

**МІНІСТЕРСТВО НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

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»

Дисертація
на здобуття наукового ступеня
доктора педагогічних наук

Науковий консультант:
Козяр Михайло Миколайович,
доктор педагогічних наук,
професор

Львів – 2012

ЗМІСТ

	5
ВСТУП.....	
РОЗДІЛ 1. МОДЕЛЮВАННЯ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА.....	
1.1 Ключові поняття дослідження.....	21
1.2 Основні характеристики та закономірності розвитку науки	32
1.3 Наукова діяльність вищого навчального закладу як об’єкт дослідження педагогічної науки.....	57
1.4 Модельний підхід як концептуальний аспект дослідження.....	88
ВИСНОВКИ ДО ПЕРШОГО РОЗДІЛУ.....	102
РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ.....	
2.1 Філософсько-методологічні основи моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу.....	105
2.2 Методологічні засади моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу.....	130
2.3 Методологічні принципи моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу.....	151
2.4 Філософсько-методологічні аспекти духовності особистості під час здійснення наукової діяльності.....	161
ВИСНОВКИ ДО ДРУГОГО РОЗДІЛУ.....	178
РОЗДІЛ 3. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ПОБУДОВИ МОДЕЛЕЙ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ.....	
3.1 Системний підхід як спосіб представлення об’єкта моделювання....	181

3.2 Синергетичний підхід до моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу.....	202
3.3 Інформаційний, прогностичний та матрично-фрактальний підходи до моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу ...	216
3.4 Особистісний підхід: суб'єкти наукової діяльності вищого навчального закладу.....	234
3.5 Діагностичний підхід до оцінювання ефективності наукової діяльності вищого навчального закладу.....	253
ВИСНОВКИ ДО ТРЕТЬОГО РОЗДІЛУ.....	271

РОЗДІЛ 4. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНОЇ СИСТЕМИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ.....

4.1 Особливості моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу як педагогічної системи.....	274
4.2 Підсистема готовності до наукової діяльності працівників вищого навчального закладу.....	305
4.3 Організаційно-управлінська підсистема наукової діяльності вищого навчального закладу.....	329
ВИСНОВКИ ДО ЧЕТВЕРТОГО РОЗДІЛУ.....	352

РОЗДІЛ 5. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ТА ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЯ НА ПРАКТИЦІ.....

5.1 Методологічні основи та концептуальні засади математичного моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу.....	355
5.2 Кількісні та якісні показники наукової діяльності вищого навчального закладу.....	381
5.3 Ефективність реалізації математичного моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу.....	418

діяльності вищого навчального закладу.....	
ВИСНОВКИ ДО П'ЯТОГО РОЗДІЛУ	435
	438
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	
	445
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
	503
ДОДАТКИ.....	

ВСТУП

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. Ашкеров, Є. Бетехтіна, А. Волкова, А. Дагаєв, А. Динкін, В. Краєвский, 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. Лебедев, С. Фаренік, Т. Щедріна), єдність освіти та науки (О. Богорош, І. Дьожина, В. Кострицький, 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 проєктів (Г. Балаян, Г. Жарікова, Н. Комков, Д. Новіков, А. Суханов), моделювання в педагогіці (А. Дахін, В. Кушнір, М. Лазарєв, В. Міхеєв, А. Хуторский), моделювання гуманітарних систем (В. Афанасьєв, Н. Белотелов, С. Білоусов, В. Бочелюк, Ю. Бродський,

Ю. Павловский, В. Прісняков, Л. Пріснякова), імітаційне та математичне моделювання (І. Акчурін, М. Бермант, Л. Ітельсон, А. Міхайлов, А. Самарський, Л. Семенов, В. Сулицкий, М. Шишкіна, А. Яблонский, 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 (І. Malecki, С. Moulines, Н. Muszynski, L. Nowak, E. Olszewski, Т. Ostrowska, D. Price, F. Ringer), розробці моделей в педагогіці (S. Bednarek, O. Furukawa, S. Ishizu), дослідженню можливостей науки та наукових методів (М. Blackett, В. Clark, W. Dennis, E. Garfield, R. Merton, M. Moravcsik, M. Ossovski, W. Shockley, R. Quinn), розвитку синергетичних моделюючих концептів (Н. Haken, М. Mazur, W. Weidlich), з'ясуванню методологічних засад системного підходу в науці (G. Burton, D. Calhoun, K. Duraj-Novakova, P. Kruse, M. Stadler, С. Thomas, K. Wetherill), реалізації теорії фракталів (В. 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. Леонт'єв, 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 ***сформувати 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 введення багатомірного наукового простору, вимірами якого обрано складові наукової діяльності ВНЗ.

Практичне значення дослідження полягає в тому, що: розроблено якісно-кількісні критерії та методіку 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 XXI 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: „II 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.

РОЗДІЛ 1

МОДЕЛЮВАННЯ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

У розділі 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

1.1. Ключові поняття дослідження

Наука як виробництво знання є “специфічною формою діяльності, яка суттєво відрізняється від діяльності в сфері матеріального виробництва, а також від інших видів духовної діяльності” [59, с.323]. За іншими джерелами “наука – система знань про об'єктивні закони природи, суспільства та мислення, що безперервно розвивається, створюється і перетворюється у безпосередню практичну силу суспільства в результаті спеціальної діяльності людей та установ” [413, с.8]. Це поняття містить як діяльність з отримання нового знання, так і результат цієї діяльності – суму отриманих на даний момент наукових знань, що становлять в сукупності наукову картину світу. Науку також визначають як динамічну систему знань, що “розкривають нові явища в суспільстві й природі з метою використання їх у практичній діяльності людей. Предметом науки є пов'язані між собою форми руху матерії або особливості їхнього відображення у свідомості людей. Наукові знання

становлять струнку систему взаємозалежних понять, які відображають закономірний процес розвитку природи та суспільства. Ознаками науки виступають побудова математичних моделей об'єктів та емпіричні результати дослідного рівня” [356, с.12]. Термін “наука” використовується також для позначення окремих *галузей наукового знання*. Науку складають знання, логічно зв'язані в систему і пройняті певним світоглядом.

Предмет науки, з точки зору філософії, є “природа, суспільство і мислення. Наука відображає світ в поняттях, категоріях, законах, істинність яких вивіряється суспільною практикою. Перевага науки полягає в її опорі на факти, в її узагальненнях, в тому, що за випадковим, одиничним вона знаходить необхідне, закономірне і на цій основі здійснює передбачення, що має величезне практичне значення” [488, с.479].

Метою науки, за визначенням А. Ейнштейна, є не тільки пізнання зв'язку між сприйняттям світу в цілісності, а й “досягнення цієї мети шляхом застосування мінімуму первинних понять і співвідношень (добиваючись, наскільки це можливо, логічної єдності в картині світу, тобто прагнучи звести до мінімуму кількість логічних елементів)” [560, с.203]. Безпосередня мета науки – теоретичне відображення об'єктивної дійсності.

Наукове пізнання – пізнання особливостей об'єктивного світу під час наукової діяльності, яка спеціально здійснюється для виявлення суті та дослідження нових сутностей і закономірностей об'єктивного світу. Нині відомо декілька видів пізнання: емпіричне, наукове, художнє. Деякі автори виділяють сокровенне пізнання [527, с.34]. *Емпіричне пізнання* – пізнання особливостей об'єктивного світу під час практичної діяльності людини. *Пізнання* при цьому здійснюється непередбачувано для суб'єкта, поруч з виконанням основної діяльності. Таким чином, воно найчастіше спонтанне, оскільки суб'єкт, що діє, може і не звернути уваги на ті особливості, які виявилися під час діяльності, спрямованої на задоволення актуальнішої у даному випадку потреби. *Художнє пізнання* – образне відображення (іноді

інтуїтивне) нових об'єктів і ситуацій, нових сторін відомих об'єктів і ситуацій, здійснюване на основі образного віддзеркалення дійсності і творчої уяви суб'єкта такого пізнання. Художнє пізнання здійснюється у сфері мистецтва. Наукове і художнє пізнання доповнюють одне одного, оскільки використовують різні засоби і підходи до дослідження і відображення як об'єктивного, так і суб'єктивного. Загалом, усі види людського пізнання мають діяти у *гармонії*.

Наукове дослідження – процес вироблення нових наукових знань, один з видів пізнавальної діяльності, що характеризується об'єктивністю, відтворюваністю, доказовістю, точністю, які розуміють по-різному в різних галузях науки [57, с.542]. Наукове дослідження є *формою* здійснення та розвитку науки, тобто вивчення явищ та процесів, аналіз впливу на них різноманітних факторів, а також вивчення взаємодій між явищами з метою отримання переконливо доведених та корисних для науки і практики рішень з максимальним ефектом.

У сучасному науковому пізнанні, залежно від характеру об'єктів пізнання, методів та засобів їх вивчення, від особливостей вирішуваних проблем, виділяють три основних види наукових досліджень: **теоретичні** (фундаментальні та цілеспрямовані теоретичні дослідження), **прикладні** наукові дослідження та **наукові розробки** [526, с.339].

Фундаментальні теоретичні дослідження спрямовані на пошук принципово нових ідей, шляхів і методів пізнання та пояснення. Розв'язання їх потребує глибокого аналізу розроблюваних систем наукового знання – теорій, законів, гіпотез, а також критичного вивчення пізнавальних можливостей, методів та засобів наукового пізнання, якими користується дослідник. Фундаментальні дослідження орієнтуються на завдання *стратегічного характеру* та мають такі *характерні ознаки*: теоретична актуальність, яка виражається у виявленні закономірностей, принципів або фактів, що мають принципово важливе значення; концептуальність; історизм;

критичний аналіз науково неспроможних положень; використання методик, які адекватні природі об'єктів діяльності, що пізнаються; новизна і наукова достовірність одержаних результатів; розв'язання перспективних завдань; теоретичні висновки, які внесуть зміни в логіку та розвиток самої науки.

Цілеспрямовані теоретичні дослідження передбачають, що вчений має справу з уже сформульованими теоретичними проблемами. Йому належить критично вивчити раніше запропоновані рішення, емпірично перевірити визнані наукою закони, теорії, гіпотези. Метою цього виду наукового дослідження є *розмежування перевірених та гіпотетичних знань*.

Прикладні наукові дослідження спрямовані на практичне використання сформульованих законів та теорій, пошуки методів практичного застосування нових і вже відомих джерел енергії, способів створення нових засобів праці, матеріальних засобів пізнання тощо. Основними ознаками прикладних досліджень є наближеність до актуальних проблем практики; порівняна обмеженість вибірки дослідження; оперативність у проведенні та впровадженні результатів; організація реальних видів діяльності; реальні досягнення у процесі використання досліджень у практику; зв'язок з фундаментальними дослідженнями.

Наукові розробки мають низку особливостей, а саме: цільове спрямування; конкретність; визначеність та відносно невеликий обсяг; зв'язок із прикладними дослідженнями; оформлення у вигляді методичних рекомендацій, інструкцій, посібників тощо.

Розглянемо *сутність наукової діяльності* загалом та її особливості в умовах вищого навчального закладу.

Наука про діяльність має об'єктом свого вивчення не лише структури практичної діяльності, але і будь-які надбудови над ними, у тому числі і саму методологічну діяльність зі всіма її можливими підрозділами, тому вона є *“мегаметодологічною дисципліною, яка замикає всю структуру діяльності ззовні*. Іншими словами, *теорія діяльності є основною підставою*

методології” [419, с.62]. Знання з теорії діяльності надають можливість:

- *прогнозувати структури діяльності*, можливі для кожного етапу майбутнього розвитку;
- проводити *порівняння* станів діяльності;
- виявляти *характер необхідних дій на структури діяльності*.

В цілому, за основу діяльності приймають структури трудового акту: суб'єкт, предмет, засоби (знаряддя діяльності). Їх сукупність складає початкову “клітинку” системного аналізу людської діяльності, що володіє “всіма ознаками системної цілісності, оскільки зміна одного з компонентів системи веде до зміни всіх інших, а також інтеграційних властивостей цілого” [62, с.77]. У різних структурах наявні зв'язки різного типу: перетворення, взаємодія, функціонування, будова, розвиток, управління тощо [566]. Вони мають місце і під час аналізу *структури діяльності*. Терміни “діяльність”, “дія”, “операція”, “компонент діяльності”, “виконавча частка дії”, “образ”, “установка” відносяться до *динамічних, процесуальних* явищ. Терміни “здатність”, “уміння”, “навичка”, “відношення”, “знання”, “орієнтовна основа дії”, “схема орієнтовної основи дії”, “орієнтир”, “система об'єктивних умов дії”, “критерій”, “інформація” є *статичними, субстанціальними утвореннями*, що передбачають діяльнісні процеси з позицій *потенції*. Цілісна система має містити елементи, *спільні для всіх видів діяльності* [97, с.43]: *суб'єкт, предмет, засіб, процедура, зовнішні умови, продукт*, причому предмет діяльності є її майбутнім продуктом. Такі структурні складові, як *мета, мотив* тощо не вважаються самостійними, а відносяться до певного структурного елемента діяльності.

На наш погляд, *елементами наукової діяльності як об'єкта дослідження (моделювання) є:*

- *науковець (суб'єкт),*
- *наукове знання (предмет);*
- *наукове дослідження (засіб);*

- наукова робота (процедура);
- науковий результат (продукт);
- умови діяльності.

Таким чином, **структура наукової діяльності** містить такі компоненти як *потреби, мотиви, завдання, дії та операції*. Згідно теорії діяльності, наукова діяльність може бути представлена у вигляді трьох структурних блоків:

- *власне наукова діяльність* (процес, що відповідає її мотиву);
- *наукова дія*, що відповідає певній цілі;
- *наукова операція*, характер якої відповідає умовам здійснення діяльності.

Конкретна наукова діяльність (наприклад, наукова діяльність ВНЗ) розглядається як *система, що складається з низки підсистем, і, одночасно, як підсистема ширшого діяльнісного утворення (наприклад, діяльності світової наукової спільноти)*.

Отже, *наукова діяльність* — це специфічна форма буття, що полягає в цілеспрямованому перетворенні природної і соціальної дійсності засобами здобуття наукових знань.

Принципова відмінність активності і діяльності полягає в тому, що діяльність виходить із *потреби в предметі*, а активність — із *потреби в діяльності*. Активність, зазначає Скрипченко О.В., “не тільки якісно притаманна самій діяльності, а й надає їй певного "забарвлення". Активність визначає діяльність і є рушійною силою, джерелом пробудження в людини її потенціалів” [483, с.313]. Активність породжується потребою в діяльності і представляє вищий, порівняно з діяльністю, рівень та разом з тим, є передумовою діяльності.

Засади наукової діяльності відображені у низці державних документів, зокрема це Закон України "Про наукову і науково-технічну діяльність" [164], нормативно-правові акти про наукову і науково-технічну діяльність у вищих навчальних закладах України, а саме: закон України “Про авторське право і

суміжні права” [165], закон України “Про наукову і науково-технічну експертизу” [166], а також інформація про наукову діяльність [391], зокрема у журналі “Science” про публікації наукових статей [573].

На думку О. Новікова [399, с.92-94], різносторонній розвиток особистості передбачає достатній рівень розвитку здібностей під час одночасного здійснення всіх видів діяльності або, інакше кажучи, розвитку потенціалу особистості, що відповідають п'яти видам діяльності (*пізнавальна, перетворююча (практична і проєктуюча), естетична, ціннісне орієнтування, спілкування*), які коротко охарактеризовані нижче.

Пізнавальна діяльність не змінює реальний об'єкт, або ж змінює його з метою дослідження істинного буття, проникнення в його глибини, досягнення суті. У пізнавальній діяльності активність суб'єкта, спрямована на об'єкт, не модифікує його, не руйнує, не реконструює, а *повертається до суб'єкта у вигляді знання про цей об'єкт*. Пізнавальна діяльність має своїми об'єктами природу, суспільство, людину, а також саму особистість. *Продуктом пізнавальної діяльності є знання*. У разі суспільного суб'єкта – це загалом наукові знання, а для окремої людини — це індивідуальні знання, що отримуються шляхом засвоєння наукових знань, накопичених людством, а також побутових знань, отриманих з власного досвіду. Без знань про реальність жодна діяльність неможлива, *тому пізнавальна діяльність — обов'язковий компонент будь-якого виду діяльності*. Пізнавальний потенціал особистості визначається обсягом і якістю знань, які має особистість про зовнішній світ, природу, суспільство, людину, знань про саму себе, а також рівнем розвитку психологічних процесів і пізнавальних умінь.

Ціннісно-орієнтовна діяльність, як і пізнавальна, має духовний характер, але своєрідність її в тому, що вона *встановлює відношення не між об'єктами, а між об'єктом і суб'єктом*, тобто дає *об'єктивно-суб'єктивну інформацію про цінності*. Цей вид діяльності спрямований на формування цілей і мотивів діяльності. Продуктом її є *ціннісна орієнтація*. Ціннісно-

орієнтовна діяльність розгортається на двох рівнях – на рівні буденної свідомості та на теоретичному рівні, де вона виступає у формі ідеології. Ціннісно-орієнтовний потенціал особистості визначається системою ціннісних орієнтацій у трудовій, етичній, політичній, естетичній та інших сферах, тобто ідеалами, життєвими цілями, переконаннями тощо.

Перетворююча діяльність спрямована **на зміну навколишньої дійсності**. Перетворююча діяльність може здійснюватися в двох площинних аспектах – *реально* або *ідеально*. У першому випадку відбувається дійсна зміна матеріального буття – природного, суспільного, людського. Така діяльність називається *практичною*. У другому випадку об'єкт змінюється лише в уяві — це діяльність *проектуюча (моделююча)*. Її функція – *забезпечувати практичну діяльність новими проектами*. В обох випадках перетворювальна діяльність може бути *творчою* або *виконавською*, продуктивною або репродуктивною.

Естетична діяльність загалом передбачає створення або вжиток витворів мистецтва, вона пов'язана з вдосконаленням процесу і продукту діяльності людини, вільним виявом нею своїх пізнавальних здібностей і сил.

Комунікативна діяльність (спілкування) як вид діяльності зумовлена соціальною природою людини і є умовою *пізнання*, умовою *праці*, умовою *вироблення системи цінностей*.

Наукова діяльність, як і кожна повноцінна людська діяльність, спрямована на виявлення потенційних можливостей її виконавців, у тій чи іншій мірі містить **усі** види діяльності в єдності. Наука “виступає як *тип діяльності*, пов'язаний з перетворенням світу” [526, с.576]. Наукова діяльність “правомірно називається такою лише тоді, коли дає приріст нового знання, тобто результат її принципово нетрадиційний. Науку відрізняє прагнення до максимально узагальненого об'єктивного знання” [366, с.8].

Фундаментальною особливістю структури наукової діяльності, що впливає з її переважно аналітичного характеру, є *розділеність науки на*

відокремлені одна від одної дисципліни. Це має свої позитивні моменти, “оскільки дає можливість вивчати окремі фрагменти реальності, але при цьому залишаються поза увагою зв'язки між окремими фрагментами, а в природі, як відомо, “все взаємопов'язане”, і кожний акт зміни людиною природного середовища не обмежується якою-небудь однією її галуззю, а має, як правило, широкі віддалені наслідки” [118, с.33]. Результативність наукової діяльності можлива лише за умови об'єднання інтелектуальних, моральних і вольових якостей людини, здатної оволодіти загальною теорією і методами наукового пізнання.

Одним з результатів діяльності людини є створення наукових концепцій, теорій, що забезпечує або передбачає цілісне сприйняття світу. Це – праця вчених, винахідників, митців, де переважають напрацювання нематеріального характеру, тобто духовні, інтелектуальні витвори, великі емоційні переживання.

Як зазначає Т. Новацький, “визначення праці пройшло величезну еволюцію від античності до сьогодення. Поняття праці розширювало свою сферу понять: від землеробських робіт до ремісничих. Поняття праці охопило промисловість, а потім – сферу надання послуг, діяльність працівників охорони здоров'я, працю освітян, згодом до поняття праці ввійшла діяльність учителів, а пізніше й науковців, різноманітні види творчості, а також різні адміністративні функції” [397, с.46]. Цей автор подає ознаки і види праці, що класифікуються за різноманітними критеріями поділу: особисті цілі (самообслуговування, професійна, аматорська, волонтерська), характер операції (практична, розумова), характер участі (рутинна, змішана, творча), технологічний поділ (проектування, виконання, функціонування, контроль), вид відповідальності (за людей, за обладнання, за результат), предмет праці (з людьми, з речами, з досягненнями науки, творами мистецтва тощо), ставлення до результатів (цілісне, фрагментарне) тощо.

Поруч з видами, розрізняють два *типи діяльності*: науково-дослідну і

практичну. Метою першої є отримання знань про об'єкти і процеси, створені природою і людиною, другої – свідома трансформація об'єктів і процесів для певних потреб.

Основними *етапами наукової діяльності*, як відомо, є: вивчення і встановлення емпіричних характеристик об'єктів на рівні явищ (виявлення властивостей об'єктів, узагальнення і класифікація, встановлення зв'язків і емпіричних законів); пошук і знаходження принципів (причин, що породжують різні емпіричні характеристики об'єктів), побудова теорії об'єктів, її перевірка і уточнення шляхом експериментальних досліджень.

Практична діяльність поділяється на два види: діяльність щодо створення штучних об'єктів та процесів і діяльність щодо застосування створених раніше штучних об'єктів та процесів [366]. Особливу групу становлять дії з отримання знань про одиничні об'єкти: їх дослідження, аналіз, розрахунок, оцінка. Вони дають конкретні відомості про об'єкти, на основі яких можна виконувати їх практичне перетворення: проектувати, виробляти, експлуатувати, обслуговувати тощо.

Наукова діяльність є процесом отримання нового знання, що має приносити користь суспільству. Нове знання, отримане науковцем, не виконує своєї функції у випадку, якщо з ним не ознайомлена наукова громадськість. У сучасному суспільстві із стрімким темпом його інформаційного розвитку своєчасність публікації одержаних наукових результатів є надзвичайно важливою. Опубліковані наукові результати є показником діяльності вченого, а їх кількість та якість свідчать про науковий рівень автора.

Найменш термінологічно визначеними у педагогічній науці є суб'єкти наукової діяльності. На наш погляд, найбільш повно ці поняття подані у роботі В. Марцина [356], де суб'єктами наукової діяльності є: вчені, наукові працівники, науково-педагогічні працівники, а також наукові установи, наукові організації, вищі навчальні заклади III-IV рівнів акредитації, громадські організації у сфері наукової та науково-технічної діяльності.

Науково-дослідною діяльністю займається значне коло людей. Тих, хто займається цим на постійній основі, називають дослідниками, науковцями (науковими працівниками), ученими. Причому дослідником називають людину, яка здійснює наукові дослідження; науковець – це той, хто причетний до науки, створює нові знання, є спеціалістом у певній галузі науки; учений – це фізична особа, яка проводить фундаментальні та прикладні наукові дослідження з метою здобуття наукових та науково-технічних результатів; науковий працівник – учений, який за основним місцем роботи та відповідно до трудового договору (контракту) професійно займається науковою, науково-технічною або науково-педагогічною діяльністю та має відповідну кваліфікацію, підтверджену результатами атестації. Люди науки працюють як самотужки, так і об'єднуючись у наукові колективи.

Відкритим залишається питання про існування професії “науковець”. Як вказано вище, науковець “є спеціалістом у певній галузі науки”, науковий працівник “професійно займається науковою, науково-технічною або науково-педагогічною діяльністю та має відповідну кваліфікацію”. Водночас, для усіх професій чи спеціальностей існують кваліфікаційні характеристики, за якими готують цих спеціалістів. Для науковців чи наукових працівників нині не існує таких конкретних вимог до знань та умінь, а також відповідних освітньо-професійних програм. У низці різноманітних документів викладено вимоги до рівня кваліфікації наукового працівника, кандидата та доктора наук. Значна частина майбутніх науковців навчається в аспірантурі, яку можна трактувати як професійну підготовку науковця.

Водночас, розмитість поняття “науковець” та “науковий працівник” викликає значні труднощі як у плануванні наукової роботи, так і виробленні критеріїв її оцінювання, які часто зводяться до формальних показників (кількість публікацій, участь у конференціях тощо).

На наш погляд, наукова діяльність повинна бути власне *професійною* не лише за своїм рівнем, але й за змістом. У цьому контексті до неї застосовна

теорія професійної діяльності. Наукова діяльність у вищому навчальному закладі – це комплексна діяльність, яка містить три складові: **загальнонаукову, професійно-галузову та професійно-педагогічну**. На жаль, у практиці роботи ВНЗ ці складові недостатньо взаємопов’язані.

На наш погляд, загальнонаукова складова може слугувати зв’язуючою ланкою між професійно-галузовою та професійно-педагогічною складовими, оскільки вона містить інваріантний науковий апарат, необхідний як у галузевих, так і у 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**.

1.2. Основні характеристики та закономірності розвитку науки

Розглядаючи таке багатогранне явище, як наука, “можна виділити три його **функції**: *галузь культури; спосіб пізнання світу; спеціальний інститут* (науково-дослідний інститут, вищий навчальний заклад, товариство, академія, лабораторія тощо)” [118, с.18], причому науці властиві **специфічні особливості**: універсальність (виявляє знання, істинні для всього універсуму); фрагментарність (вивчає не буття загалом, а поділяється на окремі дисципліни); загальнозначущість (мова науки – однозначна, фіксує терміни і поняття); безособовість (ні індивідуальні особливості вченого, ні його національність не представлені в кінцевих результатах наукового пізнання); системність (наука складає певну систему знань); відкритість (наукове знання безперервно зростає, коригується, змінюється, однак не може досягнути абсолютної істини); наступність (нові знання певним чином і за встановленими та чіткими правилами співвідносяться зі старими знаннями); критичність (готовність поставити під сумнів і переглянути свої, навіть основоположні, результати); достовірність (наукові висновки вимагають, допускають і піддаються перевірці); позаморальність (наукові істини

нейтральні в морально-етичному плані, етичні оцінки стосуються способу отримання знання або його застосування); раціональність (отримання знань на основі раціональних процедур і законів логіки, формування теорій та їх положень, що виходять за рамки емпіричного рівня).

Окрім того, для науки характерні свої *особливі методи і структура досліджень, мова, апаратура*, що визначає специфіку наукового дослідження і значущість науки.

Від інших галузей культури сферу наукової діяльності відрізняє цілий ряд ознак [118, с.19]. Від *мистецтва* наука відрізняється раціональністю, що не зупиняється на рівні образів, а доводиться до рівня теорій. На відміну від *техніки* наука націлена на пізнання світу. У порівнянні з *ідеологією* наукові істини – загальнозначущі і не залежать від інтересів певних верств суспільства. Від *філософії* науку відрізняє те, що її *висновки* допускають емпіричну перевірку і відповідають не на питання “чому?”, а на питання “як?”, “яким чином?”.

Загалом *наука відрізняється від всіх інших сфер діяльності людини своєю когнітивною спрямованістю*. Очевидно, що “жодна форма людської діяльності не обходиться без певних інтелектуальних зусиль, без пізнання. Але для науки когнітивна діяльність є самодостатньою. Більше того, проникаючи в такі сфери діяльності, як виготовлення знарядь праці, виробництво, вона перетворює їх, збагачує новими засобами, дає їм обґрунтування” [476, с.218]. Зазвичай наголошують на розсудливо-логічній основі наукового пізнання, протиставляючи його художній уяві, однак уява, а також інтуїція, натхнення, спостережливість, здатність до виявлення подібностей та відмінностей між об'єктами дослідження, здатність до асоціацій, побудови аналогій – також необхідні передумови наукової творчості. Це означає, що наука як форма когнітивної діяльності, хоч і має спеціальний інструментарій та притаманну лише їй методологію, не відділена абсолютно непроникною стіною від інших форм духовного життя людей,

зокрема від такої специфічної його форми, як філософія.

Нині наука вивчає фактично всі відомі людині аспекти реальної дійсності. Результати наукових досліджень впроваджуються у практику та вносять суттєві корективи в життя суспільства. Важливими проблемами сучасної науки в Україні є розробка концепції науково-технологічного та інноваційного розвитку України [289], розвиток науки як виду духовного виробництва (А. Кочергін, Е. Семенов, Н. Семенова [298]), проблема взаємодії наук (Ш. Кушаков, Ш. Салієвич [323]) та майбутнього вітчизняної науки (В. Локтєв [339]), коеволюції (Н. Моїсеєв [378]), інтелектуального капіталу (О. Морозов [383]) та ін.

Проте сама наука як об'єкт дослідження залишається вивченою недостатньо. Ми не можемо спрогнозувати вплив негативних наслідків використання наукових досягнень та оптимізувати дослідження в життєво необхідних напрямках.

Велетенський обсяг наукової інформації останніх десятиліть стає щораз менш ефективним. Безумовно, розвиток науки є джерелом прогресу, однак актуальним залишається питання чи отримані результати є оптимальними з точки зору людських ресурсів, економічних затрат та часу. Оскільки наука функціонує як складна динамічна система, то постає питання про правильну організацію наукової діяльності.

Саме *істина* є фундаментальною цінністю науки, на її пошук та обґрунтування спрямована діяльність у *науковому пізнанні*: активному, цілеспрямованому відображенні дійсності у свідомості людини.

Т. Количевою досліджено проблеми специфіки та взаємодії наукового та художнього пізнання як взаємного доповнення двох способів пізнання: логічного та емоційно-чуттєвого, що сумісно відтворюють його цілісність, виявлено рушійні сили наукового та художнього пізнання – відповідно пізнавальну задачу суб'єкта, яка є винятково результатом роботи інтелектуальних операцій, і домінуючу потребу суб'єкта, що пізнає, яка

впливає з його внутрішнього світу та є емоційно-чуттєвою. Виявлено, що пізнавальний процес – це науково-творче моделювання суб'єктом об'єкта. У реальному пізнавальному процесі логічне й образне мислення не вступають у протиріччя, а взаємодіють і доповнюють одне одного, й у цій взаємодії образне мислення допомагає сформулювати предметний зміст задачі, що змінюється і трансформується, а логічне мислення є інструментом розв'язання пізнавальної задачі [280].

Відповідно виділяються *рівні наукового пізнання* [47]:

- *предметний* – виявляє своєрідність, особливості, можливості об'єкту чи системи на основі певного предмету;
- *формально-категоріальний* – передбачає різні математичні методи дослідження систем та побудову логіко-математичних моделей;
- *змістово-категоріальний* – аналізує філософський аспект проблеми.

Не можна не враховувати принципово неусвідомлене втручання будь-якого *дослідника* в процес, який він вивчає. Процеси, які активізують його власну психіку, її інтереси та її можливості, накладаються на об'єкт вивчення і змінюють його. А тому навіть один і той же метод може привести до абсолютно різних висновків – це, перш за все, процес диференціації і відбору психікою суб'єкта певних стосунків і цінностей в собі і в навколишньому середовищі заради узгодженості навколо себе, тобто по суті – задля структуризації поля свого життя. Саме тому всі знання, отримані людьми, *обмежені та приблизні*. Водночас, саме тому кожен має право на “свого” автора або свою парадигму в науці [144].

На нашу думку, це створює певні проблеми у роботі наукових колективів, а також в умовах, коли науковець працює над державним чи приватним плановим замовленням. Часто виникають конфлікти та неузгодженості, викликані саме несумісністю чи неузгодженістю офіційно прийнятої та авторської концепції на певні наукові явища чи проблеми. Розв'язання цих проблем тісно пов'язане з розумінням наукового методу або

ж методів науки.

Сучасна наука базується на певній методології як сукупності *методів пізнання*. У той же час кожна наука має не тільки свій особливий предмет дослідження, але і специфічний метод.

Єдність предмета і методу пізнання обґрунтував ще німецький філософ Гегель [105]. В основі **наукового методу** лежить *об'єктивність, відтворюваність, неупередженість*.

Науковий підхід починається з проведення меж достовірного і неможливого. Наступний крок – безжалісно відділити красивий, правдоподібний здогад від доведеного твердження. Наука “не може рухатися без раптових стрибків думки, осяянь, інтуїції, але несподівані ідеї витримують перевірку тільки на основі професіоналізму. Так і наукова інтуїція народжується в результаті серйозної роботи, а складні речі вдаються лише на найвищому професійному рівні” [368, с.14]. Науку складають факти, співвідношення між ними і, головне, систематизація цих співвідношень за допомогою свідомо спрощеної моделі явища. Така систематизація фактів і називається теорією. Експеримент випробовує теорію на міцність. Коли теорія не витримує, то будується нова, з урахуванням старих фактів і тих, що з'явилися. Якщо переконливо побудована теорія заперечує встановлені факти, виникає науковий парадокс, відбувається стрибок в розвитку науки. Після *перетворення сукупності фактів на струнку систему уявлень* – теорію – можливе передбачення нових явищ. Учений повинен уміти робити вибір фактів: *метод – це, власне, і є вибір фактів*.

Зокрема, А. Горелов вважає, що потрібно чітко уявляти відмінності між методологіями природничо-наукового і гуманітарного пізнання, які впливають з відмінності їх предметів: “у методології природничих наук звичайно не враховується індивідуальність предмета, оскільки його становлення відбулося давно і знаходиться поза увагою дослідника. Помічають тільки вічний кругообіг. В історії ж спостерігають саме

становлення предмета в його індивідуальній повноті. Звідси – специфічність методології історичного пізнання” [118, с.47]. Загалом, метод є передумовою для отримання одноманітних результатів в однакових умовах усіма дослідниками.

Наукові знання з'являлися спочатку поодинці і були не пов'язані між собою. Розвиток науки розпочинається, коли розрізнені знання *об'єднуються* та *організуються* у спеціальні *наукові предмети*. Тоді формується особлива сфера, яка створює свої власні *об'єкти, засоби, методи*. Тому “у науці завжди маємо зв'язки між об'єктними конструкціями і знаковими формами, що фіксуються у знанні” [419, с.56]. Якщо *буденне знання* зводиться до констатації явищ та кореляції між ними, частково передбачає моменти, що взаємно виключаються, та може бути непослідовним й суперечливим, то **наукове знання орієнтується на дослідження закономірностей**. Воно пов'язане з **теоретичною формою відображення світу**, складно розчленоване та багатократно опосередковане.

Вченими розглядалися такі проблеми, як генеза наукового знання (Н. Вахтомін [78]), наукознавство і логіка культури (В. Біблер [43]), проблеми, структура, елементи наукознавства (П. Рачков [452]). Низка проблем сутності та розвитку науки розглядається у працях [68; 82; 539; 588; 589; 592; 593; 600] та ін.

Знання “набуває статусу наукового, коли воно включене у складно опосередковану систему обґрунтувань. Знанням є не будь-які когнітивні образи, а лише співвіднесені з певним предметним різноманіттям” [108, с.7]. Одна з основних ознак наукового знання – те, що воно є ієрархізованою системою різноякісних елементів і характеризується у різних аспектах: онтологічному, гносеологічному, аксіологічному та прагматичному.

Новим знанням може бути емпіричне, теоретичне, а також суперечність між ними. Виділяють три основні класи нового знання [436, с.145]: *відкриття* нового емпіричного факту; *дедукція* з системи початкових

наукових положень таких понять і думок певної теорії, які *не були встановлені емпіричним шляхом; формування нових понять і принципів, які не впливають логічно з наявних знань*, не укладаються в рамки існуючих теорій і входять в суперечності з ними, що вимагає створення нової, більш загальної системи теоретичних знань.

Останнім часом з'явилася низка нових термінів, зокрема: суспільство знань; економіка знань; економіка, заснована на виробництві, використанні і вжитку знань; інформаційна економіка тощо. Наука все більше орієнтується на вдосконалення техніки, що веде до зміни самого розуміння предмету знання: “ним стає не реальність як така, а деякий її зріз, заданий через призму прийнятих теоретичних і емпіричних засобів і способів їх освоєння суб'єктом, що пізнає” [401, с. 17].

Вимоги до *об'єкта наукового знання* реалізуються у створенні *особливих, абстрактних чи ідеальних об'єктів*, відмінних від емпіричних. Ідеальні об'єкти науки “утворюють *особливу “дійсність”*, яка існує разом з одиничними емпіричними об'єктами і всередині предметів вивчення є не менш реальною. На *ідеальних об'єктах* відбувається *спеціально організована пізнавальна діяльність*: з одного боку, ці об'єкти вивчаються і описуються в знаннях, а з іншого боку, вони безперервно розширюються засобами науки і в її межах” [419, с.58]. *Вираження ідеальних об'єктів в спеціальних знакових формах* (наприклад, різноманітних *моделях*), *змінює процедури отримання загальних знань*. Вони набувають характеру власне *теоретичної, конст-руктивної діяльності* та часто не пов'язані з аналізом емпіричного матеріалу.

Таким чином, у якому б значенні не розглядалося наукове знання, його потрібно відрізнити від процесу його пізнання. Якщо *наукове знання представляє результат вивчення дійсності*, то *наукове пізнання – процес пошуку цього знання*. Ця відмінність має особливе значення для науки, в якій процес пізнання має особливо складний характер, більш широкий.

На відміну від статичних уявлень про окремі стани системи, виклад

динамічної теорії доцільно вести із залученням різних за своєю природою *просторів уявлень*, які можуть нести різну інформацію про стан даної системи [364]. Складнішу інформацію кількісного змісту несуть простори, які володіють більшою вимірністю: простір “станів”, “фазовий” простір тощо.

Наприкінці минулого століття започатковуються зміни в концептах вивчення науки: поширилась ідея тлумачення науки як явища, що має власні просторові прикмети. Поняття “*науковий простір*” виражає місце науки в культурі, окреслює і локалізує її властивості як специфічного поля [353], яке можна описувати і пояснювати у термінах теорії.

На думку Л. Рижко, звернення до поняття “науковий простір” дає можливість розглядати *науку як цілісний феномен*, як взаємодію її різних компонентів, “*вислідкувати проблеми її трансформацій та розвитку*. Це особливо важливо в умовах, коли суспільство переходить на етап знаннєвого (інформаційного) розвитку і водночас виникають потуги ототожнити науку з іншими феноменами культури” [457, с.3]. Наукове знання – провідний елемент наукового простору, це упорядкована в просторі і часі знаково-символічна система вираження пізнавальної діяльності людини. Наукове знання все більше диференціюється, його кордони розширюються і розмиваються, а відтак існує загроза втрати самоідентичності науки. Наукознавці, зокрема Д. Бернал [37], Р. Уїтлі [510], Б. Юдін [563], визначають такі аспекти наукового простору, як дисциплінарність, інституціональність, проблему лідерів в науці тощо.

Поняття науковий простір “має принаймні два основних значення: простір як окреслення меж (кордонів) науки від інших пізнавальних процесів і простір як зв’язки, взаємодія між елементами наукового пізнання, передусім взаємодія на рівні структури наукового пізнання та на рівні інфраструктури. У функціональному плані науковий простір розділяється на знаннєво-когнітивний та соціально-інституційний, або інфраструктурний” [457, с.21]. Питання трансформації наукового простору є його важливою характерис-

тикою, оскільки останній може існувати тільки в динаміці, постійних змінах. Існують різні підходи до питання трансформації наукового простору. Один з них - тлумачення трансформації науки як балансування між новаціями та збереженням прийнятих норм, теорій, ідей. Інший - виділення еволюційних, революційних та коеволюційних видів трансформацій. Аналіз історичного матеріалу дає можливість простежити основні види трансформацій наукового простору. Особливий статус в трансформації наукового простору має освіта.

Щоби відобразити специфіку проблеми, П. Смірнов вводить *просторово-часову метрику науки*. *Просторова складова метрики* характеризує науку (проблему) зі сторони її дисциплінарного складу, вона фіксує геометрію, радіус необхідного розподілу праці у ній. *Часова складова метрики* характеризує рівневу структуру науки (проблеми), тобто виражає рух думки від абстрактного до конкретного і навпаки [485, с.146]. Найглибша причина спряження простору і часу, а також їх зміни, впливає зі зміни маси M , енергії E , інформації I , а також їх взаємозв'язку. Досвід розвитку науки показує, що реальний світ складається саме із цих найпростіших і, одночасно, фундаментальних елементів. Інтерпретація через призму $M-E-I$ параметрів визначає фундаментальні складові: інформаційну, технологічну і енергетичну.

У цьому контексті досліджувалися проблеми взаємозв'язку наук [386], історія, теорія, практика, реалізм і ціль науки (К. Поппер [595]), науковий потенціал сучасного суспільства (А. Селезньов [478]), стан науки в Україні [489], параметри розвитку науки (Б. Старостін [490]), функціонування наукових співтовариств (Н. Теппер [506]), інтелект нації [512], аспекти генезису науки (В. Візгін [86]), наука з точки зору гуманітарія [387], пріоритети сучасних досліджень (Б. Карпінський [198]) тощо.

Цільова орієнтація науки в суспільстві слугує критерієм її періодизації: в історичному генезисі науки можна виділити три основних періоди [526, с.575]:

– *особистісно-світоглядна орієнтація* науки (від її виникнення до XVII

- століття), коли основною метою наукової діяльності в соціальному плані було формування загального уявлення про світ і місце людини в ньому;
- здебільшого *технологічна, матеріально-виробнича орієнтація* науки (починаючи з XVII століття до недавнього часу), коли наука стає чинником виробничого процесу, який, у свою чергу, стає сферою її застосування;
 - *орієнтація на розвиток інтелектуального творчого потенціалу особистості* (сучасний етап), коли в ході науково-технічного прогресу інтелектуальний, духовний розвиток людей стає провідним чинником зростання матеріального виробництва.

У класичній науці панував жорстко детерміністичний стиль мислення. Ідеалами наукового знання служили простота, лінійність, повне виключення невизначеності. Прагнення встановити усюди однозначні динамічні закони, яким би підкорялися усі явища дійсності, вважається із сучасного погляду надмірно спрощеною теоретичною схемою, яка усуває з розгляду низку важливих параметрів, насамперед – час і випадковість.

Як зазначає Ю. Сачков, сучасна наука безпосередньо “має справу з системно-структурним підходом, з ідеями системного аналізу, в ході розвитку якого розробляється низка узагальнюючих ідей, значущих для сучасної теорії пізнання: ідеї рівнів, ієрархії, субординації у внутрішній будові і детермінації матеріальних систем, автономності, відносної незалежності, невизначеності і випадковості в поведінці і функціонуванні систем” [475, с.22].

Надзвичайно цікавою і повчальною є історія науки, до якої постійно звертаються дослідники різноманітних галузей знання, дослідження її генези, структури та особливостей розвитку. Ці питання не стосуються безпосередньо нашого дослідження і висвітлені у відповідній літературі. Зокрема, це – генеза та потенціал ідеалу науковості гуманітарного знання (І. Починок [441]), методологічні проблеми теоретичного та історичного пізнання (В. Добріянов [137]), біфункціональність науки (Л. Салямон [469]), еволюція поняття науки (П. Гайдено [100]), комунікативна сутність науки (У. Гарвей [102]), традиції

в науці (В. Гейзенберг [106]), загальні питання сутності та розвитку науки (М. Ахундов [18], Л. де Бройль [130; 342], В. Биков [68], В. Вернадський [82], І. Григорків [122], Е. Жукова, [158], Н. Іванова [148], В. Келле [204], П. Копнін [290], В. Малявін [288], М. Моравчік [589], Л. Новак [592], М. Оссовскі [593], Л. Хаббард [533], Д. Холтон [539]) та ін.

Тривалий час в історії науки доля наукових напрямів вирішувалася зусиллями однієї чи декількох осіб в залежності: від їх індивідуальних смаків, схильностей і можливостей фактично залежало визначення структури наукової установи, вибір напрямів досліджень, розподіл етапів наукових робіт в часі, а також характер вирішення багатьох інших питань розвитку науки. Протягом останнього століття ситуація суттєво змінилася.

І. Малецький і Е. Ольшевський [585] виділили дві групи *чинників*, що розглядають нині як типові для процесу науково-технічного розвитку: помітне *скорочення циклів розвитку* – часу, потрібного для перегляду наукових концепцій; *постійне посилення зв'язку між базовими і прикладними науковими дослідженнями*.

Причини виникнення цих явищ пов'язані як із внутрішньою логікою розвитку науки загалом (наявністю або відсутністю відповідних плідних концепцій, методів і засобів вирішення проблем), так і зумовлені наявністю або відсутністю назрілої потреби перегляду існуючих концепцій, або заміною наявних технічних засобів.

Узагальнюючи аналіз досвіду науки, Г. Добров виділяє такі аспекти її розвитку [139]: пошук *оптимальної структури наукових закладів* та найбільш *ефективних методів організації* науки; визначення *швидкості розвитку та прогнозування* майбутніх шляхів наук; аналіз *тенденції росту людей науки*; *затрат на розвиток науки та результативності* наукових досліджень; дослідження частоти *подальшого використання виконаних наукових робіт*; визначення *індивідуальної та колективної продуктивності* праці вчених; пошуки методів *планування та ефективного управління* науковим прогресом.

Трансформаційні процеси в науковій сфері значною мірою зумовлені тенденціями, що останнім часом спостерігаються в країнах Західної Європи. До них В. Степашко [494, с.119] відносить такі: проведення спільних досліджень і технологічних ініціатив, міжнародна координація дослідницьких програм; виконання спільних проектів; впровадження мереж з поширення передового досвіду (“мереж досконалості”); підтримка та координація дій (йдеться про фінансову підтримку проектів, дослідників у кар’єрному зростанні; програм досліджень для окремих груп; цільових заходів з розвитку дослідницької інфраструктури; спільних технологічних ініціатив).

На сучасному етапі українська наука перебуває у критичному стані, що зумовлено, на думку М. Дробнохода, низкою причин [145], зокрема: в Україні не створено єдиного повноцінного координаційного центру з розвитку науки і технологій, що спричинило розрив освіти і науки, а також відносно невисокими є показники науково-дослідної роботи; не створено визначених умов для мотивації інноваційних досліджень та впровадження їх результатів; через відсутність умов для реальних сучасних наукових досліджень та моральної й матеріальної мотивації до роботи в науковій галузі українська наука втрачає тисячі вчених шляхом еміграції тощо.

Кожен новий успіх в пізнанні служить розширенню функціонуючого запасу наукових знань: без *наступності* в розвитку немає пізнання. Воно перетворюється на схоластику або стає небезпечною догмою. Тому планування розвитку науки як системи наукових знань – завдання вельми складне [436, с.164]. Загалом, *розвиток системи наукових досліджень і науки загалом підпорядковується ймовірнісним, а не динамічним законам.*

Однією з найхарактерніших рис розвитку науки є темп її руху, який щораз прискорюється. *Зміна наукових концепцій* відбувається (на відміну від зміни технічних засобів), як правило, не простим усуненням одних поглядів і утвердженням інших, а шляхом встановлення поглядів більш *загальних*, які точніше і повніше відображають невичерпність реального світу. Безперечним

залишається факт, що наука повинна йти на крок попереду, тим самим виконуючи одну із своїх основних функцій – прогностичну. У зв'язку з цим виникає закономірне запитання щодо *співставлення запитів людства та темпів розвитку науки*. Сучасне суспільство все більшу увагу приділяє кількісним показникам наукової діяльності, в той час як, на думку більшості науковців, дослідження її якісного аспекту відбувається значно повільніше.

Д. Белл відзначає фундаментальні риси постіндустріального суспільства [30], серед яких декілька безпосередньо пов'язані з розвитком науки: *центральна роль теоретичного знання, створення нової інтелектуальної технології і зростання класу носіїв знання* тощо.

Інтелектуальна взаємодія отримала назву інформаційної культури, яка “вибухоподібно перекроїла умови діяльності, зрушивши її у бік інтелектуального способу життя і переважання інтелектуальних інтересів” [473, с.32]. А. Субетто розглядає зміни, що відбуваються в суспільстві як “результат дії системної, енергетичної і технологічної революцій і закону проектної діяльності суспільного інтелекту” [498, с.25] та визначає сучасний етап життя суспільства як підготовчий під час переходу до інтелектуально-інноваційної цивілізації.

Аналізуючи сутність змін, які відбуваються у сучасній науці, Т. Стьопін констатує факт появи посткласичної реальності [495, с.632], виділяючи як попередні стадії класичну та некласичну.

Класичний тип реальності концентрує увагу *на об'єкті*, а все, що стосується суб'єкта, теоретично пояснюється та описується засобами і операціями його діяльності. В основі такого процесу пізнання світу лежала *модель простої системи* без зворотного зв'язку.

У *некласичній* реальності враховуються *зв'язки* між знаннями про об'єкт та характером засобів і операцій діяльності, тобто в систему додається зворотний зв'язок, але, оскільки цей зв'язок не є предметом наукової рефлексії, така система – всього лише *саморегульована*. Для *посткласичної* реальності

характерним є розширення поля рефлексії над діяльністю.

Деякі автори включають поняття “знання” в ширше – “інтелектуальний капітал”, оскільки “інтелект як такий – це розумова діяльність, накопичені знання, тому перетворення його на капітал означає здатність отримувати дохід шляхом комерційного використання інтелекту” [191, с.57]. Для досягнення цієї мети, окрім знань, необхідні ще інші компоненти.

Т. Стюарт [497] виділяє в структурі інтелектуального капіталу три складові: людський, структурний і споживчий. *Людський* капітал характеризує сукупність сформованих і розвинутих продуктивних здібностей та вміння ними користуватися. Структурний (*організаційний*) капітал представляє форми, методи, структури, технології, що дозволяють реалізувати операції з формалізованим знанням – збір, трансформацію, тестування, аудит, селекцію, зберігання та розповсюдження знання. *Споживчий* капітал з’являється в процесі встановлення зв’язків з навколишнім оточенням, забезпечуючи перетворення інтелектуального капіталу в гроші.

У зв’язку з цим, актуальності набуває проблема цінностей науки і цінностей суспільства. Ці питання не стосуються безпосередньо нашого дослідження, однак окремі їх аспекти викладені у наступних розділах.

Однією з істотних прикмет сучасної науки є прагматичний поворот. Загалом, нині спостерігається тенденція застосування наукових знань в усіх сферах людського буття. Це пов’язано з технізацією інтелектуальних процесів внаслідок розвитку кібернетики та комп’ютерної техніки, яка нині стала знаряддям у сфері наукових досліджень. На думку Л. Рижко, “нова ідея раціональності виникає з появою постнекласичної науки. На глибинному рівні її зміст ідентифікується з гуманітарними цінностями. Основними напрямками дискурсу „технонаука” вважається механотроніка, технотроніка, інформатика, телематика. Узагальнено це означає, що „технонаука” ідентифікується з ідеєю комп’ютеризації наукового пізнання. Вочевидь, що не все наукове знання в сучасному науковому просторі належить до технонауки” [457, с.28].

У зв'язку з цим постає питання про відношення технонауки і гуманітарного знання. На *емпіричному* рівні фіксувалися (описувалися) відповідні просторово-часові стани (факти) об'єктів, а на *теоретичному* рівні встановлювалися причинні (або функціональні) стабільні залежності, що мають характер законів, є системними та логічно обґрунтованими (доведеними). На теоретичному рівні, як і на емпіричному, просто йдеться про пізнавальну ситуацію. Третій рівень – це рівень *праксеологічний*, де йдеться про *застосування наукових знань*.

С. Кримський [313] зазначає, що сутність сучасних практик полягає в тому, що пізнання стало проектним, а між теорією і практикою існує „гносеологічний інтервал”, який є проектом – способом репрезентації майбутнього, що реалізується в людській діяльності. У прагматиці провідним поняттям є *ефективність*, бо саме вона характеризує ситуацію: мінімум затрат і максимум віддачі. Тому праксеологічний поворот в науці і можна тлумачити саме як звернення науки до питань ефективності її понять, законів, результатів діяльності вчених.

На сучасному етапі необхідний багатоаспектний підхід до такого складного конструкту як наука. Якщо раніше історію розвитку наукових ідей доповнювали інституційною історією науки, історією наукових шкіл, товариств, установ, то сьогодні звичним стає звернення до більш широкого культурного середовища – до екології науки чи *соціокультурного, тобто екологічного простору існування науки* [315].

Вивчення “проблеми *співвідношення науки і соціокультурної реальності* не зводиться дослідниками лише до зовнішньої проблеми відношення науки в культурі з іншими її частинами (повсякденною свідомістю, мистецтвом, моральністю, релігією та ін.), до спроби вписати науку як підсистему в систему культури” [317, с.9]. До багатомірного аналізу науки відносять ідею про людиномірність науки [495] та ідею єдності гуманітарного та природничонаукового знання [444].

В. Іноземцев вважає, що сучасне суспільство просочене антигуманізмом [184], а людина стає дезорієнтованою, обмеженою і безпорадною: перебуваючи в технологізованому середовищі, людина опиняється в дефіциті спілкування. Соціальні навички, що набувалися природним шляхом (встановлення контактів, групова взаємодія, пошук компромісів тощо), у новій ситуації відтворюються все менше [283]. А інтелект, позбавлений моральності і духовності, стає руйнівним і злочинним.

Наукові досягнення, концепції та ідеї є найважливішою частиною культури людства: вони довговічні і зрозумілі протягом багатьох століть. Загалом, людина швидко змінюється, однак у сфері раціонального, надособистісного зміни відбуваються значно повільніше [351]. Для створення елементу наукової культури необхідне поєднання особистості, епохи, колективу, значущих завдань тощо.

Протягом останніх століть, а особливо в останні десятиліття, людство зробило величезний прорив у науково-технічній галузі. З переходом до квантово-механічного опису фізичних систем з'явилися нові можливості дослідження структури навколишнього світу. Завдяки науковим знанням люди змогли дослідити об'єкти, які знаходяться на відстані десятків тисяч світових років та зробити припущення про виникнення Всесвіту. З іншого боку, вдалося досягнути певних успіхів у дослідженні таких складних структур як людина та соціум. Людство пристосувало до своїх потреб природні багатства та навчилося їх використовувати у повсякденному житті. Була вироблена система поведінки людини у суспільстві та механізми управління людськими ресурсами. Це все було результатом нових знань, котрі людина отримала в процесі пізнання чи в результаті наукової діяльності.

З огляду на принципи Болонської декларації значно зростає актуальність взаємозв'язків наукового та навчально-виховного аспектів діяльності вищого навчального закладу. Ідея спільного розвитку науки та вищої освіти, органічного використання науки як бази забезпечення високої якості вищої

освіти присутня у всіх напрямках діяльності, оголошених у Болонській декларації.

Значну увагу вчені приділяють Болонському процесу: досліджувалися основні принципи входження в Європейський простір вищої освіти (В. Журавський, М. Згуровський [159]), експорт університетських моделей (Д. Робертс, М. Агуеда, К. Родрігес, Х. Юрген [458]), інтеграція науки і освіти в сучасних умовах (В. Рубцов [463]), місію університетів (В. Шаповалов [547]), динаміку розвитку людського потенціалу і пріоритети вищої освіти (В. Веряскіна [84]), напрями структурного реформування вищої освіти України в умовах навчально-науково-виробничого комплексу [431], використання історичного досвіду університетів Європи [602], інтеграція досліджень і навчання (Б. Кларк [207]), гуманітаризація єдності освіти і науки (О. Богорош [48]) та ін.

Оскільки наукові дослідження є рушійною силою вищої освіти, то й створення Зони європейської вищої освіти має відбуватися одночасно й паралельно зі створенням Зони європейських наукових досліджень [415]. Інтеграція науки і освіти має важливе значення, оскільки забезпечує швидке впровадження результатів наукових досліджень, їх трансформацію в освітній процес і практику. З'являється також “опосередкований зв'язок науки і бізнесу. Доходи від освітньої діяльності ВНЗ можуть бути одним з джерел фінансування фундаментальної науки. Така практика існує у ряді розвинених країн світу і повністю себе виправдовує” [132, с.21]. На сучасному етапі розвитку педагогічної науки особливої уваги вимагають дослідження саме наукової складової, оскільки навчально-виховний аспект діяльності вищого навчального закладу досліджений на даний час доволі ґрунтовно.

Наука та невід'ємна від неї система освіти є надзвичайно складними частинами культури загалом. Сучасний етап “характеризується кризою освіти і науки в багатьох країнах. Без очищення освіти та науки, що віддавна вважалися теренами, на яких діяли не тільки найрозумніші, а й найшляхетніші

та найбезкорисливіші люди, не можемо розраховувати на ефективність ані науки, ані освіти” [476, с.407]. Для зближення освіти і науки необхідні спільні зусилля всіх інститутів держави і світової спільноти, тільки в цьому випадку можливий перехід до нової суспільної формації третього тисячоліття. На всіх етапах розвитку суспільства фундаментальна наука і освіта характеризувалися нерозривним зв'язком і взаємопроникненням.

Поняття “закон” і “принцип” у науці – одноступеневі й важко розрізняються. Закони становлять кістяк теоретичних побудов, а відкриття закону – одне з головних завдань кожного наукового дослідження. Закони, по суті, виконують функції фактичної бази науки: відображають предмет даної науки і мають всезагальний характер. У процесі розвитку науки вони не спростовуються, змінюється тільки сфера їхнього застосування [526, с.585]. Закон стає принципом, коли він виконує логічну функцію в систематизації знання, служить вихідним положенням у побудові теорій, в дослідженні нового знання.

Досліджуючи процес науково-дослідної діяльності студентів ВНЗ, В. Степашко виводить такі закономірності процесу моделювання: “що глибше виявлено властивості та співвідношення елементів у моделі, то адекватніша вона об'єкту; що адекватніша модель оригіналу, то вищий ступінь керованості об'єкта; що вищий ступінь пов'язаності елементів підсистеми, то стійкіша система; інформаційні протосистеми є основою для розробки організаційних моделей управління конкретним видом діяльності” [493, с.68].

Віддаючи належне названим вище та іншим дослідникам, ми вважаємо доцільним дещо інший підхід.

Загальні закономірності розвитку науки існують об'єктивно, доведені теоретично і підтвержені практикою. Тому вони слугують **методологічними передумовами** виведення на їх основі часткових (конкретних) закономірностей, зокрема, закономірностей розвитку системи наукової діяльності вищого навчального закладу, закономірностей організації наукової

діяльності, закономірностей інтеграції наукових знань тощо.

Специфічні закономірності є конкретизацією загальних закономірностей до існуючих умов (наприклад, системи наукової діяльності ВНЗ). І лише *на основі* загальних закономірностей розвитку науки та специфічних закономірностей розвитку науки в конкретних умовах розробляються та формулюються *положення моделювання*, які слугують *вихідними ідеями* для теоретичних положень та практичних розробок.

Нижче розглядаються деякі загальні закономірності розвитку науки, які в подальшому трансформуються, конкретизуються та доповнюються, переходячи у специфічні закономірності розвитку системи наукової діяльності вищого навчального закладу.

Історичний досвід показує, що наука в своєму становленні і розвитку проходить дві стадії: *стадію накопичення емпіричного матеріалу і стадію його теоретичної обробки*, тому першорядне значення в її розвитку займає діалектичне співвідношення емпірії і теорії – *двох найважливіших складових наукового знання*. Розрив чи абсолютизація однієї з них породили такі феномени наукового пізнання як емпіризм і раціоналізм зі своїми відносно протилежними методами наукового дослідження: індуктивно-емпіричним і дедуктивно-теоретичним. Водночас, існували історичні періоди, коли на перше місце в дослідницькій діяльності виходив емпіризм (наприклад, на початковому етапі становлення окремих наук, коли провідними були опис і збір фактів), або раціоналізм, породжений необхідністю систематизації і теоретичного аналізу зібраних емпіричних знань.

Емпіричний етап пізнання “здійснюється для того, щоб потім перейти до етапу теоретичного. А теоретичне пізнання, реалізуючись, відкриває шлях для нового емпіричного пізнання. Конкретним виявом діалектики емпіричного і теоретичного виступає проблема єдності теорії і практики для науки загалом” [436, с.53]. *Емпіричне і теоретичне* в науковому пізнанні – це реальні *протилежності*, взаємодія яких виступає джерелом розвитку науки.

Емпіричний та теоретичний рівні наукового пізнання відрізняються [526, с.340]:

- *гносеологічною спрямованістю досліджень* (на емпіричному рівні пізнання орієнтується на вивчення явищ та поверхових, “видимих”, чуттєво-фіксованих зв’язків між ними, без заглиблення в суттєві зв’язки та відношення. На теоретичному ж рівні головним гносеологічним завданням є розкриття сутнісних причин та зв’язків між явищами);
- *пізнавальними функціями* (головною пізнавальною функцією емпіричного рівня є описова характеристика явищ, а теоретичного – їх пояснення);
- *характером і типом одержуваних наукових результатів* (результатами емпіричного рівня є наукові факти, сукупність емпіричних узагальнень, закономірні взаємоз’язки між окремими явищами, а на теоретичному рівні знання фіксуються у формі сутнісних законів, теорій, теоретичних систем та системних законів);
- *методами одержання знань* (основними методами емпіричного рівня є спостереження, опис, вимірювання, експеримент, індуктивне узагальнення; теоретичного рівня – аксіоматичний, гіпотетико-дедуктивний методи, ідеалізація, єдність логічного та історичного, сходження від абстрактного до конкретного);
- *співвідношенням чуттєво-сенситивного та раціонального компонентів у пізнанні* (на емпіричному рівні домінує чуттєво-сенситивний компонент, на теоретичному – раціональний).

Відмінність між емпіричним і теоретичним рівнями досліджень не співпадає з відмінністю між *чуттєвим і раціональним* пізнанням, хоч емпіричний рівень – переважно чуттєвий, а теоретичний – переважно раціональний [118, с.46]. Емпіричний рівень у науці – не тільки чуттєвий, але і раціональний, тому що використовуються прилади, сконструйовані на основі певної теорії. Теоретичний рівень в науці не співпадає з раціональним, оскільки поняття раціонального – ширше й існує не тільки наукова раціона-

льність, але і раціональність інших типів. Теоретичне відрізняється від раціонального також тим, що до складу теоретичного рівня входять уявлення, які є формами чуттєвого сприйняття.

Процес наукового пошуку навіть на теоретичному рівні не є строго раціональним. Безпосередньо перед стадією наукового відкриття важлива уява, створення образів, а на самій стадії відкриття важлива інтуїція. Інтуїція присутня в науці, але вона практично нічого не вартує в сенсі обґрунтування результатів: тут потрібні об'єктивні раціональні методи, які можуть оцінити інші.

У науковій діяльності вищого навчального закладу далеко не завжди маємо *оптимальне співвідношення* теоретичного та емпіричного, раціонального та чуттєвого компонентів діяльності. Особливо складною є проблема теоретичного пізнання як у науково-педагогічній, так і у науково-галузевій сфері діяльності працівників вищого навчального закладу.

На перший погляд, навчальний процес, здавалося би, вимагає результатів конкретних, практичних та завершених. Але такий підхід суперечить логіці і природі науки як такої. Тому опора на філософське розуміння співвідношення теоретичного та емпіричного в науці створює передумови їх гармонійного поєднання у науковій діяльності вищого навчального закладу.

Таким чином, *теоретичні та емпіричні результати наукової діяльності (як і їх планування та передбачення) мають розглядатися у нерозривній єдності, яка забезпечує цілісність розвитку науки.*

Наступною закономірністю розвитку науки є діалектичне співвідношення *традицій і новацій*, їх ролі в прогресі наукового знання.

В основі поняття "традиційне знання" лежить одна з найважливіших особливостей розвитку людської цивілізації і культури. Через них здійснюється спадкоємність між поколіннями людей і зберігаються досягнення кожного з них. Під поняттям "нове знання" у філософії науки

розуміють "будь-який дискретний елемент знання, що збагачує (розширює або поглиблює) існуючу систему знань про світ і задовольняє вимогам нетривіальності і наукової раціональності" [484, с.50-51]. Із формально-логічної позиції традиції і новації взаємовиключаються, але реальний розвиток науки свідчить, що виникнення суттєво нової ідеї, яка впливає на механізм наступності інтелектуального матеріалу, змінює і саму традицію [436, с.143]. Поруч з об'єктивними науковими традиціями та новаціями в науці кожна конкретна наука чи її галузь, кожна наукова школа чи установа, кожен навчальний заклад чи їх сукупність створюють ще свої власні наукові традиції. Поява нового в науці можлива тільки через подолання традицій, з їх здатністю постійного відтворення на власній основі.

Згідно взаємодії суперечностей традиційного і новаційного, доцільно у кожному з цих компонентів виділити його *позитивний та негативний аспект*. Традиція як збереження набутого досвіду та новація як засіб розвитку мають, безсумнівно, позитивний вплив на наукову діяльність. Традиція як тягар минулого і новація як прожекторство гальмують розвиток науки і негативно впливають на наукову діяльність.

Показники результативності наукової діяльності вищого навчального закладу мають передбачати можливість оцінки наукових традицій та новацій у єдності.

Сучасна наука – надзвичайно складне, багатокomпонентне, розчленоване і диференційоване утворення: нині налічується понад півтори тисячі самостійних наукових дисциплін і кілька тисяч спеціальностей. Тому різні галузі наукового знання розглядалися як самостійні науки, без внутрішнього зв'язку між ними, без взаємних переходів, під кутом зору простого співіснування [347, с.14]. У збільшенні числа таких областей знаходять своє вираження зростання і диференціація всього корпусу науки, подальша спеціалізація її кадрів.

Диференціація науки має глибокі корені, серед яких [436]: *онтологічна,*

що полягає в матеріальній різноманітності форм руху і структури видів діяльності; *гносеологічна*, що полягає в необхідності створення наукових абстракцій для відображення предмету пізнання і виявлення його специфіки; *методологічна*, що виявляється у використанні специфічних методів пізнання, їх конкретності; *соціальна*, що породжується суспільним розподілом праці в науці, професійною спеціалізацією учених. Саме онтологічну і гносеологічну відмінність предметів вивчення конкретних наук породжує специфічність методів, якими вони користуються. Аналогічно, інтеграція у науковій діяльності базується на реалізації об'єктивних підстав інтеграційних процесів в науці, враховуючи як загальнонаукові, так і організаційні аспекти діяльності.

У сучасних умовах все більш істотною стороною наукового прогресу є інтеграційні тенденції, що спричиняють становлення науки як єдиного, цілісного організму. Заглиблюючись в особливості і внутрішню логіку наукового пізнання, ці тенденції детерміновані всією сукупністю соціокультурних чинників. Одночасно вони мають зворотну дію на матеріальне виробництво, економіку, техніку і технологію, екологічну ситуацію і здоров'я людей, управління суспільним життям, освіту і виховання населення. Тому в системі метанаукових досліджень концентруються на проблемі інтеграції і єдності науки [347, с.13]. Розвиток науки має супроводжуватися інтеграцією і зростанням впорядкованості, що забезпечує становлення *науки як цілісної інтегративно-різноманітної гармонійної системи* [118, с.234]. Інтеграційні процеси розповсюджуються на всі структурно-функціональні характеристики науки – наукову діяльність, наукове знання, соціальну функцію науки.

Інтеграція виступає не тільки способом розвитку знання, але і засобом його інституалізації, тобто організації знання в певні суспільні інститути, розподілу праці в науці. У цьому контексті функціонують різні ступені взаємодії наукових методів для отримання нового знання. Історія науки свідчить, що процеси диференціації і інтеграції не витісняють один одного, а

взаємно переплітаються і переходять один в одного.

Періодичне домінування процесів інтеграції та диференціації забезпечує цілісність та всебічність розвитку науки.

Взаємодія наук, поряд з їх диференціацією та інтеграцією, виступає як закономірність розвитку наукового знання. Інтеграція здійснюється у формі взаємодії окремих наук, впливу однієї науки на іншу, взаємодії наук на основі технічних засобів пізнання.

Під єдністю науки мається на увазі результат дії інтегративних тенденцій, внутрішній стан науки, її структура як цілісного організму. Звідси випливає, зокрема, що синтез наукового знання виражає лише один аспект інтеграції науки в цілому, і єдність наукового знання далеко не вичерпує проникаючу єдність науки загалом [347, с.19]. Руйнується жорстке зіставлення “точних” і “неточних” наук, що зводиться до рангу безумовного, встановленого раз і назавжди критерію розвитку експериментальних і математичних методів пізнання. Стає неможливим відрив природничих дисциплін від гуманітарних, заснований на перебільшенні специфіки природних і соціальних явищ. Втрачає сенс абсолютне розмежування фундаментальних і прикладних областей пізнання за ознакою виконання ними суспільних функцій: у кожній області поєднуються фундаментальні та прикладні дослідження.

Водночас, єдність науки, її цілісність та органічний взаємозв'язок усіх її галузей – це історичний продукт, підсумок тривалого, суперечливого і нескінченного шляху теоретичного освоєння дійсності.

Взаємодія наук є важливою закономірністю розвитку науки, що забезпечує взаємовплив, взаємопроникнення та взаємозумовленість різних наук.

Змістом наступної закономірності є прагнення філософії науки визначити роль *внутрішніх і зовнішніх чинників у розвитку науки*, що сформувалися напередодні системного вивчення наукового пізнання.

Інтерналізм у цій методологічній опозиції характеризує розвиток науки, виходячи з традиційної "інтелектуальної історії науки", "історії ідей": наукове знання має власну, незалежну від зовнішніх чинників логіку розвитку, що повністю виключає зовнішню детермінацію, веде до абсолютизації дедуктивного методу, де вплив зовнішніх чинників на процес наукового пізнання приписується дії суспільних умов і особистісних потреб.

Представники *екстерналізму* вважають, що основним завданням вивчення науки є реконструкція соціокультурних умов і орієнтирів науково-пізнавальної діяльності, які виступають як чинник, що безпосередньо визначає динаміку науки: структуру отриманого знання, його характер і напрям подальшого розвитку (соціальне замовлення, соціально-економічні умови, культурно-історичний контекст наукового пізнання тощо) [436, с.161].

Водночас, "шлях до розкриття механізмів і закономірностей науки, під яким ми розуміємо перш за все і головним чином створення нового знання, полягає не в принциповому обмеженні дослідження виключно областю логічного розгортання наукових понять, до чого кличе нас інтерналізм, не в зведенні пояснення історії науки виключно соціальними і економічними умовами, що безумовно намагаються зробити екстерналісти, а в аналізі наочного змісту науки, соціально-економічних і культурно-історичних умов і особистісних чинників, у створенні і розкритті їх діалектичної єдності" [372, с.34].

Закономірний вплив *зовнішніх та внутрішніх чинників на розвиток науки* доцільно розглядати в об'єктивному взаємозв'язку, не перебільшуючи і не применшуючи ролі кожного з них.

Нині сформовано *наукознавство* "як комплексне теоретичне відтворення науки" [347, с.21]. Синтезуючу функцію стосовно наукового знання виконують також пізнавальні засоби різних рівнів (загальнонаукові поняття, наукова картина світу тощо).

Серед істотних рис, властивих загальному наукознавству, Г. Добров

[140, с.252] виділяє такі: розробка і використання різних *кількісних і структурних методів* наукового аналізу історико-наукового процесу; прагнення до гармонійного *поєднання кількісних методів з якісним аналізом* логіки науки, її історичного досвіду зі змістовою оцінкою інформації, що вивчається; використання сучасних ідей, методів і технічних засобів наукової *документалістики* (індексування і класифікація наукових документів; диференційоване визначення кількісних і якісних характеристик споживачів наукової інформації і її джерел тощо); використання відповідно до складності і трудомісткості вирішуваних завдань різних рівнів *сучасних технічних засобів переробки масової інформації*; значне підвищення науково-методологічного рівня досліджень, що базується на послідовному творчому застосуванні діалектичних методів.

Таким чином, серед *загальних закономірностей науки виділяємо*:

1. *Теоретичні та емпіричні* результати наукової діяльності (як і їх планування та передбачення) повинні розглядатися у нерозривній єдності, яка забезпечує цілісність розвитку науки.

2. Оцінювання результатів наукової діяльності доцільно проводити, виходячи з єдності наукових *традицій та новацій*.

3. Періодичне домінування процесів *інтеграції та диференціації* забезпечує цілісність та всебічність розвитку науки.

4. *Взаємодія наук* забезпечує взаємовплив, взаємопроникнення та взаємозумовленість різних наук.

5. Закономірний вплив *зовнішніх та внутрішніх чинників* на розвиток науки перебуває в об'єктивному взаємозв'язку.

1.3. Наукова діяльність вищого навчального закладу як об'єкт дослідження педагогічної науки

Педагогіка вищої школи в системі педагогічних наук займає особливе

місце. Її розвиток зумовлений декількома чинниками. Серед них – чинник наукового потенціалу. Важливим моментом є спроби науковців побудувати мета-педагогіку – системне класифікаційне представлення педагогічного знання. Багато хто намагається здійснити побудову педагогічної теорії на аксіоматичній основі, і це слід оцінювати позитивно, як свідоцтво підвищення наукового статусу педагогіки і дидактики. Педагогіка характеризується “посиленням міждисциплінарності, різними інтеграційними процесами, які дозволяють їм зайняти гідне місце в системі сучасного наукового знання і бути його невід’ємною складовою частиною. Сьогодні предметом дослідження виступають навіть: процеси фінансово-економічного забезпечення освітньої і виховної діяльності навчальних систем і установ, проблеми платної освіти” [435, с.15].

Термін "освіта дорослих" сьогодні можна знайти в енциклопедіях, підручниках і словниках. Згідно з сучасними уявленнями теорії освіти дорослих – це наука, що розкриває основні підходи до процесу організації навчання дорослих, в деякому сенсі специфічна галузь загальної педагогіки, котра застосовує її основні закономірності до об'єктів, що відрізняються від тих, які традиційно розглядаються загальною педагогікою. Нині ця галузь науки “знаходиться у стадії первинного визначення і становлення, коли тільки починають викристалізовуватися основні її поняття і підходи, в тій або іншій мірі відмінні від аналогічних конструктів загальної педагогіки – оскільки, як було вказано вище, об'єкт розгляду дуже специфічний” [434, с.40].

У 1959 році професор Гарвардського університету Д. Белл, виступаючи на міжнародному соціологічному семінарі в Зальцбурзі (Австрія), уперше спожив поняття постіндустріального суспільства в широко визнаному тепер значенні – для позначення соціуму, в якому індустріальний сектор втрачає провідну роль. Потенціал розвитку цього суспільства в усе зростаючій мірі визначається масштабами інформації і знань, які воно має в розпорядженні [403, с.7]. Друга половина минулого століття охарактеризувалася стрімким

розвитком нових наукових ідей та теорій, які кардинально відрізнялися від тих, що вважалися непохитними протягом сторіч. Це в свою чергу привело до диференціації професійних інтересів та збільшення наукових напрямків та спеціальностей. На сьогодні деякі фахівці, що працюють над суміжними проблемами, настільки заглиблюються у вузьку спеціалізацію, що, набуваючи все більших знань, суттєво обмежують коло наукових інтересів. В зв'язку з цим наукова теорія все більше зосереджується на специфічних закономірностях у вузьких областях, залишаючи поза увагою загальнонаукові закономірності та закони.

Останнім часом істотно змінюється відношення суспільства до науки та наукового стилю мислення. Вимоги сьогодення є такими, що науковці мають не лише здобувати та систематизувати нові знання, а й вчасно передавати їх іншим науковцям та молодому поколінню. Поки наукова теорія буде залишатися виключно надбанням науки з'явиться інша, котра швидко знайде практичне застосування та подальший розвиток. Особливою мірою це стосується вищих навчальних закладів, однією з прерогатив яких є вироблення наукових знань та передачі їх наступним поколінням. Сучасний вчений, котрий займається науковою діяльністю у ВНЗ має не лише оприлюднювати її на семінарах та симпозіумах, а й активно залучати студентське товариство до вирішення наукових проблем. Від ефективності організації цього процесу залежить розвиток нових наукових положень та теорій. Студенти та молоді науковці не лише освоюють передові наукові та науково-технічні розробки, але й виробляють науковий стиль мислення, який виступає необхідною умовою формування творчої особистості, здатної до подальшої самостійної наукової діяльності.

Модель розвитку науки і освіти подана на рис. 1.1.

Розглянемо вітчизняний та зарубіжний *досвід*, що, поруч з аналізом сучасного стану науки, дозволяє виділити специфічні особливості наукової діяльності вищого навчального закладу

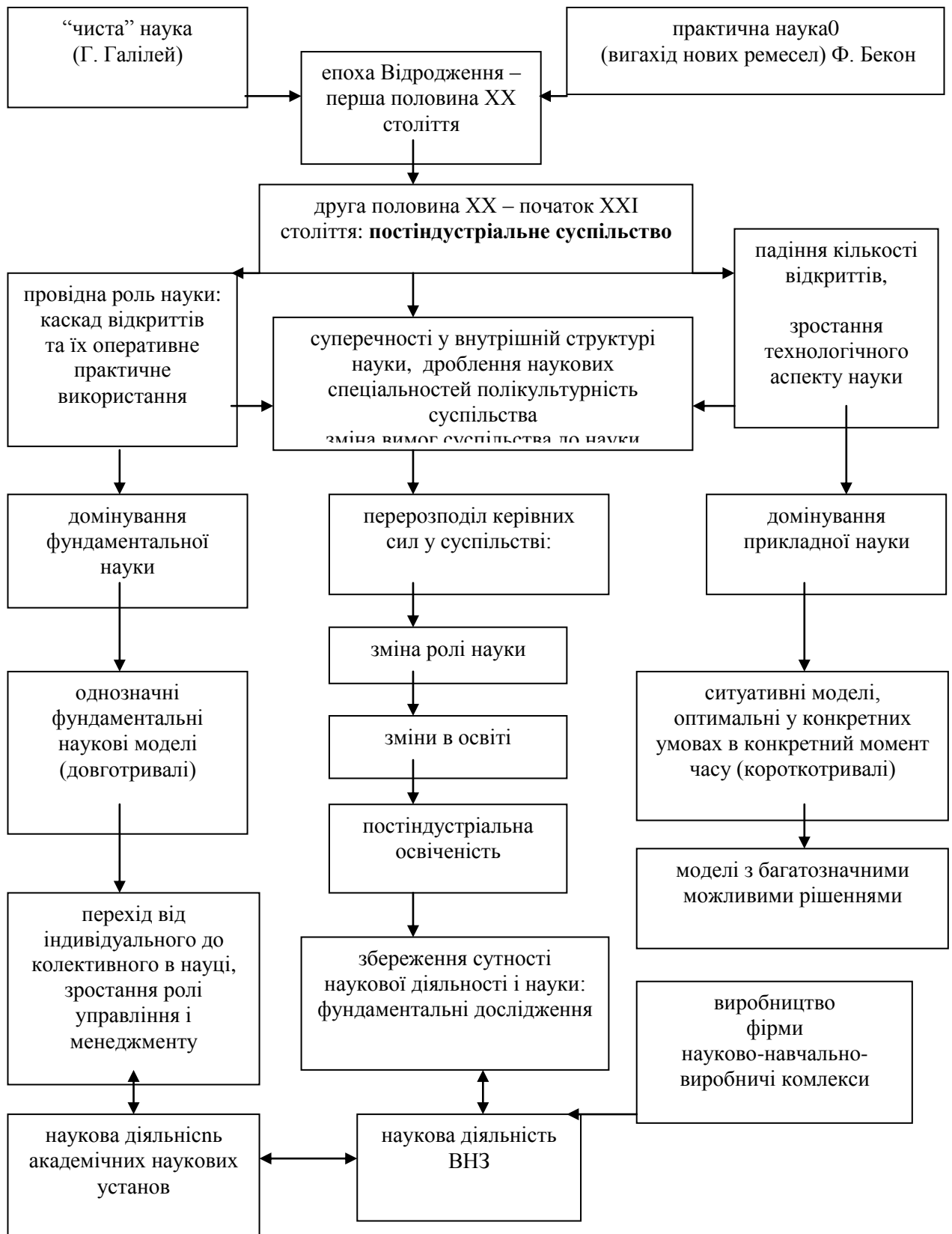


Рис. 1.1. Модель розвитку науки і освіти.

Давні традиції кращих університетів світу свідчать, що викладач, який входить в лекційну аудиторію, повинен бути не тільки лектором, який блискуче знає свій навчальний предмет, але й вченим, який особисто вносить вклад у розвиток науки. Викладач “не просто повідомляв найпрогресивніше у своїй дисципліні, але й ділився результатами своїх власних наукових досліджень.

Керівник курсових та дипломних робіт сам був ученим, дослідником. Це тримало його в певному тонусі, диктувало вимоги до себе і до студентів” [437, с.101].

Аналіз історико-педагогічних матеріалів, проведений Н. Пузирьовою [447, с.42-44] показав, що XVII - XVIII ст. – це період становлення і розвитку науки у вітчизняних вищих навчальних закладах, для якого характерні:

1. Посилення впливу держави в створенні системи вищої освіти.
2. Активізація досліджень учених у різних галузях наукового знання та його класифікація, спроба виділення конкретних груп наук: історико-літературних, юридичних, фізико-математичних, природничих тощо.
3. Наукова діяльність у різних напрямках видатних учених університетів, посилення акценту на необхідність інтелектуального розвитку людини в пізнанні і відкритті ним закономірностей існуючого світу.
4. Впровадження в навчально-виховному процесі академій гуманних начал: використання творчих робіт, практика написання анотацій на праці філософів, посилення значущості власної думки, критика формалізму, підвищення ролі самостійної роботи, що сприяло розвитку наукового пізнання.

Існують яскраві історичні приклади наукових шкіл галузєво-педагогічного характеру, зокрема у галузі медицини (внесок М. Пирогова в розвиток студентської науково-дослідної діяльності), історичних наук (засади наукової школи В. Антоновича), природничих наук (модель наукової школи В. Вернадського). Прекрасними педагогами були Микола Боголюбов, Майкл

Фарадей, Джеймс Кларк Максвелл, Іван Пулюй та ін.

Проголошення науки і освіти пріоритетними сферами розвитку суспільства зумовлює, на думку О. Микитюка, необхідність неупередженого аналізу набутого вітчизняною вищою школою досвіду здійснення науково-дослідної роботи викладачами і студентами, творче його опрацювання, а також доцільність розробки реальних заходів щодо розвитку науково-дослідної роботи, науково-технічної діяльності [371]. Цим автором узагальнено ідеї, цікаві знахідки організації науково-дослідної роботи, які заслуговують на творче використання: залучення до науково-дослідної роботи обдарованої молоді; орієнтація викладачів у виборі педагогічних технологій на розвиток пізнавальної активності, інтелектуального мислення студентів; створення умов для формування критичності мислення у майбутнього фахівця; максимальне використання навчально-допоміжної бази університетів для здійснення науково-дослідної роботи; залучення студентів до розробки актуальних проектів; здійснення різноманітної за змістом і за формою науково-дослідної роботи у вищих навчальних закладах (здійснення фундаментальних досліджень, участь у наукових з'їздах, організація публічних читань з науково-популярною спрямованістю, підготовка підручників і посібників для вищої і середньої школи, проведення наукових експедицій, проведення атестації науково-педагогічних кадрів тощо); організація всебічного обговорення результатів наукових пошуків; створення наукових шкіл.

Значний історичний досвід наукової діяльності вищого навчального закладу накопичено в Україні, хоча на цьому шляху були й великі труднощі. Як зазначає О. Мартиненко, “керівництво науковою діяльністю в Україні у ХІХ ст. здійснювалось переважно командно-адміністративними методами управління: регламентація дій університетів (основних центрів науково-дослідної роботи у державі), обмеження тематики наукових досліджень, жорстка цензура дослідницької і видавничої діяльності викладачів. Прогре-

сивні за своїм змістом статuti 1804 та 1863 років надали університетам відносну автономію у питаннях внутрішнього управління” [355, с.12]. Організація і проведення наукових екскурсій і експедицій професорсько-викладацьким складом вищих навчальних закладів України значно пожвавили науково-дослідницьку діяльність викладачів, сприяли здійсненню численних наукових відкриттів у розвитку вітчизняної науки і освіти. Особливу роль відіграли наукові з’їзди, організація наукових товариств, наукова, просвітницька та методична діяльність українських вчених, які значну увагу приділяли пошукам нових прогресивних форм організації науково-дослідної роботи, яка суттєво впливала на розвиток не тільки вітчизняної, але й світової науки.

Етапи розвитку науково-дослідної роботи у вищих навчальних закладах України в ХІХ столітті визначають таким чином [355, с.14]: *перший етап* (1804 – 1835 рр.) – зародження системи науково-дослідної роботи у вітчизняних університетах і організація її на основі самоуправління; *другий етап* (1835 – 1863 рр.) – проведення “охоронної” політики офіційної влади в галузі науки і освіти, що зумовило непослідовність (“стрибкоподібність”) науково-дослідної діяльності університетів; *третій етап* (1863 – 1884 рр.) – піднесення громадської і педагогічної думки і реформування усієї системи народної освіти; *четвертий етап* (1884 – 1900 рр.) – вирішення соціально-політичних протиріч між реакційними заходами “правлячої верхівки” в галузі вищої освіти і прогресивними діями педагогічної громадськості та викладачів університетів.

Проведений П. Горкуненко аналіз показав, що найефективнішими формами студентської науково-дослідної діяльності університетів України кінця ХІХ – початку ХХ століття були [119, с.21]: наукові гуртки і товариства з навчальних дисциплін, що сприяли просвітництву студентської молоді, розвитку її творчості, критичного мислення, пошуку нових шляхів розвитку науки, культури, суспільства в цілому; форми студентського

самоврядування: організація бібліотек, читалень для молоді; система підготовки наукових (творчих робіт), спрямованих на заохочення студентів до науки; практичні і семінарські заняття з обраної спеціальності, які готували до наукової лабораторії розробки проблемного питання, самостійна робота студента над першоджерелами, що вважалося одним із важливих аспектів наукової праці.

Важливою функцією вищої школи 60-70-х років ХХ ст. було перетворення ВНЗ у навчально-наукові комплекси, в яких би органічно поєднувалися глибокі фундаментальні дослідження з підготовкою висококваліфікованих спеціалістів широкого профілю. З цією метою необхідно було вдосконалити професійну підготовку, яка могла б забезпечити підготовку випускників на рівні новітніх досягнень науки і техніки. Вирішальною умовою вдосконалення такої підготовки було встановлення різних форм зв'язку вищої школи з наукою і виробництвом: наявність значного наукового потенціалу, науково-дослідної роботи безпосередньо у вищих навчальних закладах; кооперація ВНЗ із промисловими, науковими й іншими організаціями, що передбачало основну роботу студентів старших курсів безпосередньо на підприємствах і в науково-дослідних інститутах; взаємодія навчального процесу вищих навчальних закладів із науково-дослідними; виконання вченими вищої школи комплексу наукових досліджень із господарської договірної тематики тощо.

До розв'язання цих завдань залучалися не тільки науково-викладацькі кадри, але й аспіранти та студенти, готуючи таким чином майбутніх учених, які розуміють роль науки в технічному прогресі країни й добре знають виробництво і його потреби. Участь студентів у кафедральних наукових дослідженнях стала однією з найбільш ефективних форм наукової творчості, що здійснювалася у навчальному процесі. Кафедри ВНЗ перетворилися на наукові центри, де формувався науковий світогляд студента, де він почував себе повноправним учасником наукових дискусій, оволодіваючи механізмами

одержання нових знань. Важливою формою студентської науково-дослідної роботи були студентські конструкторські бюро, які набули широкого розповсюдження у ВНЗ ще з кінця 40-х років ХХ ст. До цієї форми наукової роботи студентів і нині відносять технологічні, економічні, перекладацькі, соціологічні, проектні бюро й інші наукові об'єднання студентів.

Університети вирости на європейському ґрунті і мають тривалу історію. У процесі еволюції зміст поняття “університет” розвивався і викристалізовувався разом з розвитком європейської культури й європейських державних та громадських структур, зберігаючи при цьому визначальний елемент своєї сутності. У сучасному відкритому суспільстві, за визначенням Л. Колаковського [279], університет має виконувати такі функції: забезпечувати у певному обмеженому сенсі професійну освіту вищого рівня, працювати на безперервну спадкоємність культури, збагачувати наші знання про світ, – причому ці знання визначаються не тільки самим змістом, а й, передусім, особливими процедурами, які обґрунтовують їхню істинність; прищеплювати й поширювати певні цінності, які застосовуються не тільки в науці, а й в усіх сферах суспільного життя, в тому числі й у політиці; до цих цінностей належать безсторонність у судженнях, толерантність, критицизм, дотримання законів логіки.

Виходячи з цього, В. Свідзинський [476] стверджує, що сучасний університет мусить мати достатньо багато факультетів, аби в ньому, як у цілісній інституції були представлені всі найважливіші науки; як природничі, математичні, так і гуманітарні, а це при належній деталізації – великий корпус, передусім, класичних, “чистих” фундаментальних наук, а також, обов'язково, і тих міждисциплінарних модерних напрямків, у яких переплітаються найрізноманітніші, в минулому класичні, “чисті” науки. Таким чином, універсалізм у науці є головною, визначальною рисою університетів, які завжди існували і як освітні, і як наукові установи.

Тільки в такому поєднанні обох цих функцій університетів разом з

багатогранністю наукових інтересів та освітніх можливостей забезпечується повноцінна освіта, адже в розвинених університетах в якості викладачів працювали і працюють активні науковці, а, отже, студенти отримують знання “з перших рук”. З другого боку, сама університетська наука отримує додаткові стимули розвитку завдяки ранньому залученню найталановитіших студентів до наукової роботи. При кожному факультеті мають функціонувати науково-дослідні інститути, співробітники яких звільнені від викладання, хоча можуть за власним бажанням залучатися до читання спецкурсів, проведення семінарів тощо.

Масовий характер наукових професій зумовлює дві крайні тенденції: надмірного зростання функцій чистого навчання у вищих навчальних закладах і відриву фахівців науково-дослідних установ від завдань навчання студентської молоді. Специфічна атмосфера наукового навчання, “якому властива широта мислення, причому увага учасників ще не поглинута завданнями строгої спеціалізованої праці, повинна сприяти виникненню дискусій і зміні основ в парадигмах наукового знання” [329, с.236]. У систематичному контакті визначних учених із студентами старших курсів, аспірантами і стажистами виникає ядро класичної наукової школи, якщо для цього є передумови в об'єктивному розвитку певної галузі наукового дослідження.

Ідея університету завжди ототожнювалася із створенням певного історичного, цілісного соціокультурного образу провідного підрозділу в системі вищої освіти.

Вперше з такою пропозицією виступив Вільгельм фон Гумбольдт, який заохочував участь студентів у житті дослідницької сфери і вважав такий підхід оптимальною формою викладання та навчання. У 1810 р. він запропонував при створенні університету в Берліні нову доктрину, причому революційну як для тих днів, так і (у багатьох відношеннях) для нашого часу. Сміливість Гумбольдта полягала в твердженні: університет існує і не ради

студентів, і не ради викладачів.

Проголосивши *принцип єдності дослідження і навчання*, він підкреслив наступне: в той час як система середньої освіти спрямована на “замкнуту і впорядковану систему знань”, джерелом розвитку установ вищої освіти є природничі науки і наукові дослідження, що передбачають особливі відносини між викладачем і студентом. І викладача, і студента об'єднує спрямованість на отримання нового знання. З одного боку, професори вчать і формують студентів, заохочуючи їх до участі в дослідженнях, а з іншого – студенти стають дослідниками в тій мірі, в якій вони прагнуть відшукати шляхи розв'язання завдань, які поставили перед ними професори або які вони самі сформулювали для себе [37].

Першим досвідом стало створення “німецької моделі”, втіленої Вільгельмом фон Гумбольдтом в Берлінському дослідницькому університеті. Ця новація, що одержала згодом також найменування “класичної ідеї університету”, стала тим критерієм, стосовно якого розглядалася вся подальша еволюція європейських і американських університетів” [326, с.65].

Н. Ладижец зазначає, що німецькі університети ХІХ століття сприяли становленню унікальної атмосфери попиту на інтелект, використовували такі методи навчання, які дозволяли студентам стати дійсно освіченими людьми за рахунок участі (разом зі своїми наставниками) в науково-дослідній роботі, причому тією мірою, в якій вони були зацікавлені в отриманні нового знання. Професори і студенти перетворюються на дослідників – колег, яких об'єднують зусилля в спільному пошуку істини у виді нового знання. Університети Німеччини (а пізніше й інших країн), в яких ідея освіти реалізувалася через реальні потреби, ідею свободи навчання і дослідження, стають джерелом спеціалізації: “безперервний процес попиту” на знання зумовив виникнення академічної дослідницької групи, що складалася з викладачів і студентів, в якій навчання і дослідження було занурене в реальну дослідницьку діяльність [326].

В Англії ідея об'єднання дослідження та навчання залишалася актуальною, але, на відміну від моделі Гумбольдта, акцент був зроблений на розвиток прикладного наукового знання, проведення фізичних досліджень та навчання сукупності дисциплін, що отримали назву соціальних наук. Американська вища освіта є яскравим прикладом тісного зв'язку досліджень, викладання і навчання. У системі вищої освіти, що налічує понад 3 000 навчальних закладів, потужний сектор, що містить біля 200 університетів, наділених правом присудження докторських ступенів, значною мірою зорієнтований на дослідження. На цьому рівні знаходяться дослідницькі спеціалізовані групи, що взаємодіють з навчальними департаментами. Порівняння сучасної американської системи з німецькою середини ХІХ ст. свідчить, що в обох випадках вона базується на зв'язку між дослідженням, викладанням і навчанням.

Після Другої світової війни високі темпи приросту знання з кожної дисципліни і спеціальності зосередили увагу на наявності груп професури, а також студентів, зорієнтованих на підготовку до дослідницької роботи [38]. Інституційний зв'язок стає найважливішою умовою інтеграції дослідження, викладання і навчання. Національні системи університетів, що готують дипломованих фахівців, здійснюють спроби вийти на рівень розв'язання таких завдань та шукають відповідні структури. Участь студентів в житті дослідницького середовища – оптимальна форма викладання і навчання. Незалежно від своєї специфіки, науково-дослідний проект передбачає виникнення нових питань, пошук надійних методів отримання відповідей, зрозуміло, з урахуванням доцільності і значущості самих проблем.

Розвиток сучасного суспільства зумовлює формування особистості фахівця як дослідника. Досвід європейських країн свідчить, що розв'язання цього питання сприяє забезпеченню багатогранності, мобільності, інтердисциплінарності знань майбутніх фахівців, розширенню їх науково-педагогічного світогляду, оволодінню вміннями самостійної пізнавальної

діяльності протягом життя. Для кваліфікованих працівників Німеччини показовим є високий рівень знань і вмінь. Ця якість формується вже під час навчання у ВНЗ. Завдяки тісній співпраці підприємств Німеччини з всесвітньо відомими науково-дослідними центрами, зокрема з Інститутом імені Макса Планка або з Інститутом Фраунгофера, відкриття науковців швидко втілюються в життя в інноваційній продукції [1, с.236]. Цей підхід до вищої освіти, що ґрунтується на тісній взаємодії теоретичних знань та їх практичному втіленні, зумовив перегляд поглядів щодо науково-теоретичного підходу до навчання у ВНЗ, сутність якого полягає у залученні до процесу навчання науково-теоретичних положень.

До початку 90-х років “існувала практика проведення наукових досліджень в спеціальних проблемних лабораторіях, що тісно пов’язані з академічними та галузевими науково-дослідними інститутами. До теперішнього часу таких лабораторій практично не залишилось і слабка наука ледь “жевриє”. Таке положення зовсім не відповідає умовам Болонської декларації, тому, приймаючи європейську систему вищої освіти, ми повинні не в останню чергу перейматися станом науки у ВНЗ” [366].

У числі основних принципів Болонської декларації виступають: *невід’ємність навчального процесу від дослідницької діяльності; свобода досліджень, навчання і викладання*, що розглядається як основоположний принцип життєдіяльності університету, і це має бути гарантовано державою; *університет як скарбниця традиційного європейського гуманізму*, що реалізує суттєву потребу взаємного пізнання і впливу різних культур. На зустрічі в Саламанці (2001 рік) ректори більше 3000 європейських вищих навчальних закладів визначили ***зв’язок освітніх проблем з науковими дослідженнями***: оскільки наукові дослідження є рушійною силою вищої освіти, то і створення зони європейської освіти повинно відбуватися одночасно і паралельно зі створенням зони європейських наукових досліджень [50].

Наукова і науково-технічна діяльність у вищих навчальних закладах є

невід'ємною складовою освітньої діяльності і здійснюється з метою інтеграції наукової, навчальної і виробничої діяльності в системі вищої освіти. Ця діяльність забезпечується через органічну єдність змісту освіти і програм наукової діяльності, розвиток різних форм наукової співпраці з установами й організаціями тощо. Наукова діяльність вищих навчальних закладів забезпечується через органічну єдність змісту освіти і програм наукової діяльності; розвиток різних форм наукової співпраці (в тому числі міжнародної) з установами й організаціями; безпосередню участь професорсько-викладацького персоналу в науково-дослідних роботах; організацію наукових, науково-практичних, науково-методичних семінарів, конференцій, науково-дослідних та інших робіт учасників навчально-виховного процесу тощо [113].

Трансформаційні процеси в науковій сфері значною мірою зумовлені тенденціями, які останнім часом спостерігаються в країнах Західної Європи: “проведення спільних досліджень і технологічних ініціатив, міжнародна координація дослідницьких програм; виконання спільних проектів; впровадження мереж з поширення передового досвіду (“мереж досконалості”); підтримка та координація дій (йдеться про фінансову підтримку проектів, дослідників у кар'єрному зростанні; програм досліджень для окремих груп, цільових заходів з розвитку дослідницької інфраструктури, спільних технологічних ініціатив)” [494, с.119].

Вищий навчальний заклад загалом та його структурні підрозділи, що виконують науково-дослідні роботи, мають спільну мету, яка полягає в організації та проведенні фундаментальних і прикладних наукових досліджень.

Вважаємо важливою думку К. Кольченко, яка стверджує, що важливими складовими наукової діяльності вищого навчального закладу є “креативний дидактичний підхід. Пріоритетним напрямом наукової діяльності у сучасному ВНЗ має бути виховний процес, завдання якого полягає в мотивації викладачів і студентів до наукової діяльності. На цьому шляху можуть виникати додаткові ускладнення, якщо: на державному рівні науково-

освітнянська діяльність не стане національною програмою; викладач ВНЗ із низки соціально-професійних напрямів не буде прагнути до науково-викладацької діяльності; ця діяльність не стане особистісною духовно-моральною цінністю сучасного освітянського процесу в Україні” [286, с.317].

Зауважимо, що тематика наукових досліджень у вищому навчальному закладі здебільшого має *галузеве спрямування*. Водночас, подекуди панує хибне уявлення, що проблеми освіти та педагогічної науки є прерогативою суто педагогічних університетів та спеціалізованих кафедр. Це зумовлює односторонній підхід до оцінювання професійних якостей працівників вищого навчального закладу, коли їхні *педагогічні та галузеві знання й уміння* розглядаються ізольовано. Трапляються випадки, коли талановитий науковець з високими якісними та кількісними показниками наукової діяльності не має достатніх знань із педагогіки та психології, а прекрасний педагог – посередні знання про розвиток галузевої науки.

Розвиток науки у ВНЗ необхідний, щоб підвищити їхню конкурентоспроможність на світовому освітньому просторі. Це можливо на основі інтеграції освітньої і наукової діяльності, координації наукових досліджень ВНЗ з потребами і замовленнями бізнес-структур. Особлива роль сектора науки визначається його впливом на проблеми соціально-економічних і технологічних перетворень в регіонах, в більшості яких він складає основу їх науково-технічного і економічного потенціалу [467]. Тому найважливішим завданням стає формування регіональних інноваційних програм, що є складовими частинами загальнодержавної наукової, науково-технічної і інноваційної політики.

Інноваційний процес у ВНЗ – це послідовне здійснення наукових досліджень, маркетингові дослідження, продаж розробок, навчання студентів на основі нових технологій та використання сучасних технічних засобів. При цьому “здійснюється процес *комерціалізації наукових розробок і вихід на ринок товарів і послуг*. На цьому етапі визначається реакція ринку на

нововведення, відбувається визнання або невизнання нових розробок споживачами” [153, с.64]. Внаслідок наукових досліджень у ВНЗ відбувається становлення ринку новинок. Його об’єктом виступають *продукти інтелектуальної діяльності професорсько-викладацького складу* у вигляді комплексних програм розвитку виробництва, техніко-економічного обґрунтування інвестиційних проектів, пропозицій щодо вдосконалення управління суб’єктами господарювання. Участь вищого навчального закладу у ринку новинок відбувається в таких формах: розвиток власної науково-дослідної бази для створення і впровадження новинок у процесі навчання студентів; проведення наукових досліджень на основі договорів з іншими замовниками; купівля завершених розробок, нових технологій навчання та іншої інтелектуальної власності.

Участь у роботі студентських конструкторських бюро “іноді пов’язана з проведенням маркетингового моніторингу, спрямованого на пошук споживачів наукової продукції. Цей вид діяльності характеризується додатковими мотиваціями економічного характеру і має підстави для поширення” [175, с.20].

Поряд із науково-дослідними інститутами, осередками наукової активності завжди виступали університети, які об’єднують науковий та педагогічний потенціал. У розвинених країнах поширення інноваційних процесів зумовило розвиток *концепції дослідницько-підприємницького університету*. Вона є синтезом концепцій підприємницького і дослідницького університетів. Підприємницький університет можна трактувати на основі двох підходів: як ВНЗ, який навчає підприємництва (ВНЗ підприємницької освіти, вищі школи бізнесу) та як ВНЗ антрепренер, джерело підприємницької активності. Сутність моделі дослідницького університету “полягає в інтеграції навчального процесу і фундаментальних наукових досліджень, тобто у виконанні функцій виробництва, накопичення і збереження, передачі та поширення знань. Як впливає з назви, модель дослідницько-підприємниць-

кого університету поєднує в собі основні риси першого і другого, її можна вважати однією з перспективних у сучасному розвитку вищих навчальних закладів, оскільки в ній підприємницька організаційна культура поширюється на науково-дослідницьку діяльність” [444, с.30]. Основна відмінність дослідницько-підприємницького університету від класичного полягає в тому, що в його межах *відбувається інтеграція освіти, науки і практичної діяльності*, наслідком чого є підготовка не лише теоретичних спеціалістів, а й випускників, спроможних до розв’язання прикладних завдань.

До складу дослідницького університету входять [153, с.65]: *дослідницькі центри* – міждисциплінарні організації, які функціонують на постійній або тимчасовій основі, головним завданням яких є проведення наукових досліджень за рахунок університету і на замовлення державних органів, приватних компаній та інших зовнішніх організацій; дослідницькі центри створюються або ліквідовуються університетом, але є відносно автономними щодо нього; *науковий відділ* – призначений для управління науковими контактами університету і займається пошуком проектів, оформленням необхідної документації, забезпеченням участі в міжнародних освітніх проектах, менеджментом фінансових ресурсів, які надходять для реалізації проекту; *агентство з трансферу технологій* – займається проведенням навчальних семінарів для наукових співробітників університету; перевіркою розробок на патентоспроможність; патентуванням, у тому числі за кордоном, та охороною прав інтелектуальної власності; визначенням доцільності подання заявки на реєстрацію патенту; пошуком потенційних ліцензіатів та встановленням з ними зв’язків; наданням юридичних послуг (складання ліцензійних угод, судовий захист); *бізнес-інкубатори, технопарки, інноваційно-технологічні центри* – покликані сприяти комерціалізації розробок університету. До їхніх функцій входять: оцінка ринкового потенціалу розробки; надання ресурсів на пільгових умовах; залучення партнерів до реалізації проекту; налагодження зв’язків з іноземними партнерами; сприяння у здійсненні маркетингу

високотехнологічної продукції; надання консультаційних послуг.

Тому, як зазначають В. Євтушевський та Л. Шаповалова [153], основними функціями дослідницько-підприємницького університету є виробництво, накопичення, поширення, використання і практичне застосування знань.

Корпоративні та дослідницькі університети – самостійні освітні заклади або спеціалізовані підрозділи традиційних університетів, великих (в аспекті фінансових потоків та обсягів продукції, що випускається, чи в аспекті обсягу знань, які генеруються) організацій, підприємств, корпорацій [175]. Під час навчання поряд із широким використанням тренінгів та практичних занять значна увага спрямовується на обговорення конкретних ситуацій дослідницького, виробничого, організаційного характеру. Цьому сприяє широке залучення до навчального процесу не професійних викладачів, а спеціалістів із практичної сфери (науково-дослідні інститути, підприємства, де проектується, виробляється та експлуатується техніка, здійснюються технологічні процеси, про які йдеться на заняттях). Професійний викладач може на високому науковому рівні довести до слухачів фундаментальні основи дисципліни, але часто йому важче схарактеризувати суспільне використання цих знань у практиці, в умовах конкретного виробництва. Таких труднощів немає у вченого, спеціаліста, професійна діяльність якого спрямована на практичну реалізацію знань. Професійний викладач і “спеціаліст-практик” не конкурують, а доповнюють один одного, даючи студентові повноцінну та багатобічну інформацію, включаючи і фундаментальні основи, і методи й засоби сучасної технології, організації досліджень та виробництва.

На сучасному етапі існує ряд прикладів поєднання у вищих навчальних закладах, у першу чергу університетах, наукової та освітньої діяльності та співпраці з різноманітними виробничими та академічними структурами. Наприклад, в університетах формуються оригінальні системи науково-

дослідної роботи, що полягає в інтеграції в єдиний комплекс багаторівневих і багатоманітних елементів інституційної, господарської і фінансової підсистем вищого навчального закладу. У цьому випадку “до пріоритетних напрямів розвитку віднесені розвиток існуючих і формування нових науково-педагогічних шкіл; комплексний підхід до формування наукового напрямку з проблем інформаційно-телекомунікаційних технологій; розширення можливостей доступу до сучасного інформаційного простору для проведення наукових досліджень; інтеграція і кооперація з інститутами міжнародного співтовариства в галузі реалізації інноваційних проектів, фундаментальних, прикладних наукових досліджень і підготовки наукових кадрів; зміцнення прямих і зворотних зв'язків “університетська наука – потреби регіону” тощо” [467, с.106]. Водночас відбувається формування кластерів наукових досліджень як форми здійснення міждисциплінарних наукових досліджень. Це дозволяє успішно вирішувати проблему формування знань, адаптованих до потреб економіки регіону, країни і конкретних професійних груп.

У цьому контексті проводилися дослідження ідентифікації стратегії розвитку університетського комплексу (А. Гавриков [98]), етики і культури наукової роботи (В. Березіна [35]), інформаційне забезпечення досліджень і розробок (Г. Гольдгамер [112]), моделювання комплексних наукових досліджень (А. Суханов [500]), організації науково-дослідної роботи (І. Зімня [1712]), координації науково-дослідної роботи ВНЗ (А. Кудряшов [314]) та ін.

На думку Г. Осадчої, модель університетського менеджменту науки передбачає “створення необхідної матеріальної бази для додаткового залучення позабюджетних коштів; конструювання внутрішнього середовища, що забезпечує розвиток університету, включення в структуру університету інноваційних підрозділів, здатних залучати додаткові джерела фінансування; залучення фахівців, що володіють підприємницькою ініціативою; формування нової організаційної культури” [413, с.45-48]. Важливим кроком у розв'язанні цих завдань є розробка системи управління якістю наукової роботи і її

сертифікація на відповідність до вимог і рекомендацій міжнародних стандартів.

Головними цілями створення інтегрованого навчально-науково-виробничого комплексу є такі [215, с.44]: перехід на *якісно новий рівень підготовки* фахівців, наукових і науково-педагогічних кадрів, що відповідають міжнародним кваліфікаційним вимогам, на основі активізації, інтенсифікації і інтеграції фундаментальних і прикладних наукових досліджень, інноваційної діяльності, освітнього процесу і виробництва; розробка і впровадження новітніх освітніх і інформаційних технологій, науково-методичного і матеріально-технічного забезпечення на базі створення такого освітнього простору, якість якого не може бути отримана іншими організаційними засобами; створення інтегрованого освітнього і інформаційного середовища, де процес навчання безпосередньо зв'язаний з виробництвом і отриманням фундаментальних знань, їх використанням у прикладних розробках нової техніки та технології, проведенням експериментальних досліджень і виробничих випробувань, доведенням технічних проектів до дослідних і серійних зразків, коли студент, аспірант, докторант, професор працюють пліч-о-пліч з інженером, конструктором, технологом і є безпосередніми учасниками творчого процесу, а не сторонніми спостерігачами; проведення повного комплексу досліджень і створення науко-місткої високотехнологічної продукції світового рівня, впровадження її у виробництво й освіту, комерціалізація результатів наукових досліджень, вихід на внутрішні і зовнішні ринки, залучення зарубіжних інвестицій через спільні науково-виробничі і освітні підприємства; істотне скорочення витрат і часового циклу – від зародження наукової ідеї до реалізації наукових результатів у нових технологіях, устаткуванні, “ноу-хау” – і формування нових механізмів планування і фінансування всіх видів діяльності університету; відпрацювання моделі участі ВНЗ в управлінні державною власністю через довірче управління пакету профільних акцій підприємств,

створення центрів розвитку різних галузей економіки на сучасній науковій, технічній і технологічній основі; перетворення університету на центр підйому економіки регіону, інноваційної і інвестиційної активності, духовного і культурного розвитку, об'єднання всіх творчих сил.

Для досягнення цієї мети необхідне розв'язання наступних основних завдань: розвиток наукових досліджень як основи фундаменталізації освіти, бази підготовки сучасного фахівця; органічне поєднання фундаментальних, пошукових і прикладних досліджень з конкурентоздатними розробками комерційного характеру; пріоритетний розвиток наукових досліджень, спрямованих на вдосконалення системи освіти всіх рівнів, широке використання нових освітніх та інформаційних технологій, вдосконалення науково-методичного забезпечення навчального процесу, поліпшення якості підготовки і підвищення кваліфікації науково-педагогічних кадрів; вдосконалення системи планування і фінансування наукової, науково-технічної і інноваційної діяльності; підтримка розробок у сфері високих технологій з метою виробництва на їхній основі товарів і надання послуг з виходом на внутрішні і зовнішні ринки; розширення міжнародної інтеграції, залучення зарубіжних інвестицій; створення умов для підготовки і перепідготовки кадрів в області інновацій і науково-технічного підприємництва, що забезпечують підвищення інноваційної активності, комерціалізацію результатів наукових досліджень; розвиток правової бази інтелектуальної власності.

Принципово нова модель інтеграції була запропонована програмою “Фундаментальні дослідження і вища освіта” [132, с.21], цілі якої визначені таким чином: допомога вищим навчальним закладам у створенні сучасних наукових центрів, оснащених високоякісним устаткуванням, яке можна використовувати в навчальному процесі; інтеграція університетських, академічних і регіональних ресурсів; підготовка кадрів в галузі наукового менеджменту; розвиток міжнародних зв'язків університетів на базі наукової

кооперації; створення передумов до самостійного існування університетів в ринкових умовах.

У таких проектах підтримується саме наука у ВНЗ, де розміщується нове устаткування, що слугує стимулом для академічних організацій до співпраці, з метою залучення талановитих науковців та проведення спільних наукових досліджень.

Науково-дослідну роботу у ВНЗ розглядають як один з основних напрямів розвитку інноваційного освітнього середовища ВНЗ. Особливе значення вона має стосовно її внутрішньої складової, пов'язаної з розробкою науково-методичних основ змісту освіти. Зокрема, розвиток науково-дослідної роботи в недержавних вузах має, окрім традиційних, і специфічні труднощі [163, с. 171-173].

В. Носов [406] та В. Делія [134] виділяють чотири типи дослідження (на відміну від інших авторів, які констатують наявність двох типів наукових досліджень) у вищій школі: власне наукові дослідження і розробки, пов'язані з розвитком предметної реальності тієї або іншої науки; наукові дослідження, пов'язані з вдосконаленням педагогічного процесу та змісту навчальних дисциплін; робота зі студентами; спільна робота колективу інституту з виробництвом, бізнесом, адміністрацією тощо. Для інноваційного педагогічного співтовариства поєднання педагогічної діяльності з науково-дослідною роботою є атрибутом. Інноваційна система освіти передбачає, що наука виступає основою діяльності педагогів-новаторів, базисною підставою якісного навчання і виховання студентів.

Проблемному полю науки, поряд із дисциплінарною, властива і рівнева структура, яка виникає у результаті розвитку наукової думки: фундаментальні та прикладні дослідження і наукові розробки (рівневі дослідження). Але “чистота” кожного із рівнів ніколи не буває повною, оскільки є лише домінуючою лінією у розподілі основних елементів, а “елементна” основа будь-яких досліджень формально всюди однакова. У

цьому сенсі між рівнями немає суттєвих відмінностей. З погляду ж комбінаторики різниця між ними суттєва, оскільки, не відрізняючись один від одного складовими елементами, вони відрізняються розподілом і компонуванням цих елементів [485, с.159]. Кожен рівень є деякою множиною, статистикою різних типів досліджень, тому кожному із них властива величина, яка характеризує число завдань та їх глибину. *На фундаментальному рівні число завдань є мінімальне, а глибина їх – максимальна, на розробному, навпаки, число завдань є максимальне, а глибина їх – мінімальна.*

На наш погляд, доцільним є системно-цілісний підхід, який найбільш відповідає логіці нашого дослідження і передбачає виділення трьох рівнів наукового дослідження [362, с. 215]: **методологічний** – на базі емпіричних і теоретичних досліджень формулюються загальні принципи і методи наукового дослідження; **теоретичний** – висуваються і з'ясовуються загальні закономірності на основі виявлених фактів; **емпіричний** - встановлюються нові факти науки, і на основі їх узагальнення формулюються емпіричні закономірності.

Наукова діяльність є неперервним процесом, який складається з кількох послідовних етапів, кожен з яких, у свою чергу, має декілька рівнів (табл. 1.1). Розглянемо зміст цих етапів детальніше.

Науково-дослідна діяльність учнів розглядається як творча діяльність, спрямована на дослідження навколишнього світу з метою перевірки певного припущення, яке сприяє відкриттю нових для себе знань, набуттю дослідницьких умінь, збагаченню особистісного досвіду. С. Васильєвою обґрунтовано структуру науково-дослідної діяльності учнів та визначено особливості організації науково-дослідної діяльності учнів загальноосвітніх навчальних закладів [74]: підготовка учнів до науково-дослідної діяльності розпочинається під час навчання і залежить від організації навчального процесу загальноосвітнього закладу; реалізується у позанавчальній діяльності

в шкільних наукових товариствах, які є нижчою ланкою у системі Малої академії наук; побудована на власному інтересі та бажанні учнів здійснювати наукові дослідження; потребує додаткової підготовки вчителів; має етапний характер.

Таблиця 1.1.

Етапи неперервної наукової діяльності і підготовки до неї

Назва етапу	Заклад реалізації	Рівні
Пропедевтичний	Загальноосвітня школа, ліцеї, гімназії, Малі академії наук	Елементи дослідницької діяльності в процесі навчання, науково-дослідна робота учнів у позанавчальний час
Науково-навчальний	Вищі навчальні заклади	Наукова діяльність студентів, професорсько-викладацького складу, наукових працівників, аспірантів, докторантів, здобувачів
Науковий	Академічні установи, науково-дослідні інститути	Наукова діяльність наукових співробітників, наукова діяльність аспірантів, докторантів, здобувачів
Удосконалення кваліфікації	Вищі навчальні заклади, академічні установи	Наукові стажування; освоєння сучасних методик в провідних установах; об'єднання зусиль провідних спеціалістів різних установ тощо

Г. Іванов визначає основні компоненти змісту науково-дослідної діяльності у виді таких блоків [177]: змістовий (система загальноосвітніх і спеціальних знань, світоглядні, методологічні, професійно значущі знання і поняття), діяльнісний (первинні уміння й навички планування дослідницької діяльності; постановка експерименту, отримання експериментальних даних, проведення системного аналізу і статистичної обробки отриманих результатів; правильного і короткого викладу змісту і результатів дослідницької роботи, що проводиться як в письмовому, так і в усному повідомленні-доповіді; самоконтроль і регулювання дослідницької роботи), мотиваційно-вольовий

(мотиваційна спрямованість, що виявляється в підвищеному інтересі до вивчення поставлених проблем, активному пошуку шляхів їх вирішення та вольовий аспект, від якого багато в чому залежить продуктивність дослідницької діяльності: наполегливість, терпіння, витримка, уміння доводити справу до кінця тощо), інформаційний блок (забезпечення ефективної дослідницької діяльності учнів).

Р. Макотрова виділяє систему показників та критеріїв, керуючись якими можна успішно вести дослідницьку діяльність: *мотивацію дослідження*, що відображає інтенсивність пізнавальної потреби, захопленість пошуковою діяльністю; *науковий стиль мислення*, тобто осмислення структурних елементів власних дослідницьких дій, дотримання норм і вимог наукового стилю мислення, узагальнення результатів дослідження; *технологічну готовність до дослідження* – володіння поняттєвим апаратом теми, що вивчається, набуття умінь і навичок використання методів наукового пізнання, дотримання правил наукової організації праці; *творчу активність особистості*, виражену рівнем самостійності в перетворенні ідей і зв'язків між ними, ступенем знайомства з історією науки та її актуальними проблемами [348, с. 47]. О. Марченко доведено, що дослідницька діяльність, яка передбачає засвоєння методики, принципів наукового пізнання світу, оволодіння відповідними способами навчально-пізнавальної діяльності, сприяє формуванню такої ключової компетентності, як *здатність вчитися упродовж життя* [357].

Оптимальні педагогічні умови для творчої самореалізації здібних і обдарованих підлітків під час їхньої дослідницької роботи можливо у наш час створювати лише на теренах інноваційної школи нового типу, тобто такого освітнього закладу, який впроваджує нові ідеї, моделі та технології навчання й виховання на основі ґрунтовної експериментально-дослідницької роботи [286]. Це передбачає фахову підготовку вчителя до наукової роботи; навчання учнів основам творчої самореалізації, дослідницької роботи; організацію

творчої взаємодії всіх суб'єктів дослідництва на наукових основах творчої діяльності; застосування комплексу педагогічної діагностики для оперативного і об'єктивного вимірювання та оцінки динаміки перебігу самореалізації творчих здібностей і вмінь учнів тощо.

Основними завданнями *науково-дослідної роботи студентів* є такі [133]: *активізувати* інтерес до науки у студентства з метою висвітлення його в наукових роботах та розвитку базових компетенцій, написанні на високому науково-практичному рівні дипломної роботи; *розвивати* здатності до науково-дослідної діяльності в розробці проектів для підприємств; *мотивувати* розвиток наукового мислення, оволодіння механізмом творчого розв'язання поставлених завдань, уміння доводити і аргументовано відстоювати свою позицію; *розширювати* ерудицію, творчі здібності, вчитися прогнозувати і моделювати, формувати здібності до інсайту, до генерації інновацій; *створювати умови* для пізнання нового через популяризацію наукових знань, знайомство з відомими ученими, практиками, бізнесменами, відвідування наукових центрів, музеїв тощо, пошук партнерів, зацікавлених в наукових розробках інституту; *забезпечувати* відбір і розвиток талановитої молоді для подальшої наукової роботи.

Одним з важливих видів апробації є участь студентів у наукових конференціях різного рангу, круглих столах, наукових дискусіях. Мотивацію, бажання студента займатися науковою роботою формує учений-педагог, який сам оволодів методологією і технологією наукового пізнання, стимулює здатність студентів до самостійного пошуку істини. Самостійна науково-пошукова робота студентів “здійснюється не лише в процесі написання курсових і дипломних робіт, але і в ході занять наукового студентського товариства. Студенти беруть участь у проведенні досліджень фундаментального і прикладного характеру, в конкурсах на кращу інноваційну студентську роботу, розробляють інноваційні мультимедійні проекти тощо” [133, с.33]. Таким чином, наукова діяльність ВНЗ передбачає

співпрацю викладачів і студентів як важливої умови її функціонування і розвитку.

Водночас, сьогоденні умови роботи вищих навчальних закладів України вимагають вдосконалення структури навчального процесу, яка б забезпечувала розвиток професійного пошукового мислення молодих людей, формувала б внутрішні стимули до навчання, творчу особистість в цілому. Саме тому професійно-творча підготовка фахівця розглядається як цілісний процес його особистісного і професійного становлення, який забезпечує умови для самореалізації в навчально-пізнавальній і виховній діяльності та подальший розвиток особистісних і професійних якостей, що сприяють успіху в творчій професійній діяльності, причому, рівень розвитку творчого потенціалу майбутнього фахівця позначається не тільки на його професійній діяльності, а й на якості його життя, самореалізації як засобу самоутвердження через самовираження і саморозвиток [341, с.382].

Підвищення статусу науки у ВНЗ, особливістю якої слід вважати ефективну участь студентів в науковій творчості, є неодмінною умовою забезпечення високої якості підготовки фахівців [344, с.122]. Реалізація завдання розвитку науково-дослідної роботи можлива лише за умов наявності державно-суспільної системи підтримки, що спирається на закріплені за вузами академічні свободи і автономність у своїй діяльності. Необхідним є урахування специфіки наукової творчості й адаптація її форм і методів до реальних умов ринкових стосунків.

Зазначимо, що проблемам науково-дослідної роботи студентів присвячена низка досліджень: досліджено основні питання взаємозв'язку навчальної і науково-дослідної роботи [180], форми та методи наукової роботи студентів та проблеми раціонального управління нею у вищій школі [540], соціальні аспекти науково-дослідної роботи студентів і досвід її організації у вищих навчальних закладах [200] та ін.

Педагогічна наука є основою для прийняття практичних рішень в

галузі актуальних завдань навчання, виховання і розвитку особистості, а також наукової діяльності працівників і студентів вищого навчального закладу. Система освіти має “інтеграційні якості стосовно властивостей її окремих складових, тому вона “не може ефективно функціонувати, якщо набір її підсистем, елементів і зв'язків не є повним” [128, с.31].

Особливості наукової діяльності ВНЗ розглядалися у низці наукових праць: наукові дослідження у ВНЗ I-II рівнів акредитації (В. Бабак [20]), досвід роботи інтеграції навчального процесу та науково-дослідної роботи відповідно до вимог Болонського процесу (В. Кострицький [295]), методика інформаційного супроводу науково-дослідницької діяльності у вищій школі (А. Малахов [349]), науково-дослідна робота в закладах освіти (Ю. Туранов, В. Урський [389]), освіта і наука на шляхах інтеграції (Н. Наумченко [390]), ринковий потенціал наукових та освітніх організацій (Г. Усанов [515]), організаційно-педагогічні умови діяльності школи-лабораторії наукової установи (Н. Федорова [519]), наука в педагогічному університеті (В. Богуславський, В. Ізвозчиков, М. Потьомкін [49]), аспекти взаємодії науки та освіти у ВНЗ (В. Чекмарьов, Е. Чугунов. [543]), управління науковими проектами (В. Бурков, Н. Гаврилов, Н. Карамзіна, Е. Колосова, А. Лисаков, Д. Новіков [66], А. Цвєтков [99]) тощо.

Основними завданнями ВНЗ в контексті наукової діяльності є [400]: організація і проведення фундаментальних і прикладних наукових досліджень, а також науково-технічних, дослідно-конструкторських робіт, зокрема, в галузі освіти; розвиток наук за допомогою наукових досліджень та творчої діяльності науково-педагогічних працівників і студентів, підготовка науково-педагогічних працівників вищої кваліфікації тощо.

У контексті Болонської декларації наукова діяльність займає майже половину всього навантаження викладача. Для цього педагог має органічно поєднати наукову діяльність і педагогічну практику, зацікавити студентів науковими проблемами, розв'язання яких спонукає їх до власних досліджень.

За таких умов одночасно зростає продуктивність праці науково-педагогічних працівників та якість професійної і наукової підготовки студентів.

У сучасній системі вищої освіти започатковується реальна співпраця вищих навчальних закладів та академічних установ щодо підготовки магістрів-науковців, створюються технологічні парки, підвищується результативність наукових досліджень (про що свідчить зацікавленість зарубіжних держав), запроваджуються більш ефективні механізми міжнародного співробітництва тощо.

Проведений аналіз надав можливість визначити такі ***особливості наукової діяльності вищого навчального закладу:***

- безпосередня участь учасників навчального процесу в науково-дослідній роботі;
- взаємовплив наукового і освітнього процесів у вищому навчальному закладі;
- єдність галузевих та педагогічних знань сучасного науково-педагогічного працівника вищого навчального закладу;
- забезпечення зв'язків науково-дослідної роботи з навчально-виховним процесом;
- координація наукової діяльності вищого навчального закладу науковим відділом, який забезпечує науково-організаційну діяльність, здійснює міжнародні зв'язки, забезпечує підвищення кваліфікації викладачів, організовує науково-дослідну роботу викладачів та студентів, надає допомогу в науково-дослідній роботі;
- оптимізація співвідношення наукової і освітньої діяльності викладачів;
- організація структурними підрозділами наукових, науково-практичних, науково-методичних семінарів, конференцій, науково-дослідних та інших робіт учасників навчально-виховного процесу тощо;
- підготовка науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації та підвищення наукової кваліфікації професорсько-викладацьких кадрів;

– поєднання наукової і навчальної діяльності викладачів та студентів.

Досліджуючи основні прогресивні тенденції університетської освіти, О. Мещанінов наголошує: “науку викладає той, хто її творить; входження академічної корпорації до місцевих законодавчих органів; пошук людей з інноваційним мисленням; зміщення акценту у навчанні з передачі знань на процес їх набуття; особистостей можуть готувати лише особистості; визнання академічною спільнотою особистої відповідальності перед майбутніми поколіннями; усвідомлення та прийняття освіченої України як суспільного ідеалу; оплата за якісні освітні послуги як важливіша умова високої якості життя; відсутність готових рецептів реформування; служіння суспільству, а не владі; нові способи і форми здобуття знань та їх передачі студентам; дискурсивний вибір та проблемні ситуації замість традиційних лекцій ” [367, с.20].

Узагальнення, викладене вище, дає можливість підсумувати ***провідні тенденції розвитку наукової діяльності вищого навчального закладу:***

- відродження діяльності наукових товариств з метою розв’язання наукових, освітніх, галузевих та педагогічних проблем вищої школи;
- поглиблення підготовки у ВНЗ кваліфікованих фахівців і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації;
- налагодження зв’язків професорсько-викладацького складу вищого навчального закладу з громадськими організаціями, культурно-освітніми закладами, бізнес-структурами тощо;
- організація всебічного обговорення результатів наукових пошуків;
- пріоритетний розвиток фундаментальних досліджень;
- розширення міжнародної співпраці, а також співпраці з Національною академією наук України, з галузевими академіями наук та з іншими науковими закладами.

Розвиток науки у ВНЗ пов’язаний з низкою проблем, зокрема: “недостатністю бюджетного фінансування, зниженням престижу наукової

діяльності, старінням наукових і науково-педагогічних кадрів і відтоком їх в комерційні структури, відсутністю навиків комерціалізації наукових розробок” [215, с.43]. З іншого боку, науково-дослідна робота у вищих навчальних закладах ще не повною мірою задовольняє потреби суспільства: знижується вимогливість і відповідальність наукових керівників, консультантів, кафедр за ефективність підготовки науково-педагогічних кадрів, за рівень виконання дисертаційних праць тощо. Крім того, професор вищого навчального закладу, виконуючи різноманітні функції в навчально-виховному процесі, має завелике загальне, отже, й тижневе навантаження [371].

Аналізуючи наукову роботу за допомогою іноземних наукометричних баз даних (зокрема Scopus), часто не знаходимо жодних даних щодо окремих науковців, а то й цілих навчальних закладів, у яких працюють сотні людей. Можна зробити висновок про те, що науковці не публікуються у журналах, які входять до всесвітньої бази Elsevier, а це близько 18 тисяч видань, з яких українських – лише близько 30.

Безперечно, існує низка об’єктивних причин складного становища науки у вищих навчальних закладах України, серед яких не останнє місце займає незначний час, виділений на наукові дослідження. До прикладу, фінансування української науки з державних фондів здійснюється на рівні 0,3-0,5% ВВП, тоді як цей показник в Ізраїлі – 3,5%, Японії – 2,75%, США – 2,05%. Зниження цього показника на рівень нижче 2% веде до незворотних руйнівних процесів не лише в самій науці, а й в економіці і в суспільстві в цілому [145]. Поряд з недостатнім фінансуванням, в індивідуальних планах працівників ВНЗ час на наукову роботу часто не перевищує 5% від загального навантаження.

Професорсько-викладацький склад вищих навчальних закладів нашої країни має доволі обмежений час для наукової діяльності, а її результати здебільшого оцінюються формально. Кардинально інша ситуація

спостерігається за кордоном у розвинених країнах, де наукова діяльність викладача займає 30-50% його загального навантаження, а наукові результати складають значну частину лекційного матеріалу викладачів.

До основних *проблем наукової діяльності вищого навчального закладу* відносимо пошук шляхів інтеграції наукових результатів у навчальний процес, модернізації матеріально-технічного оснащення наукової діяльності; підтримка талановитих студентів, аспірантів і молодих вчених; популяризація і 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 і розвиток наукових шкіл і наукових центрів; зростання участі у міжнародних наукових проектах, підвищення наукового галузевого та педагогічного рівня ВНЗ тощо.

Розв'язання низки існуючих проблем, на наш погляд, можливо шляхом моделювання наукової діяльності ВНЗ як цілісної системи.

1.4. Модельний підхід як концептуальний аспект дослідження

Моделювання – це процес пізнання, підсумковими етапами якого є *моделі*. Для *моделювання* характерні такі основні операції як побудова моделі; дослідження характеристик цієї моделі; перенесення даних, здобутих за допомогою моделі, на досліджуваний об'єкт [126, с.65]. При побудові моделей наукової діяльності ВНЗ доцільно використовувати низку підходів: синергетичний, системний, матричний, фрактальний, діяльнісний, особистісний, імітаційний, інформаційний тощо.

Сутність моделювання, зазначає С. Гончаренко, “полягає у встановленні подібності явищ (аналогій), адекватності одного об'єкта іншому в певних відношеннях і, на цій основі, перетворення простішого за структурою і змістом об'єкта в модель складнішого (оригінал)” [114, с.119]. Інакше кажучи,

модель – допоміжний засіб, який у процесі пізнання дає нову інформацію про основний об'єкт вивчення.

Процес моделювання передбачає три основні **елементи**:

- *об'єкт дослідження;*
- *суб'єкт (дослідник);*
- *модель, що опосередковує відношення суб'єкта і об'єкта.*

Логічна структура і визначення поняття “модель” передбачає багатозначність цього терміну, а також урахування сфери його дії та реальні можливості використання. Наведемо декілька означень.

На думку О. Дахіна, модель – “це штучно створений зразок у вигляді схеми, фізичних конструкцій, знакових форм або формул, який, будучи подібним до досліджуваного об'єкта (або явища), відображає і відтворює у простішому і огрубленому вигляді структуру, властивості, взаємозв'язки і стосунки між елементами цього об'єкта” [129, с.22]. Однак, це означення більше стосується матеріальних моделей і не повністю відображає сутність процесу моделювання, особливо на теоретико-методологічному рівні дослідження.

Більш ґрунтовним є означення В. Бикова, який вважає, що модель — “це деяке подання (аналог, образ) системи, що моделюється, в якому відображаються, враховуються, характеризуються і можуть відтворюватися такі особливості й властивості цієї системи, які забезпечують досягнення цілей побудови та використання моделі” [69, с.194]. У даному означенні фігурує поняття системи, яке певною мірою дає уявлення про природу і подання досліджуваного об'єкта.

Деякі вчені, зокрема Г. Балл та В. Мединцев, характеризують культуру як систему моделей, які використовуються у людській діяльності. При цьому “моделлю вважається будь-яка система, а основою для використання є те, що вона несе інформацію про іншу модельовану систему” [22, с.11]. Це означення, на наш погляд, є надто загальним.

Найбільш повним і коректним означенням, на яке ми опираємося у своєму дослідженні, вважаємо трактування В. Штоффа, який визначає модель як “уявно чи матеріально реалізовану систему, яка, відображаючи або відтворюючи об’єкт дослідження, здатна замінювати його так, що її вивчення дає нам нову інформацію про цей об’єкт” [556, с.7].

Тривалий час модель сприймалася як виключно матеріальний зразок, як річ, схожа на іншу річ. Пізніше виник і набув розвитку гносеологічний аспект поняття. Саме з нього походять всі моделі ідеального (логічного) типу, які переважають у науці ХХ століття [513, с.143]. Нині модельні уявлення продуктивно використовуються в усіх галузях науки, техніки і виробництва. Історію розвитку і практичного використання методу моделювання умовно поділяють на три етапи [192, с.10]: використання моделювання *без теоретичного обґрунтування*; створення *теоретичної основи* моделювання та його ефективного використання; інтенсивне *філософське та методологічне дослідження* методу моделювання.

Проблемі моделювання присвячено цілий ряд наукових досліджень, зокрема це: (Д. Кемпбелл [205]), дослідження робіт з моделювання та прогнозування нелінійних динамічних процесів та діагностика організаційних систем (Т. Островска [594]), ефективність критеріїв моделювання (Р. Квінн, Д. Рорбаух [597]). Розглядалася категорія моделі, її роль у педагогічних дослідженнях (В. Войтко, Г. Балл [92]) та гуманітарних науках (Б. Бирюков, Е. Геллер [45]), взаємозв’язки соціально-економічного прогнозування і моделювання (В. Делія, Е. Терентьєва [134]). Постійно відбувається розвиток підходів до моделювання у контексті філософських поглядів (І. Новик [398]), моделювання складних систем (Н. Бусленко [67]), використання експериментальних даних у процесі моделювання (А. Івахненко, Ю. Юрачківській [179]).

Створюються інформаційно-логічні моделі наукових досліджень (Г. Балаян, Г. Жарікова, Н. Комков [21]), моделюються організаційні

механізми (В. Бурков, Б. Данєв, А. Єнальов та інші [65]) та методи управління складом активних систем (А. Караваєв [196]), виявляються особливості процесу моделювання в педагогічному дослідженні (К. Дурай-Новакова [575], В. Краєвський, А. Хуторський [304]).

У методологічній літературі з проблем моделювання наводяться розгалужені класифікації моделей та моделювання. Більшість із них передбачає поділ моделей за такими ознаками [58]: характер моделей, характер модельованих об'єктів, сфери застосування, рівні моделювання.

На наш погляд, ця класифікація достатньо повно відображає основні ознаки процесу моделювання, і у її межах доцільно ***визначити послідовність класифікаційних ознак моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу.*** Будемо розрізняти наступні ознаки:

- *характер модельованого об'єкту* (системний аналіз сутності, структури та зв'язків наукової діяльності ВНЗ як об'єкта моделювання);
- *визначення провідного методу моделювання* (методологічне, математичне, імітаційне тощо);
- *визначення рівнів моделювання* відповідно до обраних методів;
- *визначення сфери застосування моделей та їх прогностичних можливостей.*

Існує ряд інших класифікацій. Зокрема, Я. Неуймін [394, с.61-70] пропонує диференціювати всі можливі види моделей одночасно у трьох планах на основі таких найважливіших критеріїв: за класами задач; за класами об'єктів; за формою представлення інформації. Серед виділених таким чином модельних конструктів поруч з поширеними і визнаними (наприклад, технологічні, кібернетичні, виробничі, математичні, інформаційні моделі) є немало специфічних [513, с.144]: аналогові ізоморфні моделі, аналітичні і графічно-аналітичні, алгоритмічні і евристико-алгоритмічні, імітаційні, динамічні, ймовірно-статистичні, ідентифіковані, моделі процесів і систем управління, проектні, людино-машинні тощо.

Зауважимо, що у нашій роботі ми пропонуємо модель діяльності наукового колективу, основним елементом якої є науковий працівник.

Модельний підхід передбачає існування різноманітних видів моделей, зокрема у дослідженні О. Дахіна [129] розглядаються прогностична, концептуальна, інструментальна моделі, а також моделі моніторингу та рефлексії.

Вичерпний опис різноманітних моделей наводить у своєму дослідженні М. Якубовскі [568]: *нечітка* модель використовується через неможливість повного і чіткого опису об'єкта; *феноменологічна* модель відображає тимчасові і причинно-наслідкові зв'язки між параметрами; *кібернетична* модель базується на отриманні співвідношень між вхідними і вихідними функціями для деякого "чорного" або "сірого ящика"; *функціональна* модель імітує поведінку об'єкта; *описова* модель відображає існуючі правила, виражені формально за допомогою рівнянь алгебри; *структурна* модель будується з урахуванням структури об'єкта, що відображає його ієрархічні рівні; *логічна* модель будується за допомогою апарату математичної логіки; *логіко-лінгвістична* модель управління відрізняється наявністю логічних засобів, представлених у лінгвістичній формі; *нейромережева* нечітка модель будується з використанням нейронних мереж для класифікації нечітких профілів професійної діяльності та інші. У конкретних ситуаціях моделі можуть використовуватися кожна окремо або групами. У загальному випадку можливі й інші види моделей і їх комбінації.

Вважаємо, що такий підхід до моделювання є виправданий лише частково, оскільки пропонується лише набір різноманітних моделей, розташованих у певному порядку.

Особливу роль, під час створення моделей гуманітарних систем, відіграє нині *математичне моделювання*, у процесі якого формулювання завдання представляється у виді чисел, функцій, систем рівнянь тощо. При цьому важливим його етапом є вибір типу математичної моделі, що пов'язаний із

заданням областей визначення досліджуваних параметрів об'єкта і встановленням залежностей між ними.

Для *кількісних* (числових) параметрів залежності задаються у вигляді систем рівнянь (алгебраїчних чи диференціальних), для *якісних* використовуються табличні способи задання функцій. Якщо параметри описуються суперечливими залежностями, то визначаються їх вагові коефіцієнти, виражені в долях одиниці, балах. Тим самим суперечливі залежності переводяться у ймовірнісні [414]. Математичне моделювання є суттєвим для нашого дослідження, тому воно детально розглядається у п'ятому розділі.

Як зазначає М. Лазарєв, у загальному випадку “можна говорити про використання n -вимірної об'ємної форми – інтегративно-логічних моделей. Основною перевагою об'ємної форми у порівнянні з плоскою формою є компактність і наочність опису та репрезентації об'єктів, процесів та явищ. Пояснюється це наявністю в об'ємних формах репрезентації інформації провідних інтегративних властивостей” [328, с.81]. Однак, це не означає, що використання об'ємних форм подання інформації повністю заперечує використання традиційних структурно-логічних схем.

На наш погляд, об'ємні форми багатомірних моделей є перспективними, а їх обґрунтування та використання доцільно проводити у багатомірному науковому просторі, який описаний у третьому розділі.

Цілі побудови та використання моделей формує і визначає дослідник: “у пізнавальних цілях уявні або матеріалізовані моделі реальних систем надають можливість досліднику замінити систему-оригінал, отримати про неї нові відомості – довизначити як саму систему-оригінал, так і її модель” [44, с.293]. У процесі вивчення складних систем, завдяки коректному моделюванню їх статички і динаміки, можна визначити *сукупність властивостей модельованої системи*. Іншими словами, *від мети моделювання залежить вибір тих чи інших особливостей і суттєвих параметрів досліджуваної системи-*

оригіналу, а також ступінь деталізації моделі.

Кожна модель на рівні експерименту відіграє двояку подвійну роль. З одного боку, *це – об'єкт дослідження*: її вивчають, змінюють режим роботи, на ній проводяться вимірювання відповідних параметрів тощо. З другого – модель є *засобом дослідження* [192, с.56-57]. За допомогою моделі дослідник здобуває відповідну інформацію про об'єкт. Отже, модель виступає не лише як засіб діяльності та наукового пізнання, а і як засіб оцінювання, об'єкт і продукт діяльності людини [343].

Важливо з'ясувати особливості об'єкта, який вивчається за допомогою моделі, і значення цієї моделі. Дослідник взаємодіє з моделлю, однак його цікавить у кінцевому результаті не сама модель, *а досліджуваний об'єкт*. Модель вивчається тому й тільки тому, що вона має відповідний зв'язок з оригіналом і може дати про нього необхідну інформацію.

Як універсальний метод наукового дослідження, **моделювання** має ряд специфічних особливостей [195], що відкривають можливості:

- вивчати процес до його здійснення та виявити негативні наслідки, які можна ліквідувати чи ослабити їх до реального прояву: тому прогнозування наслідків – одна з найважливіших цілей моделювання;
- цілісно вивчити досліджуваний об'єкт чи процес, оскільки з'являється можливість виявити не лише елементи, але й зв'язки між ними;
- застосовувати кількісні методи аналізу.

Слід зазначити, що отримання нової інформації за допомогою моделювання не є самоціллю, а слугує засобом удосконалення досліджуваного об'єкта.

До основних функцій моделювання відносять [192, с.75]: *екстраполяційну* (інформацію, здобуту з використанням моделі, слід поширити на об'єкт), *прогностичну* (моделі можуть бути основою відповідної теорії, а теорія передбачає розвиток відповідних явищ і процесів), *синтезуючу* (модель може поєднувати в собі властивості різних предметів, явищ і

процесів) тощо.

Для опису *ефективності* моделювання використовують спеціальне поняття: “валідність”, яке близьке до достовірності, адекватності, але не тотожне з ними. Зокрема, педагогічну валідність “обґрунтовують комплексно: концептуально, критеріально і кількісно, оскільки моделюються, як правило, багатофакторні явища. Розбіжності щодо можливості моделювання складних явищ соціальної сфери пов’язані з фундаментальною проблемою повноти кожної побудованої моделі” [129, с.22].

Під час вивчення *складних* систем, до класу яких відносяться системи освіти і навчання, сукупність властивостей модельованої системи можна визначити лише завдяки коректному моделюванню їх статички і динаміки. Від мети моделювання залежить вибір і врахування в моделі тих чи інших особливостей і суттєвих параметрів досліджуваної системи-оригіналу, а тому і ступінь деталізації її моделі [68]. Побудова системи кількох моделей, які взаємодоповнюють одна одну, вимагає їх пізнішої ієрархізації.

Правильність самої моделі і результати дослідження окремого явища або предмета, отримані за допомогою моделі, не можуть бути абсолютно *достовірними*. Ці результати потрібно уточнювати і перевіряти проведенням нових теоретичних і експериментальних досліджень. Отже, модель, певною мірою, має *гіпотетичний* характер. Ця ознака або риса, властива будь-якій науковій моделі, має суто пізнавальне значення.

Наведемо приклад досліджень близької проблеми. В. Степашко пропонує факторно-критеріальну модель, яка “передбачає визначення вагомості чинників “готовність викладача до виконання науково-дослідної роботи”, “творчий потенціал викладача”, “результативність науково-дослідної роботи” та критеріїв (всього 19) чинників; коефіцієнта прояву критеріїв. Під час встановлення розробки критеріїв ним ураховано вимоги методології наукової творчості; психолого-педагогічні характеристики особистості” [494, с.116].

Водночас, жодна модель, навіть дуже складна, не може дати *повного* уявлення про об'єкт і точно передбачити його розвиток або описати траєкторію руху у властивому йому просторі. Тому “доводиться ученим при конструюванні моделей балансувати на межі їх повноти і валідності” [129, с.22]. Перспективною є побудова *комплексу моделей*, які описують різні чинники розвитку системи.

Залежно від типу системи, її можна описати за допомогою *різних змістово взаємозв'язаних моделей* [69, с.201]. Такий підхід відображає моделювання системи з різною глибиною подання. Відношення послідовно створених моделей одна до одної, а також до об'єкта пізнання характеризується певними особливостями [419, с.133]: об'єкт можна виразити в одній модельній конструкції чи одній числовій характеристиці; він виражається в *послідовності моделей*, що змінюють одна одну; кожна послідовно створена модель і числова характеристика відповідає не частині об'єкта, а об'єктові в цілому; порівняння послідовних моделей дає можливість виділити “приріст”, який відрізняє наступну від попередньої; кожна наступна модель містить попередню як складову частину; незважаючи на безперервну зміну моделей і числових характеристик, об'єкт залишається тим самим, а відношення між моделями виражають це на рівні понять.

Між моделями встановлюються відношення, які дозволяють “вкладати” їх одну в одну і переводити відношення моделей в структурні відношення усередині однієї моделі. Завдяки цьому об'єкт може бути представлений або послідовністю моделей, або однією моделлю. У зв'язку з цим виникає проблема порівняння (оцінювання адекватності) різних моделей одного і того ж явища, що вимагає формулювання критеріїв порівняння.

У *моделюванні гуманітарних процесів* особлива увага приділяється дослідженням, які носять інформативний характер і є своєрідними звітами навчальних закладів, оприлюдненими для загального обговорення та аналізу [132; 482; 517].

Наука як форма когнітивної діяльності людини займає чільне місце у її житті. Саме наука відкрила можливості щодо пізнання законів навколишнього світу, які описані точними науками. Поряд з природничими науками почали розвиватися *гуманітарні науки*, спрямовані на дослідження діяльності людей як основних складових суспільства. Власне гуманітарні науки покликані пізнати діяльність суспільства та прогнозувати його розвиток.

В даний час гуманітарні науки, які швидко розвиваючись, впритул наблизилися до *використання методів точних наук* і без їх допомоги неспроможні ефективно розвиватися.

Зокрема, математичні методи дають можливість систематизувати складні гуманітарні системи, оцінити можливості їхнього моделювання та прогнозувати подальший розвиток.

В. Прісняков та Л. Пріснякова справедливо зауважують, що на сучасному етапі розвитку гуманітарних наук все виразніше постає вимога використання в них математичних методів, і від того, як реалізується ця вимога, залежать перспективи цих наук. Незважаючи на те, що “моделювати явища неживої природи людство навчилося сторіччя назад, розраховувати більшість *гуманітарних процесів* не вдається і донині через складність соціальних процесів та різноманітність проявів людської психіки. Напряму плин гуманітарних процесів залежить від вчинків людини, які визначають поведінку будь-якої системи, а рішення – від інтелекту людини, її емоційного й фізіологічного стану, від впливу на її поведінку інших людей, тому визначальним у гуманітарних завданнях є опис поведінки людини. А це – вже галузь, що лежить на стику психології, соціології, філософії, економіки, політології” [446, с.62].

Як правило, соціальні системи значно складніші, ніж типові фізичні системи. Це багаторівневі структури, які не тільки вертикально підпорядковані, але можуть перетинатися, утворюючи горизонтальні зв'язки (сім'я, школа, партія, університет, фірма, уряд тощо). У критичному стані

системи можуть одночасно змінювати багато характеристик, причому не завжди можливо відділити “швидкі” змінні від “повільних”.

Такі структури давно вивчаються соціальними науками на якісному рівні, й, здавалося б, через зазначені труднощі не допускають кількісного аналізу. Водночас, існують численні спроби формалізації соціальних, зокрема, педагогічних систем.

Наприклад, В. Міхеєв стверджує, що формалізована система оцінки знань є гуманітарною технологією, яка вимагає, на відміну від технології в прямому сенсі слова, суспільного визнання. Якщо така технологія не викликає довіри чи буде скомпрометована, суспільна свідомість відкине її. Для того, щоб система формальної оцінки знань, заснована на специфіці масових явищ, могла використовуватися ефективно, необхідним є виконання принаймні трьох умов [374]: прищепити суспільству “статистичну свідомість” (за аналогією з “екологічною”); провести критичний аналіз основних концепцій вітчизняної педагогіки з тим, щоб з'ясувати, які з них в принципі сумісні з ідеєю формалізованої оцінки знань; виявити сукупність традиційно прийнятих способів оцінки знань і здібностей індивідів, які корелюють з конкретними формальними способами оцінки знань.

Для *педагогічного моделювання* О. Дахін [129, с.26] вважає характерними такі дослідницькі процедури: входження в процес і вибір методологічних підстав для моделювання; якісний опис предмета дослідження; постановка завдань моделювання; конструювання моделі з уточненням залежності між основними елементами досліджуваного об'єкта; визначення параметрів об'єкта і критеріїв оцінки змін цих параметрів; вибір методик вимірювання; дослідження валідності моделі до розв'язання поставлених завдань; застосування моделі під час педагогічного експерименту; змістовна інтерпретація результатів моделювання.

А. Берг [33] вважає, що розвиток досліджень у напрямі математизації гуманітарних наук відбувався би швидше, якби науковці обох гілок

(кібернетики, математики, з одного боку, та психологи, соціологи, політологи, педагоги – з іншого) працювали спільно, оскільки перші розуміють можливості кібернетики, але недостатньо чітко і ясно уявляють сутність процесу сприйняття і усвідомлення інформації пам'яттю, а другі, не знаючи математики й теорії інформації, не можуть оцінювати потенційні можливості кібернетичного підходу.

Моделювання гуманітарних процесів є складним та багатоетапним процесом і може бути реалізовано лише в рамках формалізації його складових частин.

Наукова діяльність вищого навчального закладу як об'єкт нашого дослідження виступає водночас гуманітарним процесом і гуманітарною системою. Моделювання цієї діяльності полягає у встановленні послідовності дій, завдань та способів їхньої реалізації у діяльності науковця, наукового колективу, наукового закладу та визначенні взаємозв'язку між ними як компонентами єдиного механізму.

Очевидно, модель має містити вхідні параметри як системи показників, що відображають ключові моменти діяльності як окремого науковця, так і наукового колективу в цілому. Узагальнення отриманих даних щораз складніше здійснювати в “ручному” режимі. Тому для обробки інформації в педагогіці все більше використовуються методи моделювання.

Ми повністю погоджуємося з Е. Юдіним, що *“система повинна сприйматися як модель об'єктивної діяльності”* [563, с.444]. Ця думка логічно продовжується В. Кушніром, який стверджує, що *“у результаті взаємодії об'єкта і суб'єкта дослідження зароджується та розвивається система знань, однією з якої є система-модель. Сьогодні найбільш узагальненим є підхід до моделювання, який пов'язаний із розвитком системних досліджень і їх об'єднання з методологією моделей (курсив наш – Ю.К.)”* [325, с.106].

Інша ситуація має місце у випадку, коли необхідно здійснити

кількісний аналіз чи прогнозування процесу з огляду на його педагогічний характер. Тоді існуючі на сьогодні методи дослідження, хоча і залишаються ефективними, потребують корекції, а іноді й значних змін. Це пов'язано з тим, що методи, про які йде мова, часто носять надто загальний характер і, будучи застосовані до конкретних гуманітарних процесів, можуть давати значну похибку.

З огляду на це, однією з перспективних задач кількісної оцінки якості наукової та педагогічної діяльності є побудова моделей окремих процесів, які здатні описувати загальні явища.

Важливим аспектом дослідження є розрізнення близьких понять “*моделювання*” та “*проектування*”. В. Краєвський [302] розглядає проектування як ланку, що пов'язує методологічні, фундаментальні та прикладні педагогічні дослідження з практичною діяльністю.

Відмінності моделювання та проектування виявляються “при аналізі їх співвідношення з іншими методологічними засобами, передусім з експериментом. *Моделювання не завжди передбачає проведення експериментального дослідження, а проектування набуває методологічної функції тільки в тому випадку, коли продукт зазнає наукового експериментального дослідження* (курсив наш – Ю.К.). Стосовно розвитку освітньої організації це означає, що проект програми повинен допускати експериментальну перевірку, здійснювану в рамках певної науково-дослідницької стратегії” [56, с.35]. Обидва засоби передбачають створення моделей. В обох випадках відбувається спрощення вивченого об'єкта, але природа спрощення у них різна: для моделювання спрощення обґрунтовується *зручністю дослідження*, під час проектування воно пов'язане з *неповнотою знань* про проєктований об'єкт.

Моделювання *як методологічний засіб* використовується у випадку, коли методи безпосереднього дослідження об'єкта неефективні, на що вказує Б. Глинський [109], а проектування – за відсутності самого об'єкта

дослідження: він ще не існує, він повинен бути спочатку спроектований, а лише потім – досліджений.

З викладеного вище, можна зробити такі висновки. Моделлю у загальному називають опис об'єкта формалізованою мовою, що складений з метою дослідження його властивостей. На сучасному етапі педагогічні дослідження спрямовані на пошук і застосування моделей, створених в одній галузі наукових досліджень, з можливістю використання в інших галузях, враховуючи особливості педагогічної науки, де переважна більшість процесів, що вивчаються, є статистичними та ймовірнісними. Для їх моделювання застосовуються теорія ймовірностей, математична статистика, чисельні методи і спеціальні функції.

Оскільки навіть найскладніша модель не може дати повного уявлення про об'єкт, перспективним є напрям побудови комплексних моделей на основі інноваційних підходів (фрактального, синергетичного, нейромережного тощо), а також проектування, спрямоване на створення моделей з використанням накопиченого досвіду, компонентами якого є конкретні моделі, зокрема комп'ютерні моделі та моделюючі середовища.

Процес моделювання передбачає побудову і вивчення реально існуючих процесів чи явищ з метою пояснення цих явищ та передбачення ходу перебігу процесів, що цікавлять дослідника. Необхідно сформулювати модель, яка відображає головні властивості об'єкту моделювання з точки зору завдання, що розв'язується.

Моделювання однозначно веде до спрощення та втрати частини інформації про об'єкт, однак дозволяє оптимізувати управління процесами, проводити діагностику та прогнозування. Метою дослідника є збереження максимальних обсягів інформації під час її перенесення з реальних об'єктів на їх моделі.

ВИСНОВКИ ДО ПЕРШОГО РОЗДІЛУ

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 розглядається як система, що складається з низки підсистем, і, одночасно, як підсистема ширшого наукового утворення. *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. 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. Водночас, 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. 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.

Провідними тенденціями розвитку наукової діяльності ВНЗ є 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.

До сучасних проблем наукової діяльності ВНЗ віднесено 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. Моделювання гуманітарних систем є складним і багатостадійним процесом, який можливо зреалізувати лише за умов формалізації його складових. Перспективною є побудова комплексу моделей, які описують різні чинники розвитку системи.

Наукові результати розділу викладено в одноосібних фахових виданнях [225], [236], [261], [266]; у співавторстві з професором М.М. Козяром [275], а також в роботах [235], [237] та [246].

РОЗДІЛ 2

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

У розділі висвітлено філософсько-методологічні основи моделювання наукової діяльності ВНЗ. Обґрунтовано методологічні засади наукової діяльності ВНЗ у контексті основних законів та категорій філософії. Визначено взаємозв'язки методологічних та філософських основ моделювання наукової діяльності у контексті сучасних парадигм науки та освіти. Встановлено послідовність та групування принципів моделювання наукової діяльності ВНЗ як педагогічної системи. Виокремлено як провідний принцип доповнюваності. Обґрунтовано філософсько-методологічні аспекти духовності особистості в процесі наукової діяльності.

2.1. Філософсько-методологічні основи моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу

У моделюванні наукової діяльності вищого навчального закладу провідна роль належить філософії науки та загальнофілософській методології.

Філософія науки виступає у ролі світоглядного орієнтира для дисциплін, що досліджують окремі аспекти науки, оскільки вона осмислює природу та структуру наукового знання, а також методи одержання об'єктивно істинного знання про світ. Предметом філософії науки є дослідження загальних закономірностей вироблення, перевірки і обґрунтування наукових знань на

різних етапах розвитку суспільства.

Провідну роль у цьому відіграють фундаментальні принципи, які базуються на узагальнюючих, філософських положеннях, що відображають найсуттєвіші властивості об'єктивної дійсності і свідомості з урахуванням досвіду, набутого в процесі пізнавальної діяльності людини. До них належать принципи *діалектики*, які відображають взаємозумовлений і суперечливий розвиток явищ дійсності, *детермінізму* – об'єктивної причинної зумовленості явищ, *ізоморфізму* – відношень об'єктів, що відображають тотожність їх побудови тощо. Своєю чергою, від тлумачення філософських принципів залежить обґрунтування методологічних основ дослідження наукової діяльності вищого навчального закладу .

Важливим завданням філософії науки є “дослідження взаємозв’язку між еволюційними, поступовими, плавними змінами в науці та змінами корінними, якісними, революційними. У відповідності до загальної структури педагогічного процесу визначають функції філософії у структурі педагогічного знання: світоглядну, аксіологічну, методологічну та герменевтичну” [75].

Проводилась низка досліджень проблем філософії науки: зв’язків між наукою та філософією (Ф. Франк [529]), між знаннями й цінностями (А. Гусейнов [124]), філософією і педагогікою (М. Каган [189]), а також філософії педагогічної дії (І. Зязюн [176]), філософії науки (С. Лебедев [521]), філософських проблем структурного аналізу в гуманітарних науках (Н. Автономова [4]), філософського аналізу феномену інтерактивної наукової діяльності в Internet (феноменологічний, евристичний та прагматичний аспекти) (І. Девтеров [131]), філософії освіти, зокрема її гуманітарної інформаційно-технологічної моделі (Л. Сандакова [472]).

Вважаємо, що стосовно моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу **функції філософії** науки та філософських основ педагогічної науки доцільно трактувати так:

- *світоглядна* функція забезпечує загальнонауковий рівень наукового працівника;
- *аксіологічна* функція спрямована на обґрунтування системи ціннісних орієнтацій, що визначають ставлення наукового працівника до науки, до колег, до власної діяльності тощо;
- *методологічна* функція забезпечує єдність загальнонаукового, галузевонаукового та науково-педагогічного підґрунтя професійної діяльності наукового працівника загалом.

Наукову діяльність вищого навчального закладу розглядаємо у контексті основних категорій філософії: простір і час, структурованість і рух.

Вагомим, на наш погляд, є дослідження Л. Рижко, яка науково обґрунтовує поняття “*науковий простір*”. Наприкінці минулого століття започатковуються зміни в концептах вивчення науки, поширюється тлумачення науки як явища, що має власні *просторові прикмети*: “наука – просторовий феномен, її суб’єкти і об’єкти, положення (зміст висловлювань) і способи їх творення та опанування ними, технологічні застосування є об’єктивованими, дистанційованими та ідентичними в усіх світах” [457, с.4]. У вивченні історії науки йдеться про існування науки за відповідної епохи та на певній території. Зокрема, історики науки, описуючи наукові проблеми та стан їх розв’язку, що був характерний для відповідного періоду, проводять демаркацію наукових та ненаукових проблем тощо. *Науковий простір* — це структурована характеристика науки як особливого типу здійснення пізнання або когнітивного опанування світом буття людини. Науковий простір окреслює межі, в яких здійснюється наукове пізнання з притаманними йому рисами об’єктивності, закономірності, логічної послідовності та системності, контрольованості науковою практикою.

Ф. Лазарєв сформулював програму аналізу простору науки: “у сучасній теорії знання застосовуються специфічні поняття, які презентують зміст категорії *простір*. До них відносяться: простір пізнання, інтелектуальна

перспектива, гносеологічне фокусування, пізнавальна позиція, інтервал абстракцій, гносеологічна точність, інтерпретативна матриця та інші” [327, с.80].

Базуючись на загальному положенні, що простір – це загальна форма співіснування об’єктів, які в процесі взаємодії закономірно взаємно розташовані і знаходяться у певних кількісних відношеннях, розглядаємо *наукову діяльність вищого навчального закладу в науковому просторі, де всі її структурні складові закономірно розташовані, а більшість з них піддається формалізації та кількісному представленню, необхідному для їх моделювання.*

У філософії під поняттям простору по замовчуванню розуміють об’єктивний реальний тривимірний простір. Аспект вимірності наукового простору фактично ніде спеціально не акцентується. Цей простір є ніби певною територією серед інших сфер діяльності людини.

На наш погляд, доцільність вживання терміну “науковий простір” у першу чергу зумовлюється можливістю розглядати саме **багатовимірний простір**, який підпорядковується математичним процедурам формалізації і моделювання. *Вимірами наукового простору є структурні складові наукової діяльності.* Тому науковий простір у конкретному випадку (точніше кажучи, підпростір) може описуватися *різною кількістю вимірів та різними координатами.*

Звичайно, деякі з них будуть присутні для всіх випадків, будучи інваріантними характеристиками наукового простору в цілому (особистість науковця, провідні дисциплінарні проблеми науки, вияви закономірностей розвитку науки тощо). Інші ж матимуть варіативну природу (поєднання наукової та викладацької діяльності у вищому навчальному закладі, підготовка науковців тощо).

Суттєвим моментом встановлення вимірності наукового простору є використання фрактального підходу, який дозволяє *зафіксувати число*

вимірів, маючи визначену їх кількість для кожної структури і підструктури наукової діяльності. За рахунок самоподібності цих структур стає можливим узгоджене проектування кожної структури на умовні осі координат багатовимірного простору наукової діяльності вищого навчального закладу.

Оскільки наукове знання – це “знаково-символічна діяльність людини, упорядкована в просторі та часі, що відповідає предметності” [404, с.102], то “просторовість” та “часовість” науки забезпечує її об’єктивність, убезпечує науку від суб’єктивних тлумачень. На думку М. Мамардашвілі, “знання є топологічна множина, якій ми можемо надавати структуру закону” [353, с.30]. Водночас, простір і час – бінарні категорії, за допомогою однієї з них виражається інша, і навпаки.

Важлива причина прискорення розвитку науки, на думку Г. Добрава, пов’язана з кумулятивним характером наукового знання: “наукове знання – як час: його не можна ні зупинити, ні повернути, але, на відміну від часу, наука звичайно рухається вперед з усе більшою швидкістю. Звичайно, знання і наукові праці – це не одне і те ж. Однак, між ними існує тісний зв’язок, оскільки останні є матеріальними носіями перших” [140, с.54]. Час як загальна форма зміни станів об’єкту передбачає, що кожен стан є ланкою процесу, який відбувається у системі і знаходиться у певних кількісних відношеннях до інших станів. В умовах вищого навчального закладу поняття “науковий час” та “науковий простір” доповнюється поняттями “освітній час” та “освітній простір”.

Визначення основного чинника кризи сучасної освіти здійснюється через поняття “освітній час” та “освітній простір”. Освітній час – це постійні зміни в “освітньому просторі”, причому збільшення кількості суб’єктів змін, їх аналізу та прогнозування подальшого розвитку ускладнює освітню систему та її схильність до саморозвитку. При цьому для кожної особистості “освітній час” існує як “особистісний освітній час”, міра руху в

якому залежить від її власних зусиль. Тому саме “прорив у сучасне” забезпечує особистості можливість “розуміти” себе й суспільство, тобто виступати суб’єктом. Рух в “особистісному освітньому часі” без напружених зусиль завжди залишає особистість далеко за межами сучасності” [428, с.9]. Відкритість такої системи робить її чутливою до змін у соціальному просторі, меншими стають періоди її нестабільності, вона швидше виходить на атрактор.

Науці (й, відповідно, науковій діяльності) притаманні різноманітні форми руху: від глобальних змін у науці до конкретних незначних змін у наукових колективах чи поглядах окремої особистості. На цьому рівні *основною формою руху є розвиток науки (наукової діяльності)*. Водночас, важко визначити, результати яких саме змін будуть тривалими і суттєвими. Адже, згідно синергетичних поглядів, вплив чинників на процес і результат наукової діяльності аж ніяк не визначається силою чи масштабом цих чинників.

Категорії філософії слугують *методологічним засобом*, який дає можливість глибоко проникати в складні проблеми і творчо розв’язувати їх [407]. Категорії формувалися в свідомості людей у міру того, як вони спостерігали й враховували в своїй діяльності реальні причинно-наслідкові, просторово-часові відношення речей, їхні якісні і кількісні характеристики. Вихідною є категорія матерії, а решта категорій з різних сторін характеризує її зміст, прояви, властивості, відношення, розвиток (рух – спосіб існування матерії, простір і час – форми її існування, свідомість – функція високоорганізованої матерії). Єдина система категорій відображає єдність світу, всезагальний зв’язок, взаємодію і розвиток явищ.

Категорії взаємозв’язані і в певних умовах переходять одна в одну: випадкове стає необхідним, одиничне – загальним, кількісні зміни спричиняють зміни якості, наслідок перетворюється на причину тощо. В зв’язку з розвитком науки виникають нові категорії (“структура”, “частина і

ціле”, “інформація”, “вірогідність”), а старі наповнюються новим змістом.

Деякі філософські закони не лише виражаються зв'язком категорій, але категорії самі є законами. Без знання категорій не можна з'ясувати і закони, а знання законів дає можливість зрозуміти сутність категорій. Виражаючи об'єктивну діалектику, категорії і закони виступають як загальний метод пізнання і перетворення дійсності.

Нижче викладено аналіз наукової діяльності вищого навчального закладу в контексті основних категорій філософії.

Категорія сутності є стійкою сукупністю всіх необхідних зв'язків, відношень, сторін, притаманних процесу чи об'єкту, який розглядається. Явище висвітлює процес чи об'єкт з різних сторін, конкретні вияви взаємовідносин.

Сутність наукової діяльності полягає у досягненні основної мети науки – здобуванні та осмисленні нового знання. Вона визначається через явища наукових досліджень, встановлення фактів, побудови гіпотез тощо. Однак, часто зовнішні форми прояву речей спотворюють їх сутність. Видимість виникає внаслідок дії на суб'єкт реальних стосунків в умовах спостереження. Яскравим прикладом **видимості у науковій діяльності** є випадок, коли значна кількість публікацій та наукових заходів сумнівної якості створює видимість значного наукового результату окремої особи чи колективу науковців. Поняття сутності близьке, але не тотожне поняттю змісту, яке є ширшим стосовно сутності – головного, визначального у змісті.

Метод *формалізації у моделюванні наукової діяльності ґрунтується на філософських категоріях змісту і форми, функції і структури*. Кожен об'єкт є певним чином структурно оформленим змістом. Зміст – це те, з чого складається предмет, сукупність істотних властивостей і внутрішніх процесів, які складають його основу, а форма визначає порядок розташування складових елементів змісту, в той час як внутрішня організація, констатує його існування як чогось якісно визначеного. Форма й зміст предметів

знаходяться в процесі постійної зміни і розвитку, що обумовлює суперечливий характер їх єдності. В ході розвитку неминуче настає період, коли стара форма перестає відповідати змісту, що змінився, і починає гальмувати його подальший розвиток. Тоді настає конфлікт між формою і змістом, який вирішується шляхом ломки застарілої форми і виникнення форми, яка відповідає новому змісту.

Аналіз категорій форма і зміст показує, що суто *формальний підхід* є поверхневим і чисто кількісним, *змістовий підхід* є якісним і погано піддається оцінці, а *формально-змістовий підхід* (формалізація) передбачає кількісно-якісний комплексний аналіз і є найповнішим.

Історично *структура* об'єкту спочатку пов'язувалася з поняттям “форма”. Нині поняття “структура” частіше використовується поруч з поняттям системи. Структура передбачає спосіб закономірного зв'язку між складовими частинами системи, причому структура може виступати як спосіб організації систем. Вона виражає “інваріантний аспект системи та є виявом спільності, подібності різнорідних систем, а також передбачає спосіб закономірного зв'язку між складовими частинами системи, причому структура може виступати і як спосіб організації різних систем” [514, с.104].

Ми погоджуємося з Г. Поспеловим, що доцільно виділяти як структури *розміщення*, так і структури *переміщення* – руху. Структура системи за своєю природою дискретна і повинна розглядатися як форма опису статичних станів [439]. Структура в системі – це те, що залишається незмінним, а структура переміщення відображає послідовність руху і характеризує динаміку системи.

У методологічному аспекті найважливішою рисою структурного аналізу є те, що він передбачає диференційоване, розчленоване вивчення будови системи, що “не тільки дає змогу побачити нові сторони і зв'язки системи, а й вимагає введення нового дослідницького апарату. Це свідчить про очевидну логічну межу, властиву структурному підходові. Розширити ці межі – призначення функціонального аналізу” [338, с.91]. Структурно-функ-

ціональний аналіз забезпечує наступність і зв'язок функціонального аналізу зі структурним. З одних і тих же елементів можуть бути утворені різноманітні структури, а за способом зв'язку елементів в даному предметі визначається його структура.

Наукова діяльність має власну структуру, яка визначається її складовими та послідовністю етапів дослідження, причому останнє є формою здійснення та розвитку науки. Складові наукової діяльності мають *перервний, 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).

Структурваність наукової діяльності забезпечує можливість упорядкування її складових і формування цілісних систем наукової діяльності різних рівнів та масштабів. Структурні рівні наукової діяльності розрізняються між собою специфічною природою зв'язків між компонентами, деякими загальними закономірностями тощо. В соціальному житті субстанційними одиницями є люди як носії вищих форм руху. Водночас, “зрозуміти особливості структурованості простору науки можна тільки в тому разі, коли буде взято до уваги, що наука — це не тільки так звані наукові знання, але й уся та система діяльності, яка є процесом вироблення цього знання, його перевірки та комунікації” [457, с.119]. Але хронотип науки містить не лише поле наукового знання, але й усю сукупність процесів, що творять науку: вони теж є її простором або наукоферою.

За Р. Уїтлі у структурно-функціональному аспекті науковий простір розділяється на когнітивний та інфраструктурний [510]. Це дає можливість чіткіше відокремити сферу наукової діяльності від тієї сфери, яка є необхідною, але водночас в її межах не відбувається власне наукове пізнання, і тому це створює особливий простір [457, с.114]. Цей простір також є "науковим", але він презентує інфраструктурні, а не когнітивні процеси.

Всезагальність законів збереження поширюється і на наукову діяльність, виявляючись в процесі зміни її форм і забезпечуючи своєрідну “незнищенність” наукового процесу, причому не стільки в кількісному, скільки у якісному аспекті.

Наукову діяльність вищого навчального закладу розглядаємо як складний структурний об’єкт, що функціонує у часі та багатовимірному науковому просторі.

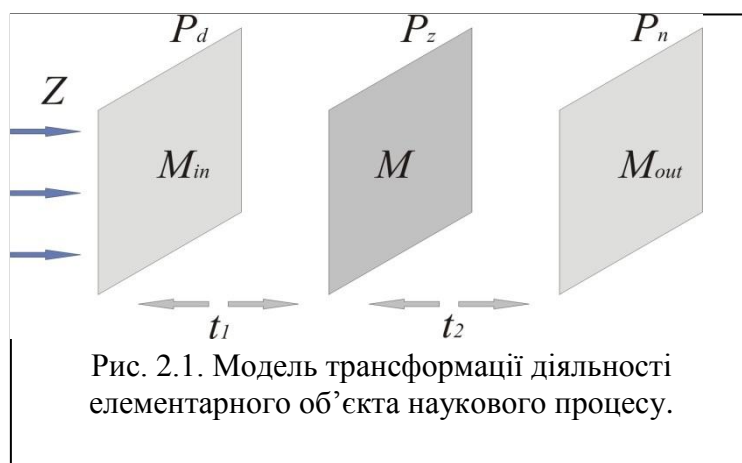
Можливість – це початковий момент у процесі розвитку, а дійсність – те, що вже виникло, здійснилося. Водночас дійсність, будучи результатом попереднього розвитку, є в той же час початковим пунктом подальшого розвитку. Можливість може бути формальною або конкретною. Значна кількість формальних можливостей ніколи не перетворюється на дійсність, а реальна можливість здійснюється за наявності всіх інших можливостей. Відмінності між формальною і реальною можливостями відносні: формальна можливість може перетворитися в реальну. У практичній діяльності необхідно передусім виходити з дійсності і враховувати всі можливості, передбачати не лише необхідний розвиток, але й можливі випадковості.

Моделювання наукової діяльності ВНЗ на методологічному рівні спрямовується на вивчення можливостей її функціонування і розвитку, а також виявлення необхідних та достатніх умов перетворення цих можливостей у дійсність.

Для того, щоб причина викликала наслідок, потрібні певні **умови**. Повна причина – це сукупність всіх подій, за наявності яких народжується наслідок. Встановлення повної причини можливе лише в досить простих подіях, у яких бере участь порівняно невелике число елементів. При цьому специфічні причини спричиняють наслідок за наявності багатьох інших обставин, що вже були наявні в даній ситуації ще до настання наслідку. Ці обставини складають умови дії причини. Специфічну причину складають найбільш істотні в даній ситуації елементи повної причини.

Стосовно наукової діяльності вищого навчального закладу, *повна причина* для виникнення наслідку (очікуваного результату) є доволі загальною і містить набір чинників не лише наукового, але й соціального, економічного, психологічного характеру тощо. *Специфічна причина* є конкретною і спирається на особливості наукової діяльності власне у вищому навчальному закладі. Важливим моментом у визначенні наукової компетентності працівників науки є дослідження та оптимізація співвідношення *готовність / вимоги*: ця умова спрямована на узгодження особистісної чи колективної готовності наукових працівників до наукової діяльності та відповідних вимог, які ставить вищий навчальний заклад.

Щодо значущості “зовнішньої оболонки” простору науки або “умов” науки, то це, на думку Л. Рижко, “феноменологічна категорія, тобто об’єктивована чуттєвість, феномен, що в соціальній сфері репрезентує об’єктивне буття. Завдяки цьому держава або інші структури, які мають матеріально-фінансові засоби, стають мірилом можливості розвитку науки. Цим мірилом є фінансування науки — грошові витрати. Але цей показник не слід абсолютизувати. Це пов’язане з тим, що наука не дає безпосереднього економічного результату, цей результат є похідним від техніки та технологій, засадовими стосовно яких є наукові розробки. Тому й виникають інколи спроби економити на розвитку науки. Але така позиція надто вразлива. Вона позбавляє суспільство перспективи розвитку” [457, с.118].



Для ефективного аналізу наукової діяльності вищого навчального закладу розглянемо два простори: *простір дій* і *простір наслідків* (рис. 2.1). У найзагальнішому випадку модель має описувати наукову діяльність вищого навчаль-

ного закладу. Для її ефективної реалізації необхідно розпочати дослідження з елемента моделі: окремого науковця.

Об'єкт доцільно описувати дробовою матрицею, яка містить всю інформацію про об'єкт. Така елементарна модель є першим кроком до моделювання наукової діяльності ВНЗ.

Вхідна інформація про об'єкт закладена у просторі дій P_d , де можлива зміна інформації про об'єкт двома шляхами: зовнішня зміна, пов'язана з незалежними від об'єкта причинами; внутрішня зміна, спричинена зміною компонентів діяльності самого об'єкту.

Вхідна інформація Z постійно отримується об'єктом в просторі дій, діяльність якого описується вхідною матрицею M_{in} . Ця матриця містить відомості про основні показники наукової діяльності об'єкта, а її елементи постійно змінюються з часом. Таким чином, простір дій відображає характеристику сприйняття об'єктом вхідної інформації.

Після зовнішніх та внутрішніх коригувань ми отримуємо дробову матрицю M_{in} , яка містить реальну інформацію про досліджуваний об'єкт. Така матриця буде в подальшому використовуватися як елемент загальної моделі наукової діяльності. Кожен елемент має тенденцію до змін, а саме, змінюється вік науковця, його статус, кількість публікацій, досвід тощо. Це призводить до змін елементів дробової матриці, а основним завдання є передбачення можливості фіксування наслідків цих змін.

Для цього вводимо в розгляд простір змін та простір наслідків. Кожна зміна в просторі дій має своє **відображення** в просторі наслідків, причому зміни відбуваються через різні проміжки часу. На виконання наукової дії потрібен час t_1 , а для того, щоб вона відобразилася на наслідку – час t_2 . Фактично в результаті діяльності об'єкта відбувається трансформація елементів матриці $M_{in} \rightarrow M \rightarrow M_{out}$. В результаті ми отримуємо матрицю M_{out} , яка містить інформацію про зміни в об'єкті. Зауважимо, що час,

необхідний для реалізації процесу *дія-наслідок*, врахований у вихідній матриці.

Ми погоджуємося з думкою А. Лігоцького, що, оскільки складна система включає декілька підсистем, керованих різними законами, вона підпорядковується дії кількох законів, результат яких і називають закономірністю. Поняття закономірності є не менш істотним, ніж закон, хоч і не має його головної властивості – узагальненості, але для практичної дії пізнання закономірності набуває першорядного значення, тобто закономірність опосередковує дію законів. Дослідник, “який відшуковує закономірність, що діє в системі, має вибрати між конструюванням взаємодії відомих йому законів і безпосереднім визначенням вихідної функції (моделюванням, набором статистичних даних тощо). Практичне значення закономірностей функціонування і розвитку полягає в тому, що наступний виклад буде пов’язано з цими поняттями, з їхнім визначенням і використанням” [338, с.88]. Дослідження закономірностей наукової діяльності вищого навчального закладу базується на ***загальних закономірностях розвитку науки***: єдність теоретичного та емпіричного рівнів пізнання, єдність традицій та новацій у розвитку науки, розвиток науки через процеси інтеграції та диференціації, взаємодію наук, а також вплив зовнішніх та внутрішніх чинників на розвиток науки.

Для досліджуваного нами об’єкта моделювання – наукової діяльності вищого навчального закладу – ці загальні закономірності *конкретизуються* та, з урахуванням специфіки вищого навчального закладу, *трансформуються у специфічні закономірності наукової діяльності, пов’язані між собою як стійкими зв’язками загальних закономірностей, так і менш стійкими, але не менш важливими специфічними зв’язками*.

Оскільки наукову діяльність вищого навчального закладу ми трактуємо як ***складну систему***, то розглянемо закономірності руху в контексті системного підходу, який у нашому дослідженні відіграє суттєву роль поруч з

модельним.

Особливості науково-дослідної діяльності вищих навчальних закладів зумовлюють низку *специфічних закономірностей*, зокрема:

- від співвідношення наукового та освітнього компонентів діяльності викладачів залежить результативність їх наукової діяльності;
- ефективна наукова діяльність працівника ВНЗ передбачає єдність галузевих та педагогічних знань;
- ефективність наукової діяльності залежить від рівня її забезпечення науковим відділом ВНЗ;
- поєднання наукової і навчальної діяльності викладачів та студентів підвищує загальний рівень ВНЗ;
- якість підвищення наукової кваліфікації визначається рівнем наукової діяльності ВНЗ.

Для прикладу, детальніше розглянемо закономірність *єдності науки та освіти*. Виходячи з принципу поєднання загального, професійного і індивідуалізованого розвитку, на певному етапі науковець починає процес передачі набутих знань молодому поколінню. В академічній установі цей процес розпочинається з аспірантури, коли особистість молодої людини є значною мірою сформована. Єдність університетської освіти та науки забезпечує можливість спілкування вченого зі студентами вже з першого курсу, що в свою чергу дозволяє розпочати процес формування духовної культури та наукової компетентності як її складової частини. Співвідношення між загальними та специфічними закономірностями розвитку наукової діяльності вищого навчального закладу представлені на рис. 2.2.

Важливе методологічне значення має сутнісний аналіз [160], пов'язаний зі співвідношенням в досліджуваних явищах загального, особливого і одиничного, проникненням в їхню внутрішню структуру, розкриттям законів їх існування і функціонування, умов і факторів розвитку, можливостей цілеспрямованої їхньої зміни.

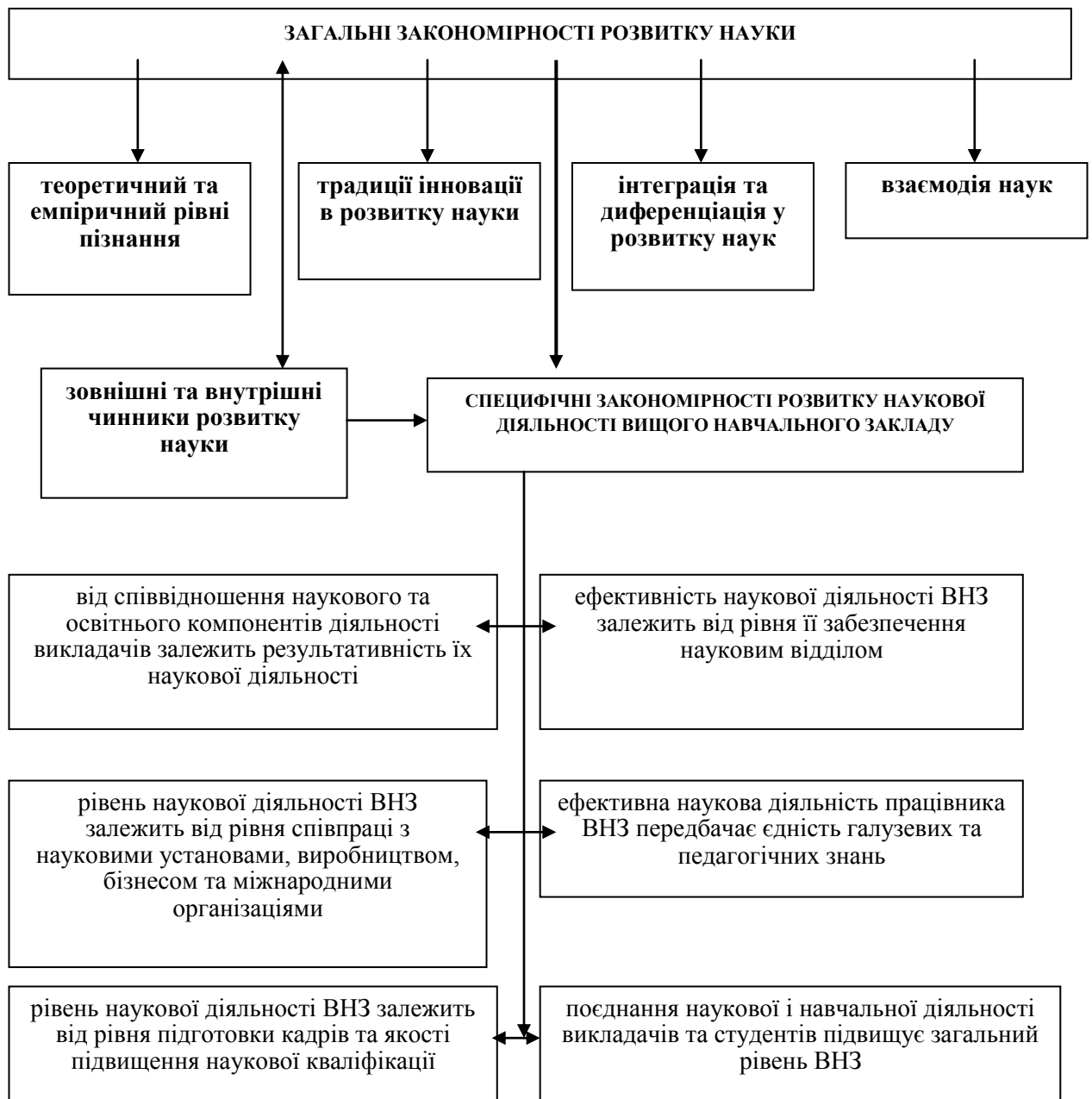


Рис. 2.2. Загальні та специфічні закономірності розвитку наукової діяльності вищого навчального закладу.

Це передбачає рух наукової думки від опису до пояснення, а далі – до прогнозування розвитку явищ і процесів. З аналізу категорій суті, явища і видимості випливає важливий методологічний висновок: щоб правильно зрозуміти певний факт чи подію, необхідно розкрити їхню сутність, вивчити внутрішні процеси, а не зупинятися на зовнішній стороні явищ. У науковій

діяльності ВНЗ ці категорії найбільш яскраво проявляються під час дослідження індивідуальної наукової діяльності окремого працівника (одиночне), наукового колективу (загальне) та наукової школи як особливого виду наукового колективу (особливе). Деякі інші категорії (частина і ціле, свобода і необхідність у науковій діяльності тощо) розглядаються наступних розділах.

У законі *єдності протилежностей* ми виокремлюємо проблему суперечностей. Взаємовідношення суперечностей передбачає їхню єдність, а їхнє наростання поглиблює несумісність і заперечення одна одної. Способом подолати суперечності є вихід за їхні межі, тобто суперечність розв'язується переходом у нову якість. Важливе значення має розрізнення внутрішніх та зовнішніх суперечностей.

Зокрема, Б. Кедров [201, с.229-230] виділяє суперечність між нескінченністю, необмеженістю самого предмету пізнання – природи у всіх її проявах – та скінченністю, обмеженістю тієї її частини, яка пізнана людиною на кожному історичному етапі розвитку суспільства.

Для нашого дослідження цікавим є аналіз у цьому контексті проблеми наукового відкриття. Відкриттям називають встановлення нових, раніше невідомих фактів, нових властивостей і закономірностей матеріального світу або духовної культури: власне воно слугує результатом розв'язання суперечностей. Історія науки і техніки свідчить, що переважна більшість винаходів є результатом подолання технічних суперечностей. Іноді відкриття народжуються за ситуації, коли одержані парадоксальні, несподівані факти чи відхилення від відомих законів. Зробити відкриття – означає правильно встановити належне місце нового факту в системі теорії в цілому, а не просто виявити його. Коли нові факти вступають в суперечність з існуючою теорією, то логіка думки тими або іншими шляхами вирішує цю суперечність на користь вимог нових фактів, а їх осмислення веде до побудови нової теорії.

Низку суперечностей, важливих для дослідження наукової діяльності,

виділяє Г. Васянович [76, с.195]. Зокрема, це суперечності між об'єктивною необхідністю високого рівня духовної творчості та неможливістю соціально-економічних умов її забезпечення; духовною свободою творчості та її політизацією; змістом духовних цінностей людини і формами їх забезпечення; декларованими і гарантованими можливостями вияву духовної творчості; нагальними потребами розвитку духовної творчості особистості й недостатнім науково-методологічним та методичним їх забезпеченням тощо.

На основі вищесказаного виокремлюємо суперечності, які безпосередньо стосуються наукової діяльності вищого навчального закладу. Пропонуємо поділ на три групи: суперечності, які стосуються наукової діяльності в цілому; наукової діяльності у вищому навчальному закладі; суперечності, які стосуються способів дослідження наукової діяльності (власне моделювання).

До суперечностей, які стосуються *наукової діяльності в цілому*, відносимо суперечності між:

- об'єктивною потребою пізнання природи і суб'єктивним використанням отриманих даних;
- об'єктом наукової діяльності і обмеженістю можливостей її суб'єкта;
- єдністю науки та її поділом на фундаментальну і прикладну;
- закономірностями і випадковостями у науковій діяльності;
- загальними декларованими і реальними можливостями наукової діяльності в конкретних умовах;
- наростанням нових знань та інерцією традиційного мислення;
- необхідністю високого рівня наукової творчості та недостатніми соціально-економічними умовами її забезпечення;
- прагматичним та моральним аспектами діяльності науковця тощо.

Для прикладу розглянемо одну із загальних суперечностей.

Суттєво впливає на процес та результат наукової діяльності ВНЗ урахування “протилежностей та єдності *техніко-технологічного* (природничо-

математичного) та *гуманітарного* знання: “більшості “гуманітаріїв” хронічно не вистачає логічного, системного мислення, вони найчастіше не можуть “перевірити алгеброю гармонію” [400, с.53]. Водночас, в основі творчої діяльності у сфері природничо-математичного, техніко-технологічного знання лежить образне мислення. Найбільш великі відкриття в науці: рівняння Максвелла, рівняння Шредінгера, теорія відносності Ейнштейна, таблиця Менделєєва, могли з’явитися спершу як образи, які тільки згодом перетворилися ученими в завершену логічну форму. Тому мову слід вести не про протиставлення гуманітарного і природничо-математичного, технічного знання, не про пріоритет одного над іншим, а про пошуки шляхів їх розвитку в єдності і взаємозв'язку.

Водночас, В. Вайдліх вважає, що розрив між двома культурами - природничою і гуманітарною – глибокий, але він не є нездоланим. Цей розрив “буде подоланий завдяки процесу конвергенції наук, новий етап якої відбувається в наш час. Завдяки розвитку методів нелінійної динаміки і теорії хаосу значно змінився вигляд природничих наук, що підійшли до адекватного опису складних систем. Універсальний математичний опис використовується на певному макроскопічному рівні для статистичного аналізу багатокomпонентної системи із заданими змінними, саме ж введення змінних походить з мікроопису і використовує багатий феноменологічний та “інтуїтивістський” апарат класичної гуманітарної науки. Таким чином, *глибокі аналогії соціальних і фізичних систем мають неявний характер і виникають як наслідок структурної подібності схожих макроописів незалежно від їх конкретної мікрореалізації* (курсив наш – Ю.К.)” [154, с.128].

На нашу думку, суперечність “технічне – гуманітарне” є однією з найбільш поширених у науковій діяльності вищого навчального закладу. У першу чергу це стосується вищих технічних закладів. По-друге, практично завжди присутня суперечність “*галузева наука – педагогічна наука*”.

До загальних суперечностей наукової діяльності у вищому навчальному

закладі відносимо суперечності між:

- багатоаспектністю наукової діяльності вищого навчального закладу та уніфікацією її на практиці;
- специфікою галузевої (академічної) та педагогічної наукової діяльності;
- органічною єдністю науки й освіти у вищому навчальному закладі та їх фактичною роз'єднаністю на практиці;
- необхідністю свободи наукової творчості та уніфікованими планами наукової діяльності;
- тактично необхідними сучасними та стратегічними прогностичними тематиками наукової діяльності;
- прагматичними та духовними цілями діяльності наукового працівника;
- кількістю та якістю результатів наукових досліджень тощо.

Суперечності щодо моделювання наукової діяльності ми конкретизуємо таким чином:

- необхідністю моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу як важливого засобу її вдосконалення та теоретичною нерозробленістю її моделей;
- нелінійністю системи наукової діяльності ВНЗ і лінійними підходами до її планування;
- необхідністю розробки надійних кількісно-якісних показників наукової продукції та реальними показниками, що використовуються на практиці;
- потребами розвитку наукової творчості науковця і реальними умовами наукової діяльності у ВНЗ;
- необхідністю дослідження закономірностей розвитку наукової діяльності та їх недостатнім теоретичним обґрунтуванням;
- багатогранністю видів наукової діяльності та їх обмеженістю в науково-освітньому процесі ВНЗ;
- науковою діяльністю як об'єктом та науковим працівником як суб'єктом моделювання;

- реальними можливостями методу моделювання та його недостатнім застосуванням у моделюванні гуманітарних систем, зокрема, наукової діяльності ВНЗ;
- загальнонауковими та особистісними цілями суб'єкта наукової діяльності;
- необхідністю формування готовності до наукової діяльності та недостатнім теоретико-методологічним, методичним та технічним забезпеченням цього процесу;
- постійним зростанням обсягу інформації в організації наукової діяльності та недостатнім використанням можливостей імітаційного та програмного моделювання для їх розв'язання тощо.

Таким чином, *значення закону єдності протилежностей для моделювання наукової діяльності ВНЗ полягає у можливості визначення основних суперечностей між протилежностями, процесі пошуку їх єдності та переході до забезпечення розвитку наукової діяльності.*

Наступним розглядаємо методологічні можливості закону **переходу кількісних змін у якісні** в моделюванні наукової діяльності вищого навчального закладу. Якість та кількість є надзвичайно важливими категоріями як в цілому, так і у моделюванні наукової діяльності зокрема, оскільки саме вони лежать *в основі оцінювання її результатів.*

Гегель відзначав, що тільки єдність властивостей утворює якісну визначеність даного предмету, поглиблення пізнання вимагає дослідження різних відношень речей та явищ [105]. Одним з типів відношень є кількісні: кількість, за Арістотелем [15], – це те, що може бути розділене на складові частини, кожна з яких є чимось одним, звідки кількість можна визначити як відношення якісно однорідних речей або однорідних часток до цілого.

Якість є складним і суперечливим поняттям, з визначення якого випливають принципові суперечності: між статичними і динамічними моментами якості, між внутрішньою його суттю і реальним проявом, між якістю результату і якістю процесу [181, с.167]. Філософська категорія і

математичне поняття кількості є віддзеркаленнями певної сторони об'єктивної реальності, але віддзеркаленнями в різних поняттєвих системах з різним ступенем глибини і конкретності.

Для розуміння природи кількості в математиці філософська категорія кількості служить світоглядною і методологічною основою, виходячи з якої визначаються її найбільш важливі ознаки. Фундаментальне значення серед них належить ознаці об'єктивності [203]. Провідну роль у формуванні кількісно-якісних показників наукової діяльності відіграє міра – діалектична єдність кількості і якості або такий інтервал кількісних змін, у межах якого зберігається якісна визначеність предмета [76, с.152].

Процес виникнення нових якостей, що істотно відрізняються від колишніх, як і *розвиток* науки, передбачає, що нове виникає із старого шляхом його заперечення у виді стрибків різного характеру (різких та плавних). Кількісний підхід є необхідним, але недостатнім. Пізнання світу на рівні його кількісного аналізу пов'язане з методами і засобами *математики* як науки про кількісні співвідношення дійсного світу. Водночас, щоб посправжньому зрозуміти сутність об'єкта, потрібно обов'язково врахувати його кількісну і якісну сторони в їхній єдності, зв'язку.

Саме тому в науці встановлюються *певні критерії і норми дослідження*, якими повинен керуватися кожен вчений. Такі критерії можна умовно назвати універсальними для всієї науки, що служать, перш за все, для забезпечення об'єктивності результатів дослідження, які виключають усіляку упередженість і суперечливість висновків.

Характеристичні показники результатів наукової діяльності формуються по-різному, зокрема через інтенсивні стихійні обговорення. Це, наприклад, оцінка того, хто чого вартий в науці: “наукова спільнота прекрасно знає, хто з академіків “слабак”, а хто гідний цього звання, у кого багато публікацій тому, що він продуктивний, а у кого – тому, що він просто публікатор або, ще гірше, використовує працю інших, наприклад, здібних молодих людей, які ще не

мають імені” [476, с.409]. Науковцям також добре відомо, що кількість публікацій – часто лише ознака індивідуального стилю того чи іншого вченого. Вони легко спростують думку про те, нібито рівень вченого тим вищий, чим більше у нього публікацій.

Нечисловий характер переважної більшості моделей в педагогіці пов’язана з розмитістю базових понять, коли досягнення несуперечливості вербальних описів складних структурних і каузальних зв’язків супроводжується введенням великого числа різних умов і обмежень. З метою надання якісним концепціям строгості “використовують арсенал кількісних методів точних наук, а також здійснюють спроби квантифікувати базові поняття, тобто кількісно виразити якісні ознаки” [296, с.138].

В останні десятиліття зроблені спроби дослідження темпів розвитку науки за допомогою *кількісних методів* – на основі статистичного аналізу динаміки зростання чисельності наукових журналів, публікацій, рефератів, кількості вчених і розмірів асигнувань на науку [139, с.57]. На підставі *якісного історико-логічного аналізу і вивчення кількісних характеристик наукового процесу* є підстави розглядати темпи розвитку, що все більше прискорюються як закон руху науки.

М. Дробноход вважає, що “слід відмовитися від некритичного застосування для оцінки в сфері науки традиційних формальних показників (кількість захищених дисертацій, наукових співробітників, наукових публікацій тощо), пам’ятаючи, що в українських умовах фаховий рівень науковців, рівень дисертацій і публікацій може істотно різнитися. Єдиним об’єктивним критерієм оцінки в науці є думка сформованого наукового середовища” [145]. Тому єдиним індикатором рівня науки в цілому і кожної конкретної наукової установи має стати її конкурентоспроможність на світовому рівні, інтегрованість у міжнародний науковий простір та технологічний розвиток. *Кількісними показниками*, які під час цього можуть насамперед братися до уваги, є: публікації в провідних фахових міжнародних

виданнях та посилання інших науковців на ці публікації (“індекс цитування”); доповіді на міжнародних конференціях; отримані міжнародні гранти на проведення наукових досліджень і виконання науково-технологічних розробок; участь у міжнародних наукових та науково-технологічних програмах тощо. Традиційні показники (кількість захищених дисертацій, загальна кількість наукових співробітників, працівників із науковими ступенями, кількість наукових публікацій тощо) мають здебільшого *інформативний, а не оцінювальний* характер.

Аналіз проблеми моделювання показує, що “будь-який якісний підхід, оперуючи поняттями “більше – менше”, “домінування – зникнення”, “прискорення – уповільнення”, “протидія – підтримка”, вже передбачає можливість кількісної оцінки явищ. *З іншого боку, основний результат кількісних моделей, що формулюється у висновках, завжди має якісний характер, відповідаючи на ті ж самі питання про змінні системи* (курсив наш – Ю.К.). Глобальна динаміка системи (циклічність, стійкість, хаотична поведінка), що визначається кількісною моделлю, є її якісною характеристикою” [154, с.128]. Водночас ця модель дозволяє дослідити такі стани системи, які не реалізовані на даний момент, але потенційно впливають на її поведінку і можуть бути використані надалі для прогнозування.

Залежно від природи тієї або іншої системи і умов її існування перехід до нової якості може здійснюватися в різноманітних формах. Але всі ці форми характеризуються однією спільною особливістю: перервою в неперервності розвитку, тобто стрибком. Під час розвитку мають місце, як правило, два види стрибків: у першій формі стрибки здійснюються різко і швидко, причому якість зміниться відразу і цілком, у другій формі стрибки відбуваються шляхом поступового накопичення нових і відмирання старих властивостей. Цей поступовий процес проходить дві стадії: стадію виникнення і зростання нової якості та стадію зміцнення нового і витіснення залишків старого. Форма стрибка залежить від внутрішньої природи системи, яка розвивається, і від

умов, у яких вона розвивається.

Загалом наука розвивається у напрямку від спільних якісних оцінок і опису явищ до встановлення точних математичних кількісних закономірностей. Водночас, закон переходу кількісних змін в якісні як закон пізнання свідчить: не можна абсолютизувати кількісний підхід до вивчення об'єкта.

Вважаємо, що для моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу суттєво важливим на сучасному етапі є перехід від формальних кількісних показників результатів до якісних характеристик, а тоді – вихід на **якісно новий рівень опису результатів наукової діяльності**, який ґрунтується на взаємодії якісних критеріїв та обґрунтованих кількісних показників.

Такий підхід опирається на закони переходу кількості в якість та заперечення заперечення і забезпечує філософське обґрунтування формування об'єктивних критеріїв та показників результативності наукової діяльності вищого навчального закладу.

Зважаючи на світову фінансову кризу та внутрішні чинники, одним з реальних шляхів розв'язання цієї проблеми є орієнтація на покращення якості наукових досліджень. Урахування лише формальних кількісних показників наукової діяльності негативно впливає на якість результатів наукової роботи, тому кількісний розвиток має поєднуватися зі зростанням якості наукової продукції. Кількісні показники, узяті самі по собі, далеко не повністю відображають результативність наукової діяльності: добре відомо, що одна стаття високої якості вартує більше, ніж декілька пересічних публікацій.

У контексті закону **заперечення заперечення** для нас найбільш важливими є проблеми розвитку та наступності систем наукової діяльності вищого навчального закладу. Взаємодія передбачає різноякісність елементів, оскільки однорідні елементи у складі цілого не взаємодіють.

Як зазначає Е. Баллер, “наступність виступає як одна з найбільш

істотних сторін закону заперечення заперечення, що виявляється в природі, суспільстві і мисленні як об'єктивний необхідний зв'язок між новим і старим в процесі розвитку” [25, с.16]. Цей автор розмежовує дві основні *форми наступності*: наступність на одному рівні (спостерігається в процесі кількісних змін, що відбуваються в рамках незмінної якості); наступність на різних рівнях (пов'язана з якісними змінами). При кількісних змінах основний зміст наступності складає структура, тобто зберігається організація об'єкта. При якісних змінах, коли структура вже піддається трансформації, зміст наступності складають лише окремі елементи, що входять до об'єкта, і зв'язки в самому об'єкті.

Логічною є наявність у структурі наукової діяльності працівників, які відрізняються складом мислення, видом діяльності, рівнем творчості тощо. Вступаючи у взаємодію з об'єктом дослідження, суб'єкт шукає в тому, з чим він взаємодіє (наукових знаннях чи інших науковцях), доповнення самого себе. Там, де немає взаємодії, існує лише випадковий зовнішній контакт. Процес взаємодії є ланцюгом явищ, кожна ланка якого є вихідним пунктом для наступної ланки та разом з тим результатом попередньої; будь-яка виникаюча ланка в ланцюзі явищ включає власне заперечення, що і забезпечує *розвиток*. Відповідно до закону заперечення заперечення, розвиток явищ йде циклами. Кожен цикл складається з трьох стадій: початковий момент розвитку; перетворення явищ на свою протилежність; перетворення нової протилежності на свою протилежність, тобто заперечення заперечення.

Методологічні аспекти вивчення розвитку складних систем невідірвні від самої теорії розвитку. Вони є важливими орієнтирами під час проведення досліджень складних систем і у виявленні подальших перспектив вивчення їхнього розвитку [362]. Процеси розвитку характеризуються неодмінною присутністю трьох основних *властивостей розвитку*: незворотності, спрямованості та безперервності у діях і в результатах дій.

Методологічне і практичне значення закону заперечення заперечення

важливе для розуміння наступності зв'язку. Якщо нове виникає із старого, то в галузі науки треба уміти віддати належне досягненням минулого, критично сприйняти його найвагоміші результати. Наступність “відіграє особливо важливу роль у науці і техніці: не знаючи їх історії, не знаючи, ким, в якій обстановці зароджувалися і здійснювалися ті або інші ідеї і творчість, немислиме правильне розуміння розвитку культури, а тому немислима і правильна оцінка сучасних досягнень, немислиме передбачення найближчих перспектив” [364, с.218]. Однак, наступність розвитку – *не те ж саме*, що його неперервність: історія кожної науки знає періоди неперервного розвитку за сталими принципами, але ці періоди неминуче змінювалися періодами заперечення, стрибками в розвитку. Наступність, з одного боку, є основою розвитку, що йде від одного рівня до іншого, а з іншого – необхідна умова будь-якої форми змін.

Значення закону заперечення для моделювання наукової діяльності полягає в опорі на філософське поняття розвитку (науки, наукової діяльності тощо), забезпеченні наступності в розвитку наукової діяльності, запобіганню процесів деградації та видимості розвитку.

2.2. Методологічні засади моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу

Під *методологією* розуміють вчення, науку про методи наукового пізнання та перетворення дійсності; це один з аспектів гносеології, який розробляється такими її розділами, як логіка та методологія науки. Методологія – “сукупність методів, способів, прийомів, їх визначена послідовність, схема, прийнята при розробці наукового дослідження” [414, с.11]. За іншими джерелами, методологія “становить сукупність підходів, способів, методів, прийомів та процедур, які застосовуються в процесі наукового пізнання та практичної діяльності для досягнення наперед

визначеної мети” [525, с. 374]. Такою метою в науковому пізнанні вважають отримання об'єктивного істинного наукового знання або побудову наукової теорії та її логічне обґрунтування, досягнення певного ефекту в експерименті чи спостереженні тощо. Тому методологія трактується як галузь теоретичних знань та уявлень про сутність і форми, закони, порядок та умови застосування підходів, способів, методів, прийомів і процедур в процесі наукового пізнання й практичної діяльності.

Термін “методологія” означає також вчення про *науковий метод пізнання*: сукупність пізнавальних засобів, методів, прийомів, що застосовуються в певній науці: галузь знання, яка вивчає засоби, передумови та принципи організації пізнавальної і перетворювальної діяльності. Насамперед, “методологію розуміють як загальну систему теоретичних знань, які виконують роль провідних принципів наукового пізнання, шляхів та засобів реалізації наукового дослідження. За своєю суттю, це – базова основа пізнання і перетворення реальної дійсності” [114, с.66]. Теорія пізнання досліджує процес пізнавальної діяльності загалом і, насамперед, її змістові основи, тоді як методологія акцентує увагу на методах, шляхах дослідження істинного і практично ефективного знання.

До системи *наукових положень сучасної методології* входять п'ять основних дисциплін: загальна онтологія системно-структурного аналізу; теорія діяльності; теорія мислення; теорія науки; семіотика. Вони задають систему засобів, необхідну і, в принципі, достатню для проектування будь-якої науки і складання спільного плану її розробки.

В. Мельник вважає, що “виокремлення методології у важливу область наукового пізнання пов'язане з необхідністю глибокого проникнення людської думки в сутність складних і суперечливих явищ навколишнього світу, розв'язання локальних і глобальних проблем сучасної цивілізації, пошуку виходу з кризового стану освіти” [362, с.214]. Методологія науки розглядає об'єкт наукового пізнання певної сфери дійсності, предмет аналізу тієї

сторони об'єкта пізнання, яка досліджується в даній галузі науки; включає систему необхідних дослідницьких процедур, які відображають специфіку об'єкта, що вивчається, і предмет наукового пізнання з метою виявлення впливу результатів пізнання на сферу практичної діяльності.

Необхідність розвитку методології породжується ускладненням знань і потребами процесів їх синтезу й інтеграції. Інтерес до проблем методології викликається принаймні трьома обставинами: складністю наукових досліджень (інтерес представляють не лише результати, отримані попередниками, але і способи їх здобуття); бажанням зрозуміти основи науки, в тому числі в періоди, коли ці основи вже не видаються очевидними і непорушними (у періоди криз і революцій в науці); спеціалізацією науки [364]. Надмірна спеціалізація загрожує вченому втратою не лише інтелектуальності, але і розривом зв'язків з ідеями, які паралельно розвиваються, в суміжних науках, тобто розривом єдності уявлень про об'єкт-предмет, що вивчається.

В останні десятиліття досліджувалася проблема методологічного знання у змісті освіти (Н. Зверєва, А. Касьян [169]), сучасної точної методології науки: структур систем знання (М. Бургін, В. Кузнецов [64]), методології гуманітарних наук (М. Бахтін [27]), методології і організації наукової роботи (К. Добросельській [143]), методології моделювання структур елітної освіти (І. Мелік-Гайказян [360]), методологічних питань моделювання (В. Веніков [80]), нового знання в методологічній свідомості науки (Б. Парахонській [418]), методології наукового пізнання (В. Штофф [555]), діалектики педагогічного дослідження з точки зору логіко-методологічних проблем (Н. Бордовская [52]), методології освіти (А. Новіков [399]), еволюції пізнавання та нових парадигм (Є. Ласло [577]), методологічного знання в педагогіці (Н. Нікандров [395]), педагогічної науки: часу методологічної рефлексії (В. Кремень [308]), методології педагогіки (Г. Мушинські [591]), методології наукового пізнання в контексті культури (Л. Мікешина [369]), філософсько-методологічних основ

системних досліджень: системного аналізу і системного моделювання (Д. Гвішіані [524]).

На сучасному етапі розрізняють декілька рівнів методології. Зокрема, С. Гончаренко дотримується такої класифікації [114, с.70]. Зміст *першого* з цих рівнів — *філософські знання*. Вони охоплюють філософські основи дослідження, його світоглядну функцію і загальнонаукові положення. *Другий* рівень — *загальнонаукова методологія* (системний, синергетичний, діяльнісний підхід, характеристика різних типів наукових досліджень, їхні етапи й елементи: гіпотеза, об'єкт і предмет дослідження, мета, завдання тощо). *Третій* рівень — *конкретно-наукова методологія*, тобто сукупність методів, принципів дослідження і процедур, які застосовуються в тій чи іншій спеціальній науковій дисципліні, наприклад, в педагогіці. Методологія спеціальної науки охоплює не лише питання попередніх рівнів, наприклад, системний чи діяльнісний підхід або їх моделювання в педагогіці, але й проблеми, специфічні для наукового пізнання в даній галузі. Деякі науковці виділяють також *четвертий* рівень, який формують *методика і техніка* дослідження.

Філософська, або фундаментальна методологія є найвищим рівнем методології науки, що визначає загальну стратегію принципів пізнання особливостей явищ, процесів, сфер діяльності. Філософська методологія виконує два типи функцій [366]. По-перше, вона виявляє **смысл наукової діяльності та її взаємозв'язки з іншими сферами діяльності**, тобто розглядає науку стосовно практики, суспільства, культури людини, оскільки методологія не є особливим розділом філософії: *методологічні функції щодо спеціальних наук філософія виконує загалом*. По-друге, **методологія** вирішує завдання **оптимізації наукової діяльності**, виходячи за межі філософії, хоча й спирається на розроблені нею загальнометодологічні орієнтири.

Філософська картина світу, закони і категоріальний апарат філософії відіграють важливу **синтезуючу роль** стосовно розвитку знання про певні

класи предметів і явищ, висвітлюючи їхню внутрішню єдність, даючи можливість з'ясувати їх спільні моменти, взаємопереходи і місце в сукупній системі знань: “тут теоретична дія переростає в методологічну” [347, с.22].

Загальнонаукова методологія застосовується у більшості наук, оскільки будь-яке наукове відкриття має не лише предметний, але й *методологічний зміст*, спричиняє критичний перегляд прийнятого досі поняттєвого апарату, чинників, передумов і підходів.

Методологія окремої науки відображає предмет дослідження цієї науки і рівень її розвитку. Звідси не випливає, що спеціальна наукова методологія незалежна від філософських переконань. *Спеціальна наукова методологія виходить з передумов загальнофілософської методології*.

Кожній окремій науці властива певна методологія. Вона містить сукупність гносеологічних принципів і установок пізнання, методів і прийомів наукового дослідження, що мають загальнотеоретичне значення. Закони і положення науки, які є віддзеркаленням властивостей і законів об'єктивного світу і мають конкретний зміст, що стосується дійсності, згідно С. Мелюхіну [361, с.3], не входять в методологію даної науки. Не входять в неї і конкретні вузькі методики.

Під методологічними основами конкретної науки у вузькому сенсі розуміють критерії, якими повинні керуватися під час проведення наукових робіт і на основі яких має здійснюватися оцінка наукових досліджень.

Однак, часто науково-практична цінність методології ставиться під сумнів як студентами, так і вченими. Є й міркування, що методологія – це широка галузь філософії, що не має прямого відношення до конкретної науки і тим більше – до практики. Це виникає внаслідок неглибокого розуміння сутності методології як всеосяжної, багаторівневої системи норм і методів, методичного та діяльнісного її аспектів. Зв'язок науки із практикою – головна проблема методології педагогіки, оскільки вона відображає сутність її

предмета [305, с. 22].

Н. Бордовская виділяє *три групи дослідників в контексті звернення до методологічних проблем* [53, с.22]. Першу складають ті, хто методологічними орієнтирами вибирає єдиний підхід. До другої групи входять педагоги, які в своєму дослідженні орієнтуються на декілька підходів. Третю групу представляють учені, що віддають перевагу традиціям діалогу у виборі методологічних підстав, прийомам аргументації і системності в побудові методології свого дослідження. Співіснують різні методологічні орієнтири, які так чи інакше впливають на вибір стратегій і методів, дослідницьких програм і зміст наукового пошуку. Учений вимушений вибирати такі методологічні підстави і концептуальні стратегії, керуючись якими він зможе пояснювати, описувати і прогнозувати тенденції або напрями істотних змін педагогічного об'єкту.

Цінність методологічних орієнтирів полягає в тому, що вони науково обґрунтовують постановку проблеми педагогічного дослідження, відбору методів і способів її розв'язання, визначення границь аналізу результатів дослідження і пошуку критеріїв їх об'єктивної і науково аргументованої оцінки; обумовлюють саморегуляцію наукової діяльності в процесі розробки концепції і побудови програми дослідно-експериментальної роботи; впливають на структуру і стиль наукового мислення, відбір поняттєво-категоріального апарату і мову наукового тексту; служать підставою для побудови типології або систематизації різних проявів певного виду педагогічної реальності, задають конкретні зразки і форми її наукового пізнання.

На думку Л. Мікешіної, найважливішим завданням підготовки фахівців є формування методологічного стилю мислення, причому такими є типові філософсько-методологічні та епістемологічні проблеми, з якими зустрічаються молоді вчені [369, с.44]: панує "наївний реалізм", за яким пізнання – це відображення, одержання "копії" досліджуваного об'єкта;

віддається перевага емпіризму, збиранню фактів, які визнаються абсолютно істинними та не піддаються сумніву, а положення “практика – критерій істини” сприймається спрощено; панує переконання, що теорія “логічно випливає” з фактів, що можливою є повна перевірка теорії у практиці, причому відсутнє усвідомлення різних типів пояснення (причинне, структурне, функціональне, генетичне тощо), їх евристичних можливостей; у гуманітарних і соціальних науках не усвідомлюється необхідність виходу на метарівень, не розрізняються гносеологічний та онтологічний рівні тощо; недостатність рефлексії та неусвідомлення присутності “прихованого” знання в текстах; нерозуміння наявності поглядів на дослідження відповідно до певної наукової школи, доктрини, парадигми; абсолютизація обраних позицій.

Відповідно до класичних уявлень (парадигма класичної науки) про розвиток складних систем, у тому числі про педагогічний процес, розвиток педагогічного процесу відбувається в напрямку зростання порядку, функціональної досконалості, зменшенню суперечностей. Західні фахівці, розробляючи методологічні стандарти науковості, мають на увазі science (природничі науки) і говорять про парадигму science, в яку не входять humanities (гуманітарні науки). Водночас, не все придатне для природничих дисциплін, чинне і для соціально-гуманітарної галузі наукового знання, до якої належить педагогіка. Тому необхідно врахувати особливості науково-пізнавальної діяльності [292, с.13]: наука – це спосіб людського розуміння світу, і для дослідника він не існує поза людським тлумаченням. Усі спроби витіснити людське за межі пізнавального поля не лише безплідні, але і потенційно небезпечні; у будь-якій галузі знання об'єкти науки слід відрізнити від об'єктів дійсності.

Між методологічними установками існує наступність, оскільки “не можна ігнорувати те, що було розроблене на попередніх етапах розвитку науки, а кожен період її розвитку не ставить під сумнів існування попереднього. Чіткі методологічні вимоги до наукової роботи, отримані

досвідом поколінь учених, повністю зберігають своє значення і сьогодні” [307, с.24]. Блискуча думка не може замінити кропіткої дослідницької праці, хоча і стає її органічною частиною. Оволодіння нормативною методологією, у свою чергу, має бути невід'ємним аспектом підготовки науковця.

У науковій діяльності особливе значення належить філософії, яка виконує функцію методології пізнання та світоглядної інтерпретації отриманих наукових результатів. Будучи ядром загальнонаукових форм пізнання (методологія, світогляд, наукова картина світу), філософія безпосередньо через них суттєво впливає на зближення наук про природу і суспільство, на розвиток техніки, духовної та матеріальної культури.

Традиційно “філософія була покликана надсилати педагогіці своєрідний методологічний імпульс, задавати спрямованість та способи педагогічного пошуку. Філософія, так би мовити, давала тільки “старт” педагогічному дослідженню. Це приводило до того, що її вплив на педагогічну науку був досить формальним і зводився до мінімуму. Філософія повинна не тільки давати “старт” педагогічному дослідженню, а й пройти разом з педагогікою всю “дистанцію”. При такому підході філософія освіти та виховання реалізує свої функції на всіх етапах педагогічного процесу” [77]. Філософія виявляє смисл наукової діяльності, а її удосконалення, раціоналізація знаходиться за межами філософії.

Тому з'являється потреба в науковому світогляді, який формує єдину, цілісну картину світу. Філософія стосовно науки загалом відіграє, перш за все, роль спільної методології і теорії пізнання. До причин зростаючої ролі загальнофілософської методології відносяться: перетворення науки на безпосередню продуктивну силу; взаємодія наук, їх інтеграція і диференціація, зростання ролі новітніх методів дослідження і формалізації наукового знання, а також багато інших явищ у сфері наукової творчості; проблема науки і практики, їх взаємини, роль науки в практичній діяльності і перетворення цих проблем із часткових у глибоко філософські,

загальнометодологічні; включення в сферу філософських досліджень все нових питань, пов'язаних з розвитком суспільного життя, науки і техніки. Історія філософії, зміна окремих уявлень про світ є одночасно і історією розвитку методології, методологічних принципів.

Методологія залежна від філософії науки, але є “достатньо специфічною галуззю пізнання, яка пов'язана із розглядом загальних і принципових програм досліджень, категоріальних структур мислення, долі окремих дисциплін та науки в цілому. Філософія науки, на відміну від методології, не вказує, як треба пізнавати, як повинен діяти вчений (курсив наш – Ю. К.)” [522, с. 14].

Методологія вступає в дію там, де відбуваються спроби побудувати нові способи духовного або практичного освоєння об'єктів дослідження. При цьому, *методологічне знання не завжди є філософським* [169]. Філософія до певної міри виконує функцію методології пізнання та світоглядної інтерпретації одержаних результатів. Методологія імпліцитно міститься у філософії, гносеології, має багато спільного із логікою, але й відокремлюється від них, має ієрархічну структуру і “власне представництво” у багатьох галузях пізнання та видах діяльності.

Достатньо розвинена наука характеризується наявністю відносно стійкого ядра основних положень і переконань – науковою парадигмою, прийнятою абсолютною більшістю науковців [320, с. 11]. Розвиток наукової теорії, за П. Шьорером [557, с.26], здійснюється за схемою: *парадигма – дискурсивна революція – структурна де-революція*. Коли евристичний потенціал парадигми вичерпаний, настає стадія наукової революції.

Парадигма виробляється науковою спільнотою, в основному найактивнішими науковцями, які знаходяться в тісному контакті між собою завдяки конференціям, наявності спеціалізованих журналів, листуванню, обміну інформацією часто ще до публікацій, існуванню, крім оригінальних праць, ще й монографій, оглядів та підручників [476, с.21]. Л. Мікешина

виділяє два змісти терміну “парадигма”: сукупність переконань, у тому числі філософських цінностей, методологічних і інших засобів, яка об'єднує дане наукове співтовариство, формуючи в ньому особливий “спосіб бачення”; зразок, приклад вирішення проблем, завдань, “головоломок”, що використовуються цим співтовариством (причому перший випадок містить другий як окремий): “парадигма широко застосовується сьогодні як позначення певної цілісності і конкретного поєднання головних “параметрів” знання – філософсько-світоглядних і ціннісних, епістемологічних і методологічних” [369, с.353]. У вирішенні низки дослідницьких проблем може відбуватися *зрушення* наукової парадигми, але не повна її заміна. Зрушення парадигми педагогічної науки, які сьогодні спостерігаються, стосуються переходу від науки до практики в педагогічному дослідженні.

Нині виділяють *два напрями можливих змін парадигми педагогічної науки*. Перше – зростання ролі міждисциплінарних досліджень в освіті і підвищення інтеграційної функції педагогічної науки. Друге – підвищення теоретичного рівня і визначення статусу педагогіки як єдиної науки, що спеціально вивчає освіту. Реалізація інтеграційної функції педагогіки, зв'язаної з використанням знань, запозичених з інших наукових дисциплін, виступає як одна з *методологічних умов моделювання в освіті* [129, с.25].

З позицій онтології конкретної науки, *більш загальним є поняття методології*, яка може безконфліктно містити в собі риси парадигм, що змінюють одна одну. Тому в структуру парадигми включені цінності, на основі яких виникає єдність в науковому співтоваристві, що визначає її аксіологічний аспект. Завдяки цьому виявляються труднощі, що виникають в науковому співтоваристві щодо ухвалення спільних соціокультурних цінностей і норм. Власне тому, “парадигму не можна “розробити”, жодна парадигма не може бути “упроваджена”, не може поширюватися декларативним способом. Лише на основі вільного обговорення можна прийти до згоди у виборі методологічних норм” [292, с.19]. Учений і наукові

колективи не можуть, таким чином, міняти парадигму так, як вони міняють метод або прилад, тому що *парадигма складає основний фонд наукового способу дії*. Відношення ученого до парадигми визначає певна методологічна дистанція [283]: якщо така дистанція встановлюється і він починає ставити її під сумнів, то це є показником того, що в поглядах вченого формується нова парадигма, на основі якої колишня парадигма раціоналізується і перетворюється на метод, що може стати після цього інструментальним методом. Брак способів передбачення наслідків людської діяльності підштовхнув до пошуку *прогностичної методології*, яка й стала стрижнем постнекласичної науки. Усі моделі науки базуються на пояснючій методології, що прагне встановити певні закономірності розвитку досліджуваних систем. Гуманітарне знання, “за підходом некласичної філософії, вимагає методології, яка не лише пояснює, а й розуміє” [443, с. 334]. Таким чином, теоретична діяльність створює особливу реальність – наукову онтологію, що існує у формі теоретичного знання. У цьому виявляється безперечна *спільність характеру пізнання у всіх сферах науки*. Проте, сама дійсність, яку вони вивчають, різна, і тому не можна ігнорувати специфіку наук, щоб не зробити серйозних методологічних помилок.

Т. Кун [320] вбачав значення *дисциплінарних матриць* (парадигм) не лише в тому, що їхня зміна розкриває механізм революційних перетворень в науці, але й у тому, що вони в “нормальній науці” дозволяють успішно вирішувати питання про вибір теорії. Говорячи про дисциплінарну матрицю, цей автор мав на увазі певну *єдність філософсько-методологічних передумов*, теоретичного пояснення і методів пізнавальної діяльності в конкретній науковій дисципліні: вона дисциплінарна тому, що враховує приналежність до наукової дисципліни, матриця визначає сукупність елементів-норм, розпоряджень, що пред'являються в цілому до діяльності ученого як деякий стандарт, зразок. Виходячи з цього, на думку О. Кузьмічової, колишня нова парадигма “не просто переходить у традиційне знання, вона своїм самороз-

витком готує прихід новій “дисциплінарній матриці”. Досягнувши вершин свого якісного стану, вона, тепер уже застаріла, породжує “кризовий стан науки”, який розв’язується новими інноваціями” [317, с.11]. У цьому сенсі наукове дослідження передбачає свідоме руйнування старого для творення нового.

В обґрунтуванні та розробці моделі наукової діяльності вищого навчального закладу важливе значення має парадигмальний підхід. За визначенням, *парадигма — це модель діяльності*, що є сукупністю методологічних та теоретичних положень, понять і ціннісних критеріїв [129, с.25]. Тлумачення *парадигми як моделі* є розв’язанням наукових проблем, але при цьому не враховується діяльність наукового співтовариства як колективу. [292]. Парадигма в класичному розумінні дійсно допомагає розв’язувати наукові проблеми, виявляючи феноменальні характеристики науки для вирішення власних пошукових завдань.

Фундаментальність парадигми в першу чергу полягає в тому, що *парадигми не можна звести одна до одної*, що для них не можна побудувати більш загальну парадигму або наукову теорію. Перехід в іншу парадигму докорінно змінює уявлення про педагогічний процес, світогляд, світосприйняття, світовідчуження, методи роботи. Кожна парадигма виникла і панувала у визначений історичний інтервал часу, відображала особливості тієї епохи, у якій існувала.

Можна назвати парадигми, теорії яких базуються на природничих і гуманітарних науках. Можливо, – зазначає В. Кушнір, – “краще говорити не про “парадигми”, а про “теорії парадигмального типу”, і лише там, де мова йде дійсно про парадигми як про наукові “революційні” теорії, застосовувати термін “парадигма” [113]. Будь-яке проектування починається з уточнення структури парадигми, її змістовного наповнення, тобто *методологічних основ*. *У цьому сенсі парадигма є основоположною моделлю для наукової діяльності.*

На думку С. Порєва [438], зосередження лише в курсах філософії та філософії науки загальнометодологічної підготовки майбутніх учених, науково-педагогічних працівників та розробників наукомісткої продукції, новітніх технологій не утворює цілісної системи методологічних знань. Вони повинні охоплювати всі рівні пізнання від філософського до методичного, від фундаментальних досліджень явищ та процесів світу “як вони є” до суспільно-економічної практики, діяльності в усіх сферах життя.

В даний час необхідні парадигми, що володіють великою гносеологічною продуктивністю. Тому, вважає Г. Лайтко [329], наука про науку, розв’язуючи ці фундаментальні проблеми, повинна приймати як вирішальне джерело знання рефлексію фахівців про себе, не дивлячись на те, що існує цілком виправдане прагнення зробити об’єктивними дослідження в рамках науки про науку. Відповідно до цього і практичні заходи, спрямовані на перетворення науки, не можуть орієнтуватися лише на такі економічні показники, що легко фіксуються як ступінь завантаження основних фондів, число науковців, що виконують певну дослідницьку тему тощо.

Стосовно складних систем Л. Заде [162] показав, що до них непридатні традиційні кількісні методи аналізу. Він запропонував підхід нечіткої множини як реакцію на невдоволеність математичними методами класичної теорії систем, яка потребувала штучної точності, недоречної в багатьох системах реального світу, особливо в складних соціальних системах. У цьому підході класична приналежність або неприналежність множині замінена приналежністю в деякій мірі: від повної приналежності через часткову до повної неприналежності. Ця ідея дозволила визначити багатозначні поняття як неточні або розмиті.

Сутність теорії нечітких множин виражається в системному, але не обов'язково завжди кількісному методі обробки нечітких даних. В основу аналізу таких складних систем покладено “принцип несумісності”: чим складніша система, тим менше можливостей дійти до висновку про її

поведінку. З цього випливає важливий наслідок: чим глибше ми аналізуємо завдання, тим більш невизначеним стає його розв'язок.

Наукова діяльність вищого навчального закладу є об'єктом нечітким чи "розмитим", і її доцільно моделювати у категоріях нечіткої логіки.

Зауважимо, що нами чітко розрізняються такі *аспекти* філософського підходу до моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу: *філософія науки* та проблема моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу *в контексті основних законів та категорій філософії*.

Очевидно, що детально досліджувати усі конкретні зміни у науковій діяльності нереально та недоцільно. Важливим, на наш погляд, є виділення *загальних закономірностей, які властиві усім формам руху (змін, оновлень тощо) наукової діяльності, та виявлення зв'язків між ними*. Загальновідомо, що прості форми руху супроводжують складні, причому складні форми руху включають нижчі форми як підпорядковані елементи.

Тому можна зробити висновок, що у процесі моделювання наукової діяльності необхідно, в першу чергу, вибрати *описові філософські моделі, які визначають та задають філософсько-методологічне спрямування для подальших етапів моделювання, зокрема, філософську модель руху, що передбачає розвиток наукової діяльності*.

У побудові методологічної моделі наукової діяльності вищого навчального закладу закони філософії відіграють роль системотвірного чинника, забезпечуючи структурне розташування та взаємозв'язки філософських категорій. *Структура методологічної моделі розвивається шляхом встановлення відношень між методологічними та філософськими основами моделювання на основі парадигмального підходу*. Така послідовність дослідження забезпечує логічний перехід до обґрунтування методологічних засад та методологічних принципів моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу. Своєю чергою, це дозволяє визначити методологічні основи математизації низки

важливих характеристик наукової діяльності та сформулювати методологічні умови математичного моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу.

Нижче пропонується загальна схема побудови методологічної моделі наукової діяльності вищого навчального закладу. Нагадаємо, що нами розглядається наукова діяльність як багатовимірний простір, опис якого підпорядковується (повністю чи частково) процедурам формалізації і моделювання.

На наш погляд, вимірність наукового простору та його координати можуть обиратися залежно від етапу та виду моделювання. У випадку *методологічної моделі* координатами є основні категорії філософії, для *теоретичної моделі* вимірами слугують структурні складові наукової діяльності.

Методологічну модель будуємо поетапно: *пропедевтичний* – вибір та 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.

Сучасний рівень розвитку педагогіки вищої школи характеризується великою мірою інтеграції та міждисциплінарності, а пріоритетом в цьому аспекті є філософія.

Конкретно це виражається в тому, що дослідники виявляють і аналізують різні прояви основних законів діалектики в педагогічному процесі, ілюструють різні зв'язки і стосунки залежності педагогічних явищ в логіці діалектичного взаємозв'язку найважливіших категорій: явище – суть, форма – зміст, одиничне – загальне, можливість – дійсність тощо. Це дозволяє глибше і системно представляти педагогічне знання, виявляти різні узагальнені конструкти, а в практичному аспекті – досліджувати вплив філософських закономірностей на різних рівнях [434, с.55].

Визначення ключових понять у координатах простору категорій філософії представлено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

**Ключові терміни моделювання наукової діяльності
у координатах основних філософських категорій.**

наука наукове знання	науковий простір, науковий час об'єкт і суб'єкт наукової діяльності структура і функції розвиток сутність і явище ціле і частина <i>суперечності:</i> емпіричне – теоретичне духовне – матеріальне диференціація – інтеграція наукові інновації – наукові традиції технічне – гуманітарне знання національне – загальнокультурне в науці прикладне–фундаментальне дослідження
науковець	Міра ціле і частина загальне одиничне особливе свобода і необхідність можливість і дійсність
наукова компетентність	готовність – вимоги до наукової діяльності
процес наукової діяльності	мета і завдання зміст і форма структура і функції причина і наслідок, умови єдність науки і освіти
результат наукової діяльності	зміст і форма сутність явище, видимість причина наслідок, умови кількість і якість, міра можливість і дійсність
моделювання	структура і функції, міра кількість і якість (математичні і описові моделі) можливість і дійсність (ідеальні і реальні моделі)

Методологічні вимоги до наукової діяльності наведено у таблиці 2.2..

Таблиця 2.2.

Методологічні вимоги до наукової діяльності.

мета	засіб	результат
ідеальне нове знання	наукова діяльність	реальне нове знання (результат не може точно відповідати меті)
вимоги до науковця	діагностика організація контроль оцінка	науковий рівень НП
вимоги до наукового колективу		науковий рівень колективу
вимоги до ВНЗ		науковий рівень ВНЗ

Викладене вище надало можливість визначити такі **методологічні засади моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу:**

- методологічна модель наукової діяльності вищого навчального закладу розвивається шляхом встановлення відношень між методологічними та філософськими основами моделювання на основі парадигмального підходу, причому закони філософії відіграють роль системотвірного чинника, забезпечуючи взаємозв'язки філософських категорій;
- методологія моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу базується на комплексі підходів: системному, синергетичному, інформаційному, прогностичному та фрактально-матричному;
- забезпечення якісно нового рівня опису результатів наукової діяльності ґрунтується на взаємодії якісних критеріїв та обґрунтованих кількісних показників;
- у методологічній, теоретичній (математичній) та імітаційній (практичній) моделях виявляється фрактальна подібність перебігу процесів наукової діяльності на якісно різних рівнях складності;
- методологічні принципи моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу формують логічну послідовність, яка відповідає їх

- поетапному застосуванню: доцільності, оптимізації, взаємності, наступності, діяльності, формалізації, імітації, проектування, об'єктивності, відповідності та невизначеності;
- наукова діяльність вищого навчального закладу розглядається як дисипативна система, яка вимагає зовнішньої підтримки: ця діяльність є нерівноважним, нестабільним, багатоваріантним процесом і моделюється як цілісна система;
 - методологічно важливим є об'єднання математичних і гуманітарних засобів у моделюванні системи наукової діяльності вищого навчального закладу;
 - математично систему наукової діяльності вищого навчального закладу доцільно представляти рядом гармонік у багатовимірному просторі, який підпорядкований процедурам формалізації;
 - посилення нелінійності збільшує число варіативних розв'язків системи, тому доцільно визначати оптимальний рівень нелінійності, виходячи з потенціалу системи та можливих впливах середовища як носія майбутніх структур діяльності;
 - розгляд наукової діяльності вищого навчального закладу як матриці фрактальних структур підвищує ефективність та зводить до мінімуму управлінські дії.

Для ефективного моделювання складних систем необхідно спиратися на ґрунтовні методологічні та теоретичні основи, формуючи *послідовність моделей різної глибини та конкретності, які представляють цілісну систему наукової діяльності вищого навчального закладу на різних рівнях: методологічному, теоретичному та практичному (імітаційному)*.

Нижче пропонуємо види основних (концептуальних) та допоміжних (проміжних) моделей, які доцільно використовувати під час моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу.

Модель методологічного рівня визначається загальною гіпотезою дослідження і базується на таких видах *проміжних* моделей:

Концептуальна модель містить систему загальних поглядів на наукову діяльність вищого навчального закладу та базується на низці методологічних та концептуальних положень. Вона дає можливість представити наукову діяльність цілісно. Основоположним у побудові цієї моделі є системний підхід.

Діяльнісна модель будується на основі загальнонаукових підходів (синергетичного, інтегративного, гуманістичного тощо). В її основі лежать такі види наукової діяльності: науково-дослідна; науково-організаційна; науково-інформаційна; науково-педагогічна; науково-допоміжна. Основна функція цієї моделі полягає у розробці методологічно обґрунтованих загальних напрямів наукової діяльності вищого навчального закладу.

Рефлексивна модель доповнює діяльнісну. Її особливістю є урахування специфіки гуманітарних систем, врахування несподіваних та непередбачуваних ситуацій, викликаних особливостями діяльності конкретних людей чи наукових колективів. Методологічною базою моделі є особистісно-орієнтований, диференційований, культурологічний та креативний підходи.

Експертна модель дає можливість оцінювання результатів наукових досліджень і тісно пов'язана з групою теоретичних моделей. Її основне призначення полягає у створенні механізмів зворотного зв'язку і порівнянні реальних та запланованих результатів наукової діяльності. Методологічною основою цієї моделі є компетентнісний та інформаційний підходи.

Прогностична модель є заключною у групі методологічних моделей. Вона виконує найважливішу функцію передбачення можливого розвитку змодельованих систем. Для її побудови залучається не лише комплекс усіх вищеназваних підходів, а й блок методологічних принципів. Очевидно, що провідним у побудові такої моделі є прогностичний підхід.

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 і доповнює її. Модель теоретичного рівня базується на окремих видах *проміжних* моделей, а саме:

- *структурна модель* будується з урахуванням структури наукової діяльності у вищому навчальному закладі та відображає її ієрархічні рівні;
- у рамках *кібернетичної моделі* досліджуються співвідношення між вхідними і вихідними функціями, а наукова діяльність розглядається як замкнута система. Такий підхід дозволяє уникнути надмірного числа чинників та змодельовати наукову діяльність вищого навчального закладу у загальних рисах;
- *синергетична модель* суттєво доповнює кібернетичну, наближаючи її до реальної відкритої системи. Додатково модель вимагає розгляду окремих підсистем та урахування чинників самоорганізації;
- *функціональна модель* імітує наукову діяльність та відображає її основні етапи;
- *нечітка модель* використовується як додаткова, виходячи з практичної неможливості повного і чіткого опису гуманітарних систем, враховуючи особливості ймовірнісної поведінки науковців 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 на заключному (оцінювання ефективності наукової діяльності окремих працівників, колективів та установ) етапах моделювання.

Модель імітаційного рівня формує часткові емпіричні гіпотези дослідження, базується на теоретичній моделі і *передбачає програмне забезпечення*. Після експериментальної перевірки її ефективності, цю модель доцільно безпосередньо впроваджувати у практику роботи вищих навчальних закладів. Очевидно, що у межах одного дослідження застосовувати усі моделі

недоцільно. Однак, кожна з них чи їх групи дають можливість акцентувати увагу на певному аспекті дослідження. У нашому дослідженні найбільш важливим є власне аспект математичного моделювання, але логічна послідовність моделей (методологічна – теоретична – імітаційна) залишається незмінною за будь-яких умов.

Представимо класифікацію моделей педагогічної системи наукової діяльності вищого навчального закладу (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Класифікація моделей

2.3. Методологічні принципи моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу

Методологічне знання незалежно від ієрархічного рівня його розгляду виступає як знання про доцільну діяльність в тій або іншій галузі, що забезпечує оптимальний, продуктивний результат. У цьому сенсі Б. Гершунський характеризує поняття “*методологічний принцип*” як керівну норму діяльності, спрямовану на досягнення поставлених цілей в теорії і практиці [420]. Особливість методологічних принципів полягає у визначенні вихідних наукових позицій, загальних для всіх галузей знання. Одночасно, вони є теорією наукового пізнання у конкретній галузі науки. Саме методологія надає суттєву допомогу ученим у створенні нових понять, законів і теорій конкретних наук, допомагає правильно оцінювати наукові здобутки.

На базі загальних методологічних принципів виробились принципи і вимоги, зв'язані зі специфікою педагогічних досліджень, зокрема [306]: принцип детермінізму; єдності зовнішніх впливів і внутрішніх умов розвитку та активної діяльності; принцип розвитку тощо.

Принципи виступають безпосередньою методологією наукових педагогічних досліджень, визначаючи наперед їхню методику, вихідні теоретичні концепції, гіпотези тощо.

Практично у кожному науковому дослідженні з проблем моделювання автори виділяють низку принципів моделювання. Розглянемо два приклади.

У процесі побудови матричної моделі В. Степашко виходить з таких принципів: комплексність управління (врахування сукупності факторів і умов, що визначають якість наукової діяльності); раціональне поєднання централізованого й децентралізованого (локального) управління, інтересів навчально-виховного та наукового процесів; охоплення системою різних форм проведення наукової діяльності та засобів її реалізації; взаємодія з

аналогічними системами інших науково-дослідних організацій, у тому числі міжнародних, та зовнішнім середовищем; безперервність, оперативність управління тощо.

Під час розробки матричної моделі враховано принципи функціонування систем раціонального розподілу й кооперації праці між учасниками науково-дослідного процесу; спеціалізації підрозділів і виконавців (ідеться про створення умов для наукової організації праці, обміну інформації між підрозділами); ієрархічності в процесі взаємодії структурних підрозділів з мінімально можливою кількістю рівнів; розмежування функцій управління між підрозділами й виконавцями науково-дослідної роботи; поєднання споріднених функцій в одному підрозділі чи одним виконавцем; оперативності (ідеться про здатність швидко перебудувати свою діяльність зі зміною цілей і завдань, що розв'язуються групою дослідників); звуження кола управлінських функцій окремим структурним підрозділом на заданому рівні в процесі виконання науково-дослідної роботи; керованості системи [492, с.26].

Вважаємо, що така сукупність принципів є оптимальною в контексті моделювання управлінських аспектів наукової діяльності вищого навчального закладу.

Серед принципів моделювання заслуговує уваги також підхід Е. Хакімова [536, с.5], який виділяє: принцип суперечливості в моделюванні (відображає суперечливу єдність інтуїтивно-змістовного і формального методів вивчення об'єкта, уявлення про “межі” формалізації і повноти формалізованих і змістових описів); аксіоматизацію як принцип моделювання (постулювання в аксіомах властивостей і відношень за ступенем спільності, загальності та конкретності); принцип обмеження безлічі відносин об'єкта з іншим об'єктом (з середовищем); багатомодельність як принцип моделювання, що відображає динаміку об'єкта (класифікація та субординація моделей); принцип аналогії об'єкта і моделі (пов'язаний як з

багатомодельністю, так і з розвитком об'єкта й знань про нього, а також виникненням нового знання) тощо.

На наш погляд, *методологічні принципи моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу мають створювати логічну послідовність, яка відповідає їхньому поетапному застосуванню у розбудові системи та її моделюванні*: від цілепокладання, через операційні принципи до результативності та умов їх реалізації.

Група принципів цілепокладання містить принципи *доцільності, оптимізації, взаємності та наступності, діяльності*.

Поняття *доцільності* зазнало тривалої еволюції. У часи панування міфологічного мислення діяльність будь-яких, в тому числі неживих, тіл могла бути визнана доцільною на основі антропоморфізму, тобто приписування явищам природи причин аналогічно з діяльністю людини. Арістотель в числі причин функціонування світу, нарівні з матеріальною, формальною, діючою, назвав і цільову [118]. Наукове розуміння доцільності будувалося на виявленні в предметах об'єктивних механізмів, що вивчають доцільність. Оскільки в Новий час наука вивчала прості системи, тому вона скептично відносилася до поняття мети.

Вирішальне значення має принцип *оптимальності*, а всі інші принципи підсилюють варіативність і різноманітність можливих управлінських рішень [181, с.184]. Принцип оптимальності задає критерії їх вибору.

Принцип *взаємності* – зовнішній фактор розвитку штучних систем, які мають багато спільного з тенденціями процесів розвитку в системах іншої природи (у природних, символічних тощо) [364]. На розвиток усіх систем істотно впливають зовнішні чинники.

При цьому системи нерідко стають відкритими, до їхнього складу вносяться нові риси, елементи або частини. Взаємність синтезує три сторони функціонування складних систем: *взаємодію* (цілісність внутрішніх сторін

предмета, явища), *взаємозв'язок* (урахування зовнішнього впливу предметів один на одного) і *взаємно однозначну відповідність* елементів та груп елементів процесів, що відбуваються у системі.

Цей принцип узагальнює теореми взаємності, що характеризують перебіг різних за природою незворотних процесів, контролюють чинники зовнішнього впливу на систему і визначають взаємодії між незворотними процесами, що відбуваються одночасно.

Загальний розвиток систем контролюється з боку чинників зовнішнього впливу принципом взаємності, а з боку внутрішніх закономірностей розвитку систем – принципом *наступності*.

Принцип діяльності орієнтує дослідника на те, що не лише навколишнє середовище формує особистість, а й особистість активно пізнає і перетворює навколишній світ. Цей принцип передбачає розгляд усіх змін в особистості через призму її діяльності. Поза діяльністю немає людини, але сутність людини не вичерпується нею, не може зводитися до неї і повністю ототожнюватися [114]. Педагогічні впливи на особистість повинні враховувати характер діяльності, і нерідко найбільш ефективний вплив полягає в коригуванні діяльності людини.

З цим принципом тісно пов'язаний діяльнісний підхід, який у педагогічних дослідженнях виступає методологічним принципом. Він виражається в прагненні дослідників використати положення теорії діяльності в методиці й інтерпретації змісту своїх праць.

Сутність діяльнісного підходу полягає в дослідженні реального процесу взаємодії людини з навколишнім світом, який забезпечує розв'язання поставлених завдань. Науковець виступає як активне начало, суб'єкт взаємодії, який виконує певну послідовність різних наукових дій.

Стосовно наукової діяльності вищого навчального закладу, діяльнісний підхід означає виявлення і опис тих способів дії, які ведуть до розкриття її змісту, до закріплення відомих дій та оволодіння новими. У процесі

виконання наукової діяльності суттєве значення мають уміння, пов'язані зі здійсненням змістового аналізу і проектуванням продуктів діяльності.

Групу **операційних принципів** складають принципи *формалізації, імітації та проектування*.

Принципи формалізації та імітації є провідним у математичному моделюванні і детально розглядаються у наступних розділах.

За принципами і методами *методологічне проектування* фактично не відрізняється від усякого іншого проектування, приблизно так само поєднує знання про ті системи які розглядаються. Особливість об'єкта наукової діяльності полягає в тому, що “він є масовою діяльністю.

В його основі знаходяться науковці та наукові колективи, що займають певні місця в системі суспільного відтворення. Всі вони мають певні знання про той об'єкт, з яким їм доводиться працювати і котрий, образно кажучи, знаходиться перед ними.

Отримавши функціональні характеристики педагогічних знань, методолог має відповісти на запитання, в якому саме “механізми науки” вони можуть бути реалізовані.

Будь-який інженер-конструктор не може не побачити тут основний принцип своєї діяльності: від функцій і матеріалу виробів – до пристрою машини, яка їх виробляє” [419, с.68]. Засоби для такого переходу дає теорія науки. З її допомогою можна або відшукати відповідні наукові об'єкти, які існують і розроблені, або ж спроектувати нові.

Вибравши або спроектувавши відповідний предмет дослідження, методолог повинен розробити технологію діяльності, тобто вказати, що має бути взяте за основу, які знаряддя і засоби повинні використовуватися, які дії або процедури необхідно здійснювати, щоб отримати ті знання, які були функціонально визначені і задані на першому етапі методологічного аналізу.

На цьому етапі складається план-карта майбутніх досліджень, визначаються основні пункти, перераховуються необхідні засоби і вказується

метод роботи [418].

Група **результативних принципів** містить принцип *об'єктивності*.

Основоположним принципом наукового дослідження є методологічний принцип *об'єктивності*. Він виражається у всебічному врахуванні факторів, які зумовлюють те чи інше явище, умов, в яких вони розвиваються, адекватності дослідницьких підходів і засобів, які дають можливість одержати достовірні знання про об'єкт, передбачають виключення суб'єктивізму, однобічності і упередженості в підборі й оцінці фактів [114]. Методологічною основою конкретної реалізації принципу об'єктивності при дослідженні особистості служать практичні дії.

Принцип об'єктивності, однак, не виключає суб'єктивності. Це пояснюється наявністю під час дослідження людини-дослідника з її творчою індивідуальністю, певним чином зорієнтованим внутрішнім світом.

Цей принцип ставить *вимогу доказовості*, обґрунтованості вихідних посилянь, логіки дослідження і його висновків. У зв'язку з цим особливе значення має встановлення і врахування всіх фактів, які відносяться до явищ, що вивчаються, і їхнє правильне тлумачення.

Вірогідність фактів є необхідною, хоча й ще недостатньою умовою вірогідності висновків. Вимога доказовості передбачає також *альтернативний характер* наукового пошуку.

У загальному розумінні це вимога виділити й оцінити всі можливі варіанти розв'язання дослідницьких питань та виявлення всіх точок зору на досліджуване питання. Зазвичай, у конкретному дослідженні попередній аналіз дає можливість виділити найбільш значущі для даних умов розв'язки.

Група **принципів-умов** містить принципи *відповідності та невизначеності*.

Принцип відповідності – відіграє ключову роль в теорії моделювання та аналізу. Цей принцип в загальній формі формулюється так: “кожному комплексу фаз, які складають дану систему, відповідає на діаграмі певний

геометричний образ” [11, с.517]. Таке формулювання принципу відповідності має статичний характер.

Звідси випливає, що подальший розвиток змісту цього принципу можливий як шляхом його поширення на більш складні за структурною організацією системи, так і на системи, що знаходяться в динамічному стані. Цей принцип має важливе значення для математичного моделювання систем. Е. Гусинський сформулював *принцип невизначеності* для гуманітарних систем, згідно з яким результати їх взаємодії і розвитку не можуть бути детально передбачені [125]. Тому для таких систем застосовують ймовірнісне проектування.

Педагогічна система наукової діяльності ВНЗ базується у її модельному аспекті на таких *допоміжних принципах*:

Принцип цілісності, який свідчить, що, з одного боку, система має властивості більші, ніж сума елементів, компонентів, що входять в неї. З іншого боку, елементи, компоненти, під час об’єднання в систему втрачають частину своїх властивостей, функцій [93]. Якщо особа сама ставить цілі своєї діяльності – діяльність має активний, продуктивний і творчий характер. Якщо мета задається людині ззовні, то така діяльність пасивна, виконавська.

Принцип комунікативності (відкритості): означає, що система не ізольована від інших систем, вона пов’язана безліччю комунікацій з середовищем [185].

Принцип необхідної різноманітності (адекватності). Свідчить, що створюючи систему, здатну впоратися з розв’язанням проблеми, яка володіє певною, відомою різноманітністю (складністю), слід забезпечити умови за яких система мала би більшу різноманітність (наявність засобів і способів розв’язання проблеми), аніж різноманітність (складність) вирішуваної проблеми, або ж була здатна створювати в собі цю необхідну різноманітність (могла б розробити нові засоби і способи розв’язання проблеми). Тобто, система має мати необхідний “запас маневру” [402, с.25].

Принцип доповнюваності найдоцільніше використовувати в перехідний період, коли нове ще не стабілізувалося, однак вже має місце і не враховувати його не можна, а відмовитися від старого ще немає належних підстав.

Ця проблема детально розглянута у роботі О. Железнякової [155]. Розглянемо її детальніше як *провідний принцип* моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу.

Аналіз динаміки розвитку принципу доповнюваності привів цього автора до висновку, що у рамках відкритої методології відбувається перехід від бінарного одновимірного підходу (альтернативного), вираженого у формулі "або – або" до дуалістичного, вираженого у формулі "і – і" (власне принцип доповнюваності), а від нього – до цілісного (тринітарного) підходу, в основі якого лежать трійки елементів, в яких третій елемент вносить невизначеність у взаємодію пари протилежних елементів, забезпечує відкритість і замінює конфронтацію на співпрацю і кооперацію на основі формули "*невизначеність – доповнюваність – сумісність*".

У цьому контексті виділено дві складові розвитку наукового, у тому числі і науково-педагогічного знання. Одна виражається в подальшому розгляді і розвитку власне принципу доповнюваності в науково-педагогічному знанні, результатом якої стала ідея тринітарності, що добре узгоджується з розумінням суті принципу доповнюваності у рамках синергетичної парадигми. Інша складова виражається в розвитку ідеї багатомірності науково-педагогічного знання і педагогічної реальності на противагу ідеї одновимірності.

Існують два типи соціального знання. Перший тип представляють економічні, соціологічні й інші дисципліни, зорієнтовані на виявлення закономірностей, загальних тенденцій і детермінант. У них широко використовуються кількісні методи статистики, і тому ці дисципліни ближче до природничо-наукового знання, хоча й не ідентичні йому. Другий тип

представляють науки про людину, її духовне життя; вони орієнтовані на індивідуалізований опис. Є науки, в яких ці два типи синтезуються [154]. До їхнього числа і відноситься педагогіка.

В результаті аналізу цих тенденцій О. Железнякова стверджує, що “принцип доповнюваності можна розглядати як логічну ланку, що забезпечує перехід від лінійного, традиційного одновимірного представлення науково-педагогічного знання до багатовимірного, а від нього до нового нелінійного тринітарного представлення науково-педагогічного знання і його основних компонентів.

На основі аналізу понять була розкрита глибинна суть доповнюваності, згідно якої розуміння слова “доповнюваність”, з одного боку, означає процес створення повноти, з іншої – цілісності. Виявлено, що повнота і цілісність поняття відносні: повнота може бути цілісністю (сильна повнота) і може не бути нею (слабка повнота)” [155, с.21]. Далі автор цілком слушно стверджує, що *на основі синергетичного підходу здійснюється єдність класичної і некласичної педагогіки, яке представляє системну доповнюваність, де третім елементом є постнекласична педагогіка.*

З позицій вказаних вище типів доповнюваності в педагогічних дослідженнях найдоцільніше використовувати системну доповнюваність, яка визначається єдністю методів природничо-наукового, гуманітарного і соціального знання.

Це особливо важливо, оскільки очевидна тенденція розширення методів пізнання в науковій педагогіці за рахунок інших наук різної спрямованості та при цьому не позначені критерії необхідності і достатності їх вибору, а також можливості використання. Тому єдність систем навчальної та наукової діяльності освіти розглядається в контексті принципу доповнюваності.

На основі викладеного вище нами розроблена модель підсистеми взаємодії наукового та навчального простору ВНЗ, яка представлена на рис. 2.4.

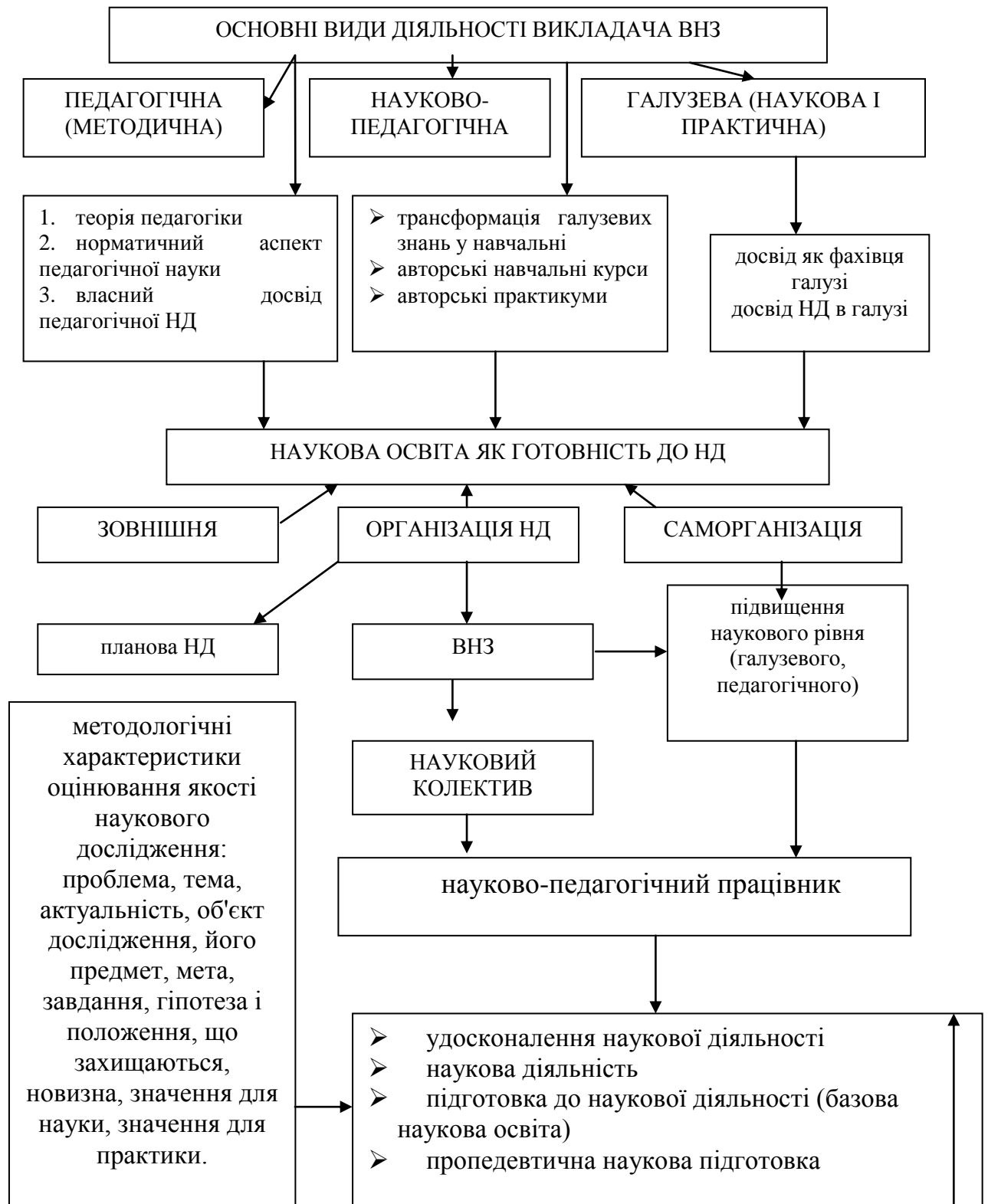


Рис. 2.4. Модель підсистеми наукової діяльності викладача ВНЗ на основі принципу доповнювальності.

2.4. Філософсько-методологічні аспекти духовності особистості під час здійснення наукової діяльності

Усвідомлення духовного виміру наукової проблеми є необхідним етапом її розв'язання у всій повноті, в іншому випадку вона буде розв'язана лише частково або некоректно. Серед філософів і суспільствознавців йдуть сьогодні суперечки про те, що таке духовність, яке її походження і становлення, як її розвивати. Як зазначає С. Гончаренко [114], мова йде про банальне ототожнення духовності й релігійності. З усього сказаного з цього приводу найбільш важливим у виховних цілях є те, що духовність відображає наявність серед потреб людини, які формуються, двох фундаментальних: потреби пізнання, яка спонукає не обмежуватися наявними знаннями, і соціальної альтруїстичної потреби, яка стимулює діяльність людини для інших.

За останні століття людина досягла значного прогресу та високого рівня розвитку деяких сфер життя, в найбільшій мірі – науково-технічного прогресу, однак це стосується лише його матеріальної сторони. З іншого боку, суспільство знаходиться на переломному етапі, ключовим моментом якого є зміна свідомості, що вимагає суттєвого поглиблення духовного виміру особистості та зміни системи цінностей.

Для дотримання принципу цілісності розвитку духовний та матеріальний вимір повинні взаємно доповнюватися. На сьогоднішній день матеріальне суттєво випереджає духовне. І тут постає запитання про роль науки у формуванні духовної культури як особистості, так і суспільства в цілому.

Наукова діяльність працівника вищого навчального закладу розглядається нами як **складова духовної культури** особистості з урахуванням впливу ідей гуманізації науки та освіти, що дозволило запропонувати систему розвитку особистості наукового працівника в

контексті гуманістичної парадигми освіти.

Прикметою знанневого простору сучасного вченого є все більше розширення в долі цього *простору соціально-гуманітарних знань*. Тут провідними є етичні знання, моральні норми, правова відповідальність тощо. Важливо враховувати, що “гуманітарна революція на передній край висуває значення духовних цінностей. Але їх реалізувати можна не супроти науковим досягненням, технологіям, а навпаки, саме з допомогою останніх, здійснюючи переорієнтацію науки і технологій, точніше, технонауки – на гуманітарні цінності. Адже гуманітарні цінності досягти не можна без технонауки, бо сучасна планета Земля без останніх навіть не прогодує наявну кількість населення” [457, с.30].

Духовність, як якісна характеристика свідомості, яка визначає дії людини, її вчинки, життя – це атрибут людини як суб'єкта, на противагу бездуховності – втрати нею суб'єктивних якостей і перетворення в простий об'єкт. Звідси й тлумачення духовності як поступової актуалізації особистістю її суб'єктивних якостей. В аксіологічному відношенні традиційними складовими духовності є істина, добро, краса.

Духовний розвиток особистості включає в себе різні види людської діяльності, зокрема, наукову. Саме наукова діяльність, з пізнавальної точки зору, вносить неоціненний вклад у формування духовної культури особистості. З одного боку, наукова діяльність базується на знаннях, які дозволяють людині адекватно оцінювати оточуючий світ на основі перевірених фактів, з іншого ж боку, людина отримує можливість зробити свій внесок в розвиток науки, країни чи суспільства.

Це зумовлено тим, що наукове знання як потужний інструмент може принести як велику користь, так і залишити за собою руїну. Лише глибоке розуміння морально-етичних засад гуманного суспільства дозволяє особистості вибрати правильний шлях, спрямований на розвиток суспільства.

У будь-якому разі, формування готовності до професійної праці має

поєднуватися з турботою про становлення гармонійної та творчої особистості, про найкращу реалізацію її можливостей, найвищий вияв її індивідуальної своєрідності у різних сферах життя.

Не випадково дедалі більшої уваги дослідники надають духовності професіонала, її психологічного змісту, механізмів її становлення. Значення професійних знань, умінь і навичок при цьому не ставиться під сумнів, але, по-перше, наголошується на їх ролі як засобів, інструментів реалізації такої спрямованості; по-друге, у цій інструментальній ролі знання, вміння і навички доповнюються стратегіями творчої діяльності, а також вольовими якостями; по-третє, у системі засобів, про які йдеться, підвищується питома вага тих, які забезпечують професійне і особистісне самовдосконалення [24, с.148]. Духовний вимір особистості є основою розвитку людини та суспільства, що відрізняє її від інших живих істот на Землі. На думку більшості вчених, духовність особистості базується на чотирьох основних складових: релігія, освіта, культура та наука.

Таким чином, саме духовна культура визначає сутність діяльності науковця. Бездумна гонитва за фактами та їх комплектування у теоретичні побудови, громіздкі і, часто безглузді, експерименти над людським тілом під лозунгами наукового пізнання – все це наслідки бездуховності та безвідповідальності прихильників двох найстрашніших викривлень місії науки: науки для науки та науки для політичних чи інших антигуманних цілей.

Адже в категоріях гуманності однією з перших заповідей науковця є ***відповідальність за результати своєї діяльності.***

Можливо, саме такими принципами керувався всесвітньовідомий вчений Н. Тесла, знищивши деякі свої винаходи, які, на його думку, значно випереджували духовні запити людства і могли принести йому велику шкоду. Відмовитися від всесвітньої слави, від возвеличення свого наукового “Я” в ім’я безпеки і збереження людства – приклад власне духовного осмислення результатів наукового відкриття. Це – прикро і боляче, це гальмує науково-

технічний прогрес, але на сучасному етапі технічний розвиток людини настільки випередив духовний, що такі обмеження просто необхідні. І на це необхідна наукова мужність, яка є однією з паростків духовності сучасного науковця.

Аксіологізація науково-технічного поступу передбачає надання йому гуманістичного спрямованого загальнокультурного виміру. Та гуманізувати науку й техніку можна лише в один спосіб – актуалізувати внутрішньо притаманні їм універсальні ціннісні потенції. Тому “сьогодні дедалі більше науковців апелюють до вселюдських цінностей, намагаючись осмислити не просто взаємозв’язок науки і цінностей, а й з’ясувати аксіологічні підвалини самого наукового знання. Це свідчить про те, що наука намагається переорієнтуватися на більш універсальні цінності, ніж сама лиш абстрактна істина. Йдеться не про те, що наука має бути ціннісно зорієнтованою – такою вона була завжди, адже розвивалась у певному соціокультурному середовищі, створювалася представниками тієї чи іншої культури, виконувала різноманітні соціальні функції тощо. Дуже важливо з’ясувати саму структуру ціннісного потенціалу наукового знання, закономірності та найбільш оптимальні форми актуалізації” [358, с.2]. Світ людини включається в структуру знання. Приходить розуміння, що немає “чистого”, позаціннісного знання навіть у математиці. Наука “нейтральна” лише у тому розумінні, що вона – спеціалізований вид людської діяльності. У цьому – її достоїнство, проте й обмеженість. Якими б значними не були досягнення науки, її власними засобами неможливо дати відповідь на “вічні” питання про смисл існування, призначення людини у світі, реальність того, що перебуває поза межами людського розуміння тощо.

Вчений має прагнути здійснити позитивний внесок у систему наукового знання, дбаючи при цьому про ціннісні характеристики результату своєї діяльності, у тому числі й моральні. Чим вищий аксіологічний потенціал знання, тим більше шансів, що ним скористаються на благо. Та, на жаль,

“нема гарантії, що будуть обрані найкращі можливості. Тому ми зобов’язані принаймні свої власні зусилля спрямовувати на розширення кола позитивних аксіологічних альтернатив і свідомо уникати актуалізації негативних ціннісних потенцій” [358, с.18]. Саме собою наукове пізнання не є ні моральним, ні аморальним актом, але йому притаманні відповідні ціннісні потенції, що виявляються в процесі взаємодії творця наукових істин з аксіосферою культури в цілому.

Наука впливає на мораль, збуджуючи почуття та спонукаючи актуалізувати творчі можливості. Ціннісний потенціал наукового знання широкий, але вибір – за конкретними людьми. Треба намагатись актуалізувати кращу з альтернатив. Але ніколи не можна заздалегідь передбачити, які результати дасть наукове відкриття, чим і пояснюється перевага потенційно можливого перед актуальним. Без універсальної системи цінностей свобода наукової творчості була б абстрактною. Наука виявляє всі можливі ціннісні перспективи, орієнтуючи практику на здійснення кращих [358, с.18]. Важливо знати, які з можливостей мають аксіологічну перевагу. Тому наріжним каменем *етичної відповідальності* вчених є належне ставлення до можливих небезпек. Актуалізація моральної потенції знання не зводиться до заборон у сфері наукового дослідження, вона покликана забезпечити гармонійність і збалансованість науково-технічного розвитку. Потенціал науки має вписуватись у можливості природи. Отже, природа наукового знання не суто раціональна, йому притаманні різні ціннісні потенції.

Результати наукової діяльності, як правило, визначають лише за суто раціональними ознаками: кількість публікацій у наукових виданнях, участь у наукових заходах, внесок у галузеву науку тощо. Водночас, залишається поза увагою найістотніше: моральна значущість наукової діяльності викладача, вплив його наукових поглядів та досягнень на викладацький аспект діяльності. Саме ці аспекти і визначають науковий, моральний, виховний вплив викладача на студентів, адже наукове обличчя викладача та його

педагогічний образ завжди тісно пов'язані між собою.

На думку С. Гончаренка [115, с.20], запорукою успіху у формуванні духовно багатой, творчої особистості є гуманізація освіти, її „олюднення“, яка передбачає посилення уваги до особистості, створення найбільш сприятливих умов для її становлення і розвитку. Альтернативою технократичному виклику людству має стати гуманістична парадигма чи орієнтація. Сучасна професійна освіта недостатньо дає майбутньому спеціалісту для його *морального самовизначення, для етичної оцінки* розроблюваних технічних ідей.

Аналогічна ситуація має місце і в інших сферах освітньої та наукової діяльності, де студент чи молодий науковець отримує інформацію без *морально-етичної оцінки*, а сам зробити цю оцінку часто не в змозі. Аналізу цього питання присвячено низку робіт, зокрема, з точки зору філософсько-релігійних витоків науки [524], філософських проблем науки (А. Ракітов [448]), науки як покликання і професії (М. Вебер [79]).

Таким чином, розвиток особистості науковця повинен базуватися на певних принципах, цілісне дотримання яких передбачає формування морально-етичного компонента наукової діяльності.

Постає питання про *етичний аспект оцінювання наукової діяльності* працівника вищого навчального закладу, оскільки ця діяльність має низку специфічних особливостей. У першу чергу, це – діяльність творча, а її результат може трактуватися неоднозначно. Професійна діяльність, об'єктом якої виступають живі люди, утворює складну систему взаємоперехідних, взаємозумовлених *моральних* стосунків. До цієї системи належать перш за все: ставлення спеціалістів до об'єкта праці, стосунки спеціаліста з колегами, ставлення спеціаліста до суспільства тощо.

Конкретизація загальних моральних принципів і норм таких стосунків відповідно до особливостей того чи іншого виду професійної діяльності являє собою “*професійну*” мораль. Вона виникає “у зв'язку з суспільним розподілом праці, що поклав початок відокремленню соціально-професійних груп. З їх

утворенням виникла потреба в регулюванні стосунків між професіоналами та професіоналів з клієнтами. Спочатку це було невелике коло професій, котрі у процесі подальшої спеціалізації праці все більше диференціювалися, у результаті чого виникали все нові й нові професії” [152, с.197].

У контексті професійної етики складний процес оцінювання результативності наукової діяльності працівників вищого навчального закладу набуває *додаткових специфічних рис*. Наукова діяльність як частина духовної культури особистості розвивається не тільки на базі наукових знань, а й на основі морально-етичних норм, притаманних певному виду діяльності. Духовний вимір наукової діяльності дозволяє глянути на наукові системи з іншого боку та отримати нові відомості про них.

Наукова діяльність в контексті сучасної моралі є важливим компонентом професійної компетентності науковця і має суттєвий вплив на результати його наукової та педагогічної діяльності. З іншого боку, наука як складова частина духовності забезпечує усвідомлений розвиток особистості та відкриває можливості його формування. Наука може вести суспільство як до доброго, так і до злого, тому лише неухильне дотримання морально-етичних принципів дослідниками може спрямувати її в правильне русло.

Потреби практики “визначають цілі тієї чи іншої професії і вимагають від працівників відповідного профілю необхідної кваліфікації (професіоналізму, компетенції), з одного боку, а її етичної підготовки, що передбачає теоретичне освоєння норм і принципів моралі для застосування їх у професійній практиці, – з іншого. Кожна людина в силу обставин життя постійно тією чи іншою мірою втягується у рольове спілкування з різними професіоналами. При цьому вона очікує від них не тільки кваліфікованого виконання обов'язків щодо задоволення її потреб, інтересів, а й уважного, ввічливого до неї ставлення. Тому професійна етика покликана дати рекомендації професіоналам, посадовим особам, у тому числі й керівникам, щодо моральної складової у виконанні професійних функцій [152, с.202].

Внаслідок цього моральний аспект наукового працівника не може стосуватися лише його соціальних позицій, а за необхідності має поширюватися на його суто професійні властивості, розглядатися завжди під кутом зору стосунків, що формуються у рамках даної професії, її місця і ролі у житті суспільства. Призначення професійної етики полягає не тільки в тому, щоб розкрити об'єктивні причини виникнення, закономірності й тенденції розвитку морально-професійних відносин, не тільки конкретизувати зв'язки моральних норм, принципів та оціночних суджень сучасної моралі, уявлень про добро, справедливість відповідно до особливостей професійної діяльності, а й показати сам характер впливу цих загальнолюдських моральних норм і принципів на практику професійних стосунків, розкрити те, як вони відображаються у свідомості представника тієї чи іншої професії та втілюються в його поведінці, ставленні до людини як споживача професійних послуг.

Тому особливої актуальності набуває розв'язання проблеми формування *професійної етики науковця*, яка є реальним виразником і показником його професійної культури, охоплює її найсуттєвіші складові. Професійною етикою загалом називають кодекси поведінки, що забезпечують етичний характер тих взаємовідносин між людьми, які впливають з їхньої професійної діяльності. Особливістю професійної етики є її тісний зв'язок із діяльністю членів конкретної групи і нерозривна єдність із загальною теорією моралі. Л. Гасюк пропонує застосовувати поняття “тип професійної етики” [104], який визначив би сферу конкретної реалізації та прояву особливостей етично-моральної поведінки представника певної професії, визначаючи професійну етику як сукупність морально-етичних настанов і ціннісних орієнтацій, що формують систему норм та цінностей, які регулюють конкретну специфічну професійну діяльність.

Термін “етика” походить від давньогрецького “*ethos*”, яке ще у Гомера означало місце перебування, спільне житло. Згодом, однак, слово “етос”

почало використовуватись в іншому значенні: “звичай”, “вдача”, “характер”. Арістотель [15] використовував два терміни, похідні від слова етос: *ethikos* (етичний) і *ethika* (етика). Перший з них використовувався для позначення чеснот, що стосуються людської вдачі, характеру, на відміну від чеснот, пов’язаних із мисленням, розумом людини. Етика наполягає на розгляді особистісного розвитку як духовного насичення людини, спрямованому на розвиток вільної й відповідальної особистості.

Разом з тим, “етика проникає в найрізноманітніші, інколи досить несподівані, галузі сучасного життя – в політику, наукові дослідження, менеджмент тощо” [350, с.37]. Оскільки людина не є всемогутньою, для неї завжди залишатиметься відкритою царина морального вибору, один з полюсів якого буде позначений як зло. Коли “необхідне” зло, нагромаджуючись у житті людей і суспільства, загрожує стати таким, з яким дуже важко боротися, – починає поширюватися нова парадигма в розумінні співвідношення добра і зла. На перший план виходить потреба у відповідальному моральному осмисленні кожного із елементів цілеспрямованої діяльності людини. Наприклад, загальновідомий процес Галілея у сучасному трактуванні доцільно представити так. Засновник механіки, що відкрив закони динаміки і чотири супутники Юпітера, Галілео Галілей відстоював теорію основоположника сучасної астрономії Миколи Коперника, який вважав, що Сонце є центром Всесвіту. Проте цей конфлікт не був неминучою сутичкою двох непримиренних наукових переконань, а сутичкою двох характерів. Головною причиною суперечки була зарозумілість Галілея, який вважав, що робоча гіпотеза Коперника повинна бути прийнята за істину без доказу. Галілей ігнорував пропозицію німецького астронома Йоганна Кеплера радикально поліпшити роботи Коперника. Він же образив папу Урбана VIII, що сприяв йому, і єзуїтів, що підтримували його погляди своїм презирливим відношенням до Біблії, богослів'я і церковної влади. З презирством він ставився до точки зору папи, який вважав, що навіть гіпотеза, що працює, не

обов'язково адекватно відображає дійсність, що можливі також інші її пояснення. Саме внаслідок нетактовності Галілея, теорія Коперника, що спочатку не викликала засудження церкви, була заборонена. Фахівці майже всіх професій нині так чи інакше мають справу з усіма вищеназваними аспектами. Моральна відповідальність за екологічні біди сучасності, за військові злочини, за злочини у мирний час, клонування ембріонів людини визначають значущість професійної етики для науковця.

Нижче наведено узагальнення проблеми морального аспекту наукової діяльності вченого (табл. 2.3.)

Таблиця 2.3.

моральна свідомість	моральна діяльність	моральні відносини
професійна етика науковця	моральна значущість наукової діяльності	моральні стосунки вчених
професійна мораль вченого	моральні принципи наукової діяльності	морально-професійні відносини
моральна відповідальність гідність вченого	етичність досліджень стосовно людини	моральна атмосфера в науковому колективі
моральний вибір вченого	моральне самовизначення	моральна поведінка науковця

Наукові дослідження як компонент духовної культури мають свої історичні особливості, які творять неповторні, притаманні для даної нації риси, особливо це стосується гуманітарних наук. Вчений під час творчої діяльності спирається не лише на наукові факти, а враховує духовно-етичні чинники, притаманні для його країни.

Надзвичайно доречними вважаємо тут навести міркування Ліни Костенко щодо гуманітарної аури нації. Кожна нація повинна мати свою гуманітарну ауру, тобто “потужно емануючий комплекс наук, що охоплюють всі сфери суспільного життя, включно з освітою, літературою, мистецтвом, в їхній інтегральній причетності до світової культури і, звичайно ж, у своєму неповторно національному варіанті. У наш складний час впадає в очі

амбівалентність поняття *гуманітарний*. Для одних – це комплекс гуманітарних дисциплін, адже *humanitas* – це категорія культури, освіти, духовності. Для інших слово *гуманітарний* асоціюється, перш за все, з гуманітарною допомогою. У країнах Європи, де є сильна традиція Гуманізму, чіткіше розмежовані ці поняття: *гуманітарний* і *гуманістичний*, *людський* і *людяний*, у нас же в означенні гуманітарних наук і гуманітарної допомоги ця різниця стерлася” [293, с.4]. Далі автор наводить цікаві приклади. Коли ми чуємо: Іспанія, іспанці, які це у нас викликає асоціації? Ну, звичайно ж, Лопе де Вега, Кальдерон, Сервантес, Гойя, музей Прадо, Федеріко Гарсія Лорка. Але ж дозвольте, а вогнища інквізиції, а Торквемада, а конкістадори, а вигнання євреїв з Іспанії, а диктатура генерала Франко? Це ж теж Іспанія. Але чому образ нації визначається не цим? Чому домінує література, культура, мистецтво? Ми знаємо поезію Хіменеса. Ми знаємо полотна Ель Греко. Ми знаємо музику Сарасате. Ось що створює ауру нації. І то аж таку, що француз Бізе пише оперу про іспанську циганку за новелою француза Меріме. Американець Гемінгвей пише “Фієсту”. Або німці. Нація філософів і композиторів, хіба не так? Хто дав світові Бетховена, Гете, Шіллера, Гегеля, Канта, Ніцше? І хоч Бухенвальд недалеко від дуба Гете, і дуб той спиляний, і солдати вермахту відкривали на тому пні бляшанки, все одно, не Гітлер визначає образ нації з його Геббельсом, що хапався за пістолет при слові *культура*, і не Ельза Кох, а доктор Фауст і Лорелай над Рейном. Над Скандинавським півостровом, як північне сяйво, стоїть заворожуюча аура музики Гріга, Сібеліуса, дивовижних казок Андерсена. На іншому континенті маленька Колумбія підсвічена магичною аурую Маркеса. Чи ж треба казати, що Англія – це Шекспір, Байрон, Шеллі? Що Франція – це Вольтер, Бальзак, Руссо, Аполлінер? Що Італія – це нація Данте і Петрарки, Рафаеля і Мікеланджело. Ще Гельвецій помітив цю рятівну властивість людства. “Ім'я Конфуція, – писав він, – більш відоме й шановане у Європі, ніж ім'я будь-якого з китайських імператорів”. Ще в античному світі знали цю силу

мистецтва й **науки**. І найрозумніші з тодішніх державних мужів дбали не лише про свій політичний авторитет, а й про своє, так би мовити, культурно-політичне реноме. Вони знали, що саме література й мистецтво дарують безсмертя, бо тривають у часі. Гуманісти розробили ідею історичного безсмертя.

У контексті викладеного вище, виникає запитання: а які асоціації виникають у науковців у зв'язку з Україною? Практично, усі вони – або зарубіжні вчені українського походження, або ж необхідно доводити їх пріоритети в науці. Це закономірність нації, століттями позбавленої державності. Тому залишається надія, що ситуація у майбутньому зміниться на краще. Одним з пріоритетних завдань сучасного науковця постає дотримання ідей гуманізації, що формувалися впродовж століть на теренах його Батьківщини. Наша країна є надзвичайно багатою державою, але особливе багатство складає духовність та культура. Вивчити, зберегти та розвинути – ось основні принципи національної гідності науковця.

Людина – єдина істота на Землі, здатна до пізнання світу в усій його повноті. У цьому згодні між собою як науковці, так і богослови. Християнська релігія вчить, що людина створена за образом і подобою Бога, їй дарована свобода, вона має особливе покликання – до творчості та до пізнання, а водночас вона несе перед Богом відповідальність за своє господарювання на Землі [476, с.414]. Але людство не обмежується розкриттям закономірностей функціонування лише зовнішнього для нього світу, створенням нових можливостей для використання всього багатства структур, що їх людина знаходить у світі, сприяючи полегшенню (а часом і ускладненню) умов свого існування.

Поряд з цим людство пізнає також самого себе, свої обов'язки перед Богом і перед природою, перед кожною спільнотою та перед кожною окремою особистістю. Воно створює систему гуманітарних знань і цінностей, яка включає також релігійні уявлення. Тільки гуманітарні знання, мистецтво та релігія містять елементи самооцінки людства, що дає основу для усвідомлення

необхідних самообмежень на всю його діяльність, в тому числі й науково-технічну.

Практично на всіх етапах історичного розвитку людям так чи інакше насаджується думка про розлад науки і релігії, суперечність віри і розуму взагалі. Така думка “зустрічає значну підтримку серед тих, хто вважає, що релігія – це відчуття, що не потребують розуму. Але більшість релігійних учень несуть в собі заклик до розуму і осмислення” [318, с.162].

Між релігійною вірою та науковим осмисленням дійсності насправді немає нездоланої безодні. Стає все більш очевидним, що сучасне інтегральне світосприйняття неможливе лише на релігійних або наукових засадах. Ні релігія, ні наука не є самодостатніми. При всій строгості, точності своїх методів, наука репрезентує лиш один – інтелектуальний – аспект універсального потенціалу взаємодії людини зі світом. Аналогічно й релігія, хоч вона має начебто більше підстав претендувати на світоглядний універсалізм, усе ж таки віддає перевагу вольовій (у розумінні морального воління) потенції [358, с.20]. Формування нового мислення вносить істотні корективи у взаємини релігії та науки. Багато західних учених передбачають настання епохи синтезу наукової та релігійної картини світу в межах інтегрального світогляду. М. Вебер намагався довести, що наука пов’язана з релігією генетично. На думку М. Бердяєва [34], християнство створило передумови для розвитку науки і техніки, звільнивши мислення від язичницьких уявлень про демонічні сили, страх перед якими унеможлилював їх пізнання та перетворення.

Арсенал наукового мислення включає цілу низку таких елементів, які не передбачають ні доведення, ні спростування, будучи зумовленими не в останню чергу вірою (наприклад, інтуїтивне судження). Тією мірою, якою наука причетна до формування світогляду, вона пов’язана з релігією. Система найбільш загальних уявлень, які культивуються наукою, має серед інших і релігійне значення. Релігія гарантує цілісне сприйняття реальності,

наповнюючи світогляд вірою в можливість актуалізації вищих потенцій буття. Вона спонукає до самовдосконалення через любов і поклоніння Абсолюту. Завдяки релігії світ уявляється гармонійним і досконалим [358, с.21]. Інтуїтивна впевненість у доцільності та гармонійності світу надає роботі вченого ціннісного значення. Розвиток науки детермінується, в основному, прагматичними цілями, однак і для неї абсолютні ціннісні орієнтири так само життєво необхідні. Тому світогляд, у відповідності з яким це вище Благо називається Богом, аж ніяк не може суперечити гуманістично зорієнтованим інтелектуальним ініціативам.

Тому особливе місце у моральному компоненті наукової діяльності викладача-вченого займає його *ставлення до релігії*, адже “без знання релігії і розуміння духовного вимірювання людини неможливо зрозуміти історію свого народу і всього людства, адже інтегруючою силою будь-якої нації завжди є релігія, і її головна функція – миротворча” [318, с.160]. Між наукою і релігією взаємини вважаються доволі складними. У радянські часи, коли релігія була відокремлена від держави, ця складність була відсутня, і все, що не могло бути пояснене наукою, просто ігнорувалося.

У наші дні точка зору на цей зв'язок істотно змінилася, актуальним стало висловлювання Альберта Ейнштейна: “Наука без релігії збиткова, релігія без науки сліпа”. Більшість видатних вчених усіх часів стверджували, що, окрім логічного методу пізнання, існує ще і шлях прямого споглядання, що безпосередньо проникає в суть явищ. Людині властиве не тільки раціональне, але й ірраціональне знання, засноване на відчутті, а не на міркуванні.

Тому викладач, який поєднує функції педагогічні та наукові, змушений розв'язувати для себе, окрім чисто педагогічних та галузевих проблем, важливі питання морально-релігійного характеру. Зауважимо, що у даному випадку проблема є надзвичайно складною, адже викладач зустрічається не лише з проблемами науки педагогіки, але й галузевої науки, яка визначається

профілем навчального закладу: економіки, фізики, будівництва, історії тощо.

Жодна релігія не говорить про свої достоїнства, вона говорить про призначення Людини, про любов до Людини, про Творця нашого життя. Всі великі релігії мають в своїй основі високі етичні ідеали. Релігійність зумовила етичні відносини в діловій сфері, меценатство і добродійність. Християнство – це особливе бачення світу через призму добра і моральності, це не тільки віра в Бога, але і культура доброти, моральності, чесності, це віра в етичне начало людини. Християнська етика і мораль є важливою складовою професійної компетентності викладача: як у його педагогічній, так і у науковій діяльності.

У всі часи завданням релігії (слово “релігія” в перекладі з латинського означає “зв'язати наново”) було звести воедино Бога і людину. Релігія “відображає потребу людей зрозуміти внутрішню суть навколишнього світу, не тільки того, що відбувається з нами і навколо нас, але і чому це відбувається. Релігія – це шлях пошуку вічної Істини; це пошук відповіді на питання: про мету і сенс життя; про існування і природу Бога; про походження добра і зла; про причину страждань; про життя після смерті. Найвищим завданням релігії є розкриття природи Вічної дійсності” [318, с.159]. Сучасні релігії створили умови для розвитку науки завдяки наступним постулатам: світ гідний дослідження; Бог створив світ раціональним і впорядкованим, тому його можна представити математичною мовою; природа не вимагає поклоніння, тому люди можуть її досліджувати; людина має моральне право займатися науковою діяльністю і творити.

Релігія як складова духовної культури покликана виконувати визначальну роль у формуванні світогляду та житті людини. З давніх часів на теренах нашої Батьківщини такою релігією було і є християнство, в основі якого лежить віра в єдиного Господа – Творця. З першого погляду наука й віра є поняттями несумісними, оскільки наука опирається на факти, а віра передбачає повне довір'я до Творця, яке не має достовірного наукового обґрунтування. Але такого роду конфлікт існує лише з першого погляду, бо

наука покликана лише дослідити творіння у всій його повноті, і тим самим показати нам наскільки мало ми знаємо.

Тим не менше кожен наступний етап наукового пізнання вказує людині на більш складні структури, а елементарні частинки, які довгий час уважалися неподільними, тепер виступають як окремі системи. Заглиблюючись у структуру речовини та усвідомлюючи складність її будови, людина мимоволі усвідомлює неможливість самовільного утворення цих структур, що особливо стосується живих організмів.

Вищесказане чудово описується висловлюванням датського фізика Ерстеда, що всяке ґрунтовне дослідження природи закінчується визнанням існування Бога. Власне Ерстед був типовим представником природодослідника, який прийшов до висновку, що всесвіт у всій його красі та складності може бути створений лише Богом. Бога як творця всесвіту визнавали багато видатних науковців, серед них: А. Вольта, А. Ампер, У. Томпсон, Р. Міллікен, А. Комптон, М. Планк, А. Ейнштейн та багато інших.

Звідси логічно випливає висновок: якщо стільки видатних науковців світового рівня, серед яких Нобелівські лауреати, визнавали існування Бога як творця всесвіту, то конфлікту між вірою та наукою немає. Зберігаючи християнську віру, науковці впродовж тисячоліть розвивали свої концепції, а наука допомагала рухатися вперед, виходити на принципово нові рівні, де віра людини стає усвідомленою.

Надзвичайно важливим аспектом моделювання наукової діяльності є аналіз взаємопов'язаних процесів *професійного розвитку та професійної деградації* науковця. Очевидно, що обидва процеси відбуваються одночасно, а доля наукової діяльності конкретного працівника суттєво залежить від того, який процес і наскільки домінує на конкретному етапі.

На сучасному етапі щораз ширше досліджуються процеси професійного розвитку та професійного вигорання фахівців най-

різноманітніших спеціальностей. Водночас, процеси розвитку і вигорання в науковій діяльності є малодослідженими, хоча саме науковий працівник як творча особистість відчуває на собі їх значний вплив.

Процеси професійного розвитку та вигорання на прикладі викладача вищої школи досліджувалися М. Якубовським [568], який відносить до професійного розвитку такі аспекти як обґрунтована мотивація вибору професії, професійно значущі особисті якості, потреба професійного розвитку, вміння прийняти оптимальне рішення, сучасний стиль діяльності, гармонія з навколишнім середовищем, етична професійна поведінка, тенденція до професійного розвитку та відповідальність за результати діяльності. Не лише зацікавленість, здібність, обдарованість, професійні прагнення та мотивація дій визначають напрям і широту професійного розвитку, але також життєві інтереси суб'єкта, середовище, де риси і властивості особистості можуть розвиватися, розкриватися, функціонувати і вдосконалюватися.

Професійне вигорання пов'язано з процесом зміни рис людини під час професійного розвитку (рутина, навички, звички, послаблення пам'яті та концентрації уваги), що зумовлене специфікою наукової та педагогічної праці і є природним процесом в професійній діяльності. Однак, усунути його часто неможливо через: невідповідність професійної підготовки і професійної діяльності, вузькопрофесійну орієнтацію, неусвідомлений вибір професії, зниження мотивації у професійній діяльності, труднощі професійного, творчого, економічного чи управлінського характеру тощо.

Розуміння процесів, які відбуваються під час розвитку та вигорання, дає можливість зменшити його шкідливий вплив, а також використовувати технічний принцип “обернення шкоди на користь”. На основі аналізу явищ професійного розвитку і професійного вигорання в їх діалектичній єдності можна формувати цілісну систему наукової діяльності.

ВИСНОВКИ ДО ДРУГОГО РОЗДІЛУ

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.

На філософсько-методологічному рівні структура наукової діяльності містить дискретні рівні (науковці, структурні підрозділи), що невіддільно пов'язані з неперервними формами наукової діяльності (розвиток наукових ідей, наступність наукових досліджень тощо).

Конкретизація законів філософії для моделювання наукової діяльності ВНЗ передбачає таке: 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; методологічні можливості закону переходу кількісних змін в якісні передбачає перехід від формальних кількісних показників результатів до якісних характеристик; у контексті закону заперечення заперечення найбільш важливими є проблеми розвитку і наступності підсистем наукової діяльності ВНЗ.

Методологічні засади моделювання наукової діяльності ВНЗ полягають у такому: методологічна модель наукової діяльності ВНЗ розвивається шляхом встановлення відношень між методологічними та філософськими основами моделювання на підґрунті парадигмального підходу; наукова діяльність ВНЗ розглядається як нелінійна система; 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 та ін.

Доцільною є побудова декількох 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, її структура розвивається шляхом встановлення відношень між методологічними та філософськими основами моделювання на основі парадигмального підходу. Ця модель містить низку моделей нижчого порядку (концептуальна, діяльнісна, рефлексивна, експертна та прогностична). 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, кібернетична, синергетична, функціональна, нечітка та матрична). 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. В межах одного дослідження застосування всіх моделей є недоцільним. Однак, кожна з них дозволяє акцентувати увагу на певному аспекті дослідження, при цьому послідовність моделей (методологічна – теоретична – імітаційна) залишається незмінною за будь-яких умов.

Методологічні принципи моделювання наукової діяльності ВНЗ 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 є принцип доповнюваності.

Наукові результати розділу викладено в одноосібних фахових виданнях [224–226], [233], [234], [236], [238], [261], [273] в науково-методичних рекомендаціях [243; 344], а також в роботах [237; 239; 257; 265; 271; 272].

РОЗДІЛ 3

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

У розділі обґрунтовано концептуальні підходи до моделювання наукової діяльності ВНЗ: системний підхід як спосіб представлення об'єкта моделювання; синергетичний як методологічний підхід щодо вибору системи; фрактально-матричний, інформаційний та прогностичний підходи як теоретична основа моделювання наукової діяльності ВНЗ; особистісний підхід як засіб урахування суб'єктивних аспектів наукової діяльності окремих працівників та наукових колективів; діагностичний підхід як теоретико-практична основа для оцінювання ефективності наукової діяльності ВНЗ.

3.1. Системний підхід як спосіб представлення об'єкта моделювання

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується підвищеним інтересом до дослідження різноманітних складних систем, що зумовлено необхідністю більш точного опису та достовірного прогнозування процесів та явищ довколишнього світу. Це вимагає принципово нових поглядів та підходів до аналізу існуючих систем, зокрема, таких як теорія складних систем, системний аналіз, теорія моделювання, синергетика тощо. Їх науково обґрунтоване використання дає можливість одержати якісно нові результати у

дослідженні та моделюванні великих складних систем.

Теорія систем, побудована на основі принципів багатьох галузей наук (відповідність, інваріантність, простота тощо), є найбільш загальною інтеграційною теорією. Вона створювалася як засіб аналізу різноманітних об'єктів природи для виявлення їхніх спільних властивостей. Теорія систем покликана “допомогти вченим подолати, використовуючи її математичний апарат, доступний для широкого застосування, інформаційну відчуженість” [545, с.52]. Узагальнення, конкретизація і “ущільнення” наукової інформації збільшують ступінь організованості, впорядкованості та системності кожної галузі зокрема і всієї науки в цілому [38]. Такі поняття теорії систем, як цілісність, структура, елемент, організація перетворилися у загальнонаукові і стали основою системно-структурного підходу.

Системний підхід має багато переваг при розв'язанні різного роду проблем, а саме: “підвищує точність розв'язання проблем; сприяє отриманню якісних результатів, навіть таких, які неможливо отримати іншим способом; здійснює синтез результатів, отриманих в окремих дисциплінах; закладає підстави для кращої, ніж за застосування інших методів, редукції складності ситуації до стану проблеми” [89, с.30]. Як загальнонауковий спосіб бачення та перетворення дійсності, він застосовний на всіх рівнях пізнання та діяльності, “оскільки передбачає перехід до пояснення зовнішньої функції внутрішньою організацією чи внутрішнім механізмом” [474, с.29]. В основі системного підходу лежить відмова від односторонніх, лінійно-причинних методів дослідження [454], та звертається увага на інтегровані властивості об'єкту, їх походження, зв'язки і його структуру.

Системний підхід та особливості опису складних систем були предметом розгляду таких учених як К. Боулдинг [55], Ю. Шрейдер [553], В. Волкова, А. Денисов [93]. Міждисциплінарний підхід до нелінійних складних систем розвивався в роботі Г. Хакена, А. Михайлова [583]. Системний аналіз педагогічного процесу розглядався в методологічному

аспекті. Цьому питанню присвячені праці В. Кушніра [324; 325]. Досвіду системного підходу в педагогіці, його створенню, вирішенню проблем та перспектив розвитку – роботи Ю. Сокольникова [486], стабільності – В. Вейдліха [603], еволюції динамічних структур в складних системах – А. Вандерліна [578] та ін.

Засобом систематизації є правила, згідно яких із одних термінів можна одержувати інші терміни, правила, визначення, із одних пропозицій отримувати інші (правила, висновки), із одних доведень отримувати інші доведення [298, с.16]. Системний підхід передбачає представлення об'єкта дослідження як системи, що складається зі зв'язаних певним чином елементів, або здійснення логічної систематизації наукових теорій (наприклад, формалізації).

В. Афанасьєв під системним підходом розуміє “сукупність взаємозв'язаних аспектів: елементного, структурного, функціонального, комунікаційного, інтегративного, історичного” [17, с.89].

С. Гончаренко та В. Кушнір виділяють низку переваг системного підходу під час дослідження складноорганізованих об'єктів [113]. Зокрема, він уможлиблює структурувати педагогічне явище й виділити в ньому складові різної природи; результативний ефект впливу розглядати як “системний ефект” в контексті оптимізації процесів; одночасно вести дослідження з позиції диференціації і цілісності на основі принципу їхньої взаємної доповнюваності; використовувати синтез знань різних наук; будувати систему дослідження у вигляді ієрархічної чи мережевої моделей або їхніх комбінацій, що дає можливість виділити між складовими як зв'язки субординації, так і зв'язки координації; виокремити об'єкт дослідження із середовища з одночасним встановленням зв'язків і взаємодій об'єкта дослідження із середовищем.

На наш погляд, неоднозначність моделей наукової діяльності ВНЗ як складного, багаторівневого та багатоаспектного об'єкта дослідження,

зумовлює доцільність розгляду його власне у контексті системного підходу. Моделювання об'єкта *як складної системи* (з відповідними підсистемами) передбачає його цілеспрямоване цілісне дослідження шляхом *структурування, виявлення зв'язків між елементами, інтеграції та диференціації для побудови комплексу моделей окремих підсистем та дозволяє оптимізувати отриманий результат (модель системи).*

Можна погодитися з А. Уємовим, який вважає, що у розвитку системного підходу можна виділити дві фази – *емпіричну* і, вищу, – *теоретичну* [508]. Тому системний підхід, з яким пов'язують майбутній розвиток науки, доцільно розглядати на двох рівнях: “систем розміщення”, коли розглядаються системи елементів, їх взаємозв'язки, тобто структура систем; “систем розвитку”, коли аналізуються вже не розміщення, а зміни в системах.

Перший рівень системного підходу відображає статичний, системний аналіз розміщення елементів, підсистем і зв'язків між ними, а другий характеризує аналіз розвитку цих систем і спрямований на створення засобів опису переходів систем із одних станів у інші.

Системний підхід передбачає комплексне врахування всіх особливостей взаємодії між елементами системи та всіх можливих факторів впливу на систему ззовні. Загалом, увесь Всесвіт є надзвичайно складною системою, де можливо лише виділяти ту чи іншу підсистему та, в певному наближенні, її описати. Основними принципами системного підходу В. Володько визначає [96, с.13-14]: абсолютний пріоритет кінцевої мети; загальний розгляд системи як цілого і сукупності елементів; розгляд будь-якої частини з урахуванням сумісності її зв'язків з оточенням; введення ієрархії елементів та їх ранжування; загальний розгляд структури і функції з пріоритетом функції над структурою; урахування змінності системи, її здатності до розвитку, до розширення, заміни елементів, накопичення інформації; урахування невизначеності і випадковостей в системі тощо.

Тому для опису складних об'єктів доцільно використовувати апарат системного аналізу, який дає наукове підґрунтя їхнього дослідження [199]. Побудова цілісної моделі наукової діяльності вищого навчального закладу передбачає низку формальних та неформальних процедур, які є предметом вивчення теорії складних систем, експертного аналізу, теорії моделювання, теорії прийняття рішень, наукознавства тощо. Сутність *системного аналізу* полягає у виявленні зв'язків та встановленні їхніх впливів на поведінку системи в цілому. Він складається із чотирьох етапів [414, с.84]: визначення об'єкта, мети і завдань дослідження, а також критеріїв для вивчення об'єкта і управління; окреслення меж досліджуваної системи і визначення її структури (власне система і зовнішнє середовище); розробка математичної моделі досліджуваної системи (параметризація системи, розчленування її на підсистеми, формування математичних моделей системи); аналіз отриманої моделі, пошук екстремальних умов з метою оптимізації процесів, управління системами і формулювання висновків.

У системному аналізі “знайшло відображення поняття численності цілей, які стоять перед системою (системами), причому різномірність (а часто і суперечність цих цілей) виключає формальне їх поєднання. Методологічне значення системного аналізу полягає в орієнтації на виявлення й аналіз різних типів зв'язків між різними системами, кожна з яких беруть за інваріант із заданими зовнішніми характеристиками” [338, с.93]. Основна ідея системного аналізу полягає в тому, щоб працювати з системою (моделлю системи) як з цілим, шукати нові шляхи не в поділі та спрощенні, а в цілісності та взаємозв'язку.

Системний аналіз з його значними можливостями не є панацеєю для дослідницької діяльності. Але він передбачає “метод чіткого вияву зв'язків усього з усім у просторі й часі, спосіб охоплення цілого в його єдності. І, хоча поряд із словом “системний” стоїть слово “аналіз”, це – метод синтезу, а не фракталізація” [46, с.225].

На наш погляд, системний аналіз є, в першу чергу, *методом* дослідження складних систем, а фрактальність виступає як *природа* самої наукової діяльності. Адже далеко не всі складні системи характеризуються самоподібними структурами і дають можливість сформулювати *самоподібні* до загальної системи підсистеми. Наукова діяльність власне належить до фрактальних структур, що і зумовило використання нами в подальшому (підрозділ 3.3. і далі) використання фрактально-матричного підходу до її моделювання.

Систематична наукова діяльність передбачає діяльність її окремих структур: світової науки, вітчизняної науки, конкретного наукового напрямку, наукової школи, наукового колективу, особистості тощо. Водночас, усі елементи більш загальної системи повинні перебувати у гармонійному взаємозв'язку з елементами систем менш загальних.

До застосування *системного методу* висуваються такі вимоги [529]: система має бути чітко визначена, щоб знати, які елементи до неї належать; визначення системи повинне бути незмінним протягом всього періоду дослідження, а елементи системи під час системних досліджень повинні весь час належати тільки тій же системі; розділення системи на підсистеми повинне бути повне, тобто кожен елемент цієї системи повинен належати якійсь із її підсистем.

У реальній практиці “порядок системного методу часто порушується, особливо представниками *гуманітарних наук*, які приписують собі системний підхід навіть тоді, коли просто оперують терміном “система”. Вони застосовують цей термін до якогось просторового об'єкта або предмета, забуваючи, що системні методи займаються поведінкою, функціями, діями, а не об'єктами або предметами. Кожне з визначень поняття системи, яке відмежовує систему від не системи, відображає уявлення про системність, що склалася в певній області досліджень. Різні визначення мають свою сферу застосування. Звідси витікає визнання правомірності кожного з даних різними

авторами визначень системи, а, отже, – неправомірності претензій на винятковість, на загальний характер цих визначень” [509, с. 42].

Погоджуючись з тим, що поняття “система” відображає уявлення про системність, що склалася в певній області досліджень (у нашому випадку – у сфері педагогічної науки), ми наголошуємо, що власне це зумовило акцентування нами *наукової діяльності ВНЗ як педагогічної системи*. У такому трактування положення про те, що системні методи займаються поведінкою, функціями, діями, а не об'єктами або предметами є правомірним, оскільки ми розглядаємо цю педагогічну систему не просто як певний об'єкт, а власне як *систему, що характеризується поведінкою, функціями, діями суб'єктів діяльності (наукових працівників, аспірантів, докторантів, студентів тощо)*.

Для дотримання вимог системного методу доцільно чітко знати ключові властивості системи, що проявляються у різних варіантах її означення.

Під системою загалом розуміють “ціле, що складається зі з'єднаних частин, множини елементів, які знаходяться у відношеннях і зв'язках один з одним та утворюють визначену цілісність, тобто єдність певної структури” [216, с. 46]. Система – це необхідна й достатня кількість взаємопов'язаних елементів, які взаємодіють і виконують загалом спільну функцію. Вона “володіє інтеграційними властивостями, що не зводяться до властивостей окремих елементів, його складових, завдяки виникненню ефекту системності. Тому – має якісно нові, вищі можливості, ніж її кожен окремо взятий елемент, що складає пріоритетність застосування системного підходу в науці і практиці” [465, с.275]. Узагальнюючи різноманітні означення та описи систем, О. Антонов подає означення, на яке ми спираємося у своєму дослідженні: “система – це сукупність взаємопов'язаних елементів, виділена в середовищі, яка взаємодіє з ним як одне ціле. Система є засобом для досягнення цілі” [14, с.38].

Існує принаймні три суттєві ознаки системи. По-перше, система є

виділеним елементом більш загальної системи, по-друге, вона взаємодіє з нею як одне ціле, і, по-третє, елементи системи повинні взаємодіяти між собою за чітко визначеними законами. При цьому необхідно враховувати два типи взаємозв'язків: між елементами системи (внутрішні зв'язки) та між системою та зовнішнім середовищем (зовнішні зв'язки).

Система має “інтеграційні якості стосовно властивостей її окремих складових, тому вона не може ефективно функціонувати, якщо набір її підсистем, елементів і зв'язків не є повним” [128, с.31]. Це зумовлено її основними властивостями, такими як [108] багатокomпонентність; цілісність (принципова незвідність властивостей системи до механічної суми властивостей усіх її елементів і навпаки); взаємна залежність кожного елемента від іншого; залежність властивостей елементів у системі від їх розташування; залежність поведінки системи від поведінки її окремих елементів, їхніх властивостей і структури; залежність системи від чинників середовища, під впливом яких система виявляє і може змінювати властивості.

У формальних описах поняття системи принципова складність полягає в тому, що система визначається як деякий об'єкт чи їх множина. Тому початковим пунктом системної конструкції повинен би бути саме цей об'єкт або множина об'єктів. Але у такому випадку системна модель об'єкта не відрізнялася би в принципі від теоретико-множинної. Незважаючи на наявність теоретико-множинних тлумачень загальної теорії систем, протилежність системного підходу теоретико-множинному щораз більше усвідомлюється методологами [194]. Ця протилежність виявляється передусім в тому, що при системному підході множина є не стартом, а фінішем дослідження [509, с.43]. Об'єкти, на яких встановлюються системотворчі відношення, є системою, та з'являються лише на заключній стадії системотворчої діяльності.

Система не є простою сумою певних елементів, а передбачає появу нової якості, яка не зводиться до властивостей окремих її елементів: “спільні в ній властиві закони і закономірності, що не видимі в кожному окремому

такому елементі, але керують ними, як рука пальцями. Є системи прості, є складні, і різниця між ними принципова. Вплив часто повертається парадоксальними наслідками: *сильне може дати слабкий ефект, а мале – колосальний, причому як одне так і інше здатне виявитися не раптом і відгукнутися зовсім в іншій частині системи* (курсив наш – Ю.К)” [46, с.223].

На наш погляд, винятково важливим явищем є поява **нової якості** в результаті використання системного підходу до моделювання наукової діяльності ВНЗ. Це стосується як самого процесу наукової діяльності, так і оцінювання її ефективності. Оновлення підходів до оцінювання результатів наукової діяльності спрямоване на підвищення якості наукової продукції, що, своєю чергою, сприяє появі якісно нових результатів наукової діяльності ВНЗ загалом.

Важливе місце у формуванні педагогічних систем займає математичне моделювання. Математичні абстракції досліджуються у рамках теорії множин, встановлюючи відношення між елементами цих множин чи самими множинами. Тому вважаємо доцільним визначити поняття системи в термінах цієї теорії. Від конструктивного означення, звичайно, можна вимагати, щоб елементи відповідних множин і співвідношення, що їх зв’язують, визначались специфікою конкретної системи.

Водночас, побудова навіть такого спеціалізованого опису системи відкриває широкі можливості для аналізу не тільки структури системи, але її поведінки в динаміці [199]. В. Беспалько вважає систему складною, якщо є значна кількість взаємодіючих елементів [40], Л. Вікторова вважає, що складність педагогічної системи полягає в її структурі [87]. О. Лігоцький пропонує “вважати складною таку систему, для якої трьох описів (структурний, функціональний і кібернетичний) недостатньо, щоб виявити її сутність, а відтак виникає потреба в інтегруючій моделі, що об’єднує три згадані зрізи” [338, с.95]. Ідея моделі, створеної для синтезу різних знань про систему, безсумнівно, є важливою, однак потрібно пов’язувати її евристичну роль не

тільки з поняттями складності системи, а насамперед з критерієм ефективності її функціонування [336].

У контексті виходу науки на якісно новий рівень та необхідності проведення масштабних наукових досліджень з метою опису все складніших систем сама парадигма наукової діяльності потребує реорганізації та узагальнення.

Конкретизуємо викладені вище положення.

Аналіз наукової діяльності структурного підрозділу вищого навчального закладу, перш за все, передбачає повну інформацію про науково-педагогічний статус складу виконавців, яка дає змогу реально прогнозувати можливості та рівень організації наукової діяльності.

Основний *склад системи* наукової діяльності вищого навчального закладу формують власне працівники кафедри, які мають науковий ступінь доктора / кандидата наук, вчене звання професора / доцента, є дійсними членами / член-кореспондентами Національної чи галузевих академій наук. Певне значення для результату наукової діяльності має і те, чи працівник є штатним чи працює за сумісництвом. Другу групу складають позаштатні працівники (зарубіжні, почесні члени, лабораторії на громадських засадах тощо). Третя група – аспіранти, прикріплені до кафедри, та студенти, які беруть участь у науковій роботі кафедри. Четверта група є нетрадиційною і, поки що, не дуже популярною. Це – учні Малих академій наук, коледжів, ліцеїв, які залучаються до наукової діяльності кафедри. Систематизована інформація про якісний склад персоналу кафедри дозволяє адекватно оцінювати її наукові можливості і, відповідно, результати наукової діяльності. Оптимізація організації наукової діяльності може також відбуватися за рахунок функціонування наукових шкіл, пріоритетних розробок та наявності наукового лідера певного напрямку досліджень.

Розглянемо систему наукової діяльності, в якій *елементом* виступає науковий працівник з урахуванням його професійно-особистісних та

професійно-діяльнісних якостей.

Одним із загальнонаукових напрямів, який виявився ефективним у розв'язанні складних проблем і який інтенсивно розвивається у наш час, є *структурний метод*. Будучи сформованим за основними логіко-гносеологічними характеристиками у галузі структурної лінгвістики і математики, він поширився на нові якісно різномірні наукові галузі [385, с.51]. За допомогою структурного методу виявлено закономірності, спільні для гуманітарних і природничих наук, що сприяє побудові цілісної наукової картини світу, реалізації ідеї єдиної науки. У ролі філософських засад цього методу виступають філософські принципи та категорії, зокрема, загального взаємозв'язку, системності, розвитку тощо.

На наш погляд, використання структурного методу, який пов'язаний з філософською онтологією, є принципово важливим для обґрунтування вихідних позицій та принципів моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу. Структурний метод дає можливість уточнити та узагальнити закономірності, спільні для різних за змістом напрямів наукової діяльності, забезпечує *цілісність* аспектів наукової діяльності вищого навчального закладу, зокрема, навчальної, науково-педагогічної та науково-галузевої.

Група науковців, які працюють над розв'язанням суміжних задач чи провадять дослідження в одному науковому напрямі, утворюють підсистему загальної системи наукової діяльності ВНЗ, яка, як правило, є *структурним підрозділом* (кафедра, лабораторія, відділ). Водночас ці структурні підрозділи формують систему наукової діяльності вищого навчального закладу.

Елементи системи наукової діяльності є інваріантними в часі, тобто зміна наукового працівника не порушує цілісність системи, а лише призводить до певної зміни її параметрів. За належно організованої роботи системи така зміна параметрів здійснює короткочасну флуктуацію та не вносить суттєвих змін у роботу системи. Інші аспекти формування системи

наукової діяльності вищого навчального закладу розглядаються у наступних розділах.

Таким чином, *структура системи* відображає взаємозв'язки в складових частинах системи та її будову. Детальне прогнозування всіх етапів побудови моделі та встановлення механізмів зв'язків дає можливість опису системи в певному стані. Зміни стану системи у часі та її прогнозування можна здійснити шляхом побудови динамічної моделі системи.

Встановлення *зв'язків* між елементами системи формується у декілька етапів: сукупність, комплекс, впорядкованість, організація, система. У найпростішому випадку розглядається сукупність елементів, які об'єднані у певну множину за деякою загальною ознакою. Така модель є найпростішою, оскільки не враховується взаємодія між елементами та характер компонентів системи. Тим не менше, таке об'єднання є першим кроком для опису системи та побудови моделей. Серед сукупностей виділяють неорганізовану сукупність (властивості сукупності співпадають із сумою властивостей елементів), організовану сукупність (елементи знаходяться в тісному, стійкому зв'язку) та органічне ціле (зв'язок частин має такий характер, що ціле саморозвивається).

Детальніший аналіз потребує виділення різнорідних компонент у множині, а також врахування порядку взаємодії в системі. Поява відношення порядку (впорядкованості) між елементами створює додаткову ознаку для об'єднувальних елементів, що складають систему. Завершальним етапом об'єднання елементів системи є організація, що передбачає встановлення *зв'язків, які зумовлюють нові властивості (ознаки)*, які були відсутні раніше.

Серед складних систем значний інтерес представляють системи зі зворотним зв'язком. Загалом, поведінка системи може посилювати зовнішній вплив (позитивний зворотний зв'язок) або послаблювати його (негативний зворотний зв'язок). Особливим випадком є гомеостатичні зворотні зв'язки, які нівелюють зовнішній вплив на систему.

Таким чином, усі елементи більш загальної системи повинні перебувати у гармонійному взаємозв'язку з елементами систем менш загальних. Такий підхід забезпечує оптимальне функціонування системи в цілому та досягнення поставленої мети. Незалежно від масштабів досліджуваної системи, першочергове завдання полягає в систематичному встановленні зв'язків між елементами системи та дослідженні зовнішніх факторів впливу на неї.

Найважливішими *рисами* системи є розчленованість і цілісність [454, с.16], причому сукупність елементів становить її зміст, а сукупність закономірних зв'язків між елементами – внутрішню форму або структуру системи.

Розташування елементів у системі та встановлення зв'язків між ними визначається властивостями, заданими *системотвірним чинником*. У будь-якій педагогічній системі таким чинником завжди є *мета*. Саме заради досягнення мети створюється і функціонує вся система. Своєю чергою, досягнута мета називається результатом.

Надійність системи досягається виконанням декількох умов [453, с.534]: усі процеси дублюються значною кількістю елементів, що діють паралельно, причому кожен з них працює достатньо надійно; у системі наявні резерви; точність регулювання зумовлена нелінійністю характеристик в елементах прямого і зворотного процесу. Завдяки цьому досягається стійкість системи, хоча всі параметри постійно коливаються.

Стан системи – сукупність значень існуючих характеристик (властивостей), які визначають систему в даний момент часу. Для систем розрізняють стани: статичні (з одним станом) і динамічні (з сукупністю станів, коли з часом така система переходить з одного стану в інший). Рівноважний стан характеризує незмінність її властивостей.

Вибір *моделі стану системи* має велике значення під час аналізу динамічних систем, оскільки від нього залежить адекватність отриманої математичної моделі сутності досліджуваних явищ. Для визначення стану системи ми розглядаємо два типи параметрів: внутрішні та зовнішні, а також

визначаємо передумови цілісного функціонування системи. Це передбачає встановлення взаємозв'язку між внутрішніми (мікроскопічними) та зовнішніми (макроскопічними) параметрами.

Вибраний для дослідження об'єкт можна подати як систему *різними способами*. Це залежить від вибору елементів системи – властивостей, внутрішніх і зовнішніх зв'язків, залежностей, станів тощо. Під час переходу до структурного опису системи головний акцент робиться не на способі зв'язків, а на особливому типі відношень між елементами структури.

Зокрема, Л. Берталанфі [38] вважає, що це мають бути відношення взаємодії, Р. Акофф [6] – відношення взаємозв'язку. На думку В. Садовського [468], системотвірним є відношення порядку.

У процесі системного аналізу необхідно дотримуватися методологічного *принципу цілісності* і, на думку С. Гончаренка, “дуже обережного підходу до вичленування з метою спеціального вивчення окремих сторін, елементів, відношень педагогічного процесу. Саме вичленування можна здійснювати лише умовно, тимчасово, постійно співвідносячи одержувані результати з ходом всього процесу в цілому і його результатами” [114, с.77]. Основні ідеї принципу цілісності – це незвідність цілого до суми частин і провідна роль цілого у становленні специфіки частин. Два аспекти цілісного явища – системний і елементний – тісно пов'язані між собою. Самі ж цілісні характеристики виявляються у процесі співвідношення з іншими об'єктами у міжсистемних відношеннях.

Між частиною і цілим у складних явищах природи та суспільства виявляються певні співвідношення [561]: ціле складається з частин, однак сума частин – не аддитивна цілому; у якісному відношенні ціле – більше за складові частини; частини, що входять у ціле, частково втрачають певні властивості внаслідок поглинання їх цілим; ціле, завдяки інтеграції властивостей частин, набуває нових властивостей і суттєво відрізняється від простої суми частин; інтеграція властивостей частин стає можливою

внаслідок виникнення специфічних зв'язків між частинами і цілим.

Дві взаємопов'язані сторони цілісності – організованість і упорядкованість всіх її елементів – виявляються “у регулюванні, керуванні зв'язками між окремими елементами системи та елементами і зовнішнім середовищем. Упорядкованість проявляється в тому, що істотні зв'язки в системі мають перевагу над випадковими” [8, с.163]. Цілісність системи означає, що відносно навколишнього середовища вона виступає і сприймається як єдине. Системи можуть мати різний ступінь цілісності й відповідно до цього може відрізнятися взаємозв'язок між елементами [508]. Цей взаємозв'язок описується відношеннями між елементами системи.

Таким чином, *наукова діяльність вищого навчального закладу моделюється як цілісна система з визначеною інваріантною структурою.* Цілісність системи можна наочно проілюструвати на прикладі належно організованого колективу науковців, які під час обговорення того чи іншого питання знаходять колективне рішення чи нове знання, яке не прийшло на думку жодному з членів колективу окремо (знання колективу є більшим, ніж сума знань його членів).

Оскільки системний ефект оцінюється за багатьма критеріями, “побудова відповідної моделі не може бути однозначною, а тому системний підхід передбачає дослідження середовища об'єкта дослідження та визначення впливу, можливу відсутність стандартних рішень проблем складних систем і пошуку нових нестандартних, розробку процедур узгодженості об'єктивного й суб'єктивного при прийнятті рішень” [113, с.49]. *Середовище системи* – це сукупність об'єктів із їхніми істотними властивостями, що не входять в систему, але зміна яких може впливати на стан системи. Згідно Р. Акоффу [6], зовнішні об'єкти, які не впливають на істотні властивості системи, і на які система також не впливає, не можуть відноситися до середовища. Середовищем для даної системи можуть бути інші системи, які з нею взаємодіють, зокрема, системи вищого рангу.

Ідеї взаємодії систем і навколишнього середовища, висловлені на початку минулого століття А. Полкановим, доцільно прийняти як важливі методологічні принципи дослідження складних динамічних систем [429]. Ці принципи динамічних взаємодій систем з навколишнім середовищем можуть формувати основу спільного апарату структурних досліджень складних систем, які розвиваються.

Закономірності поведінки системи наукової діяльності вищого навчального закладу визначаються її структурою і характеристиками елементів, а також *умовами функціонування*, тобто надсистемою освіти, що, своєю чергою, є підсистемою суспільства.

Для складної системи зв'язок між структурою і функціонуванням є неоднозначним. При функціональній спрямованості “вкрай потрібним є залучення часу як обов'язкового компонента структурно-функціонального опису. Зовнішнім виразом цього часу є алгоритм функціонування системи, тобто метод одержання вихідних характеристик внаслідок взаємодії складу і структури системи під час реагування на зовнішнє середовище” [336, с.94]. Статика і динаміка системи з позицій її функціонування і розвитку співвідносяться як об'єкт впливу і показник результату, а “життя” системи включає такі етапи, як проектування, розвиток, нормальне функціонування, фізичне і моральне старіння.

Під *процесами* розуміють функції часу із значеннями на деякій множині. Здійснення операції спрямоване на зміну стану системи і середовища. Мають місце дві протилежні тенденції перебігу процесів, що приводять, з одного боку, до диференціації систем, а з іншого – до їхнього виродження [364]. Ознаками еволюції є поява нового, необоротність, збільшення різноманіття, підвищення організації систем, адаптація.

Зауважимо, що **часовий чинник** відіграє суттєву роль у нашому дослідженні, тому нами введено в розгляд *простір дій та простір часу* (підрозділ 2.1.)

Методологічні основи *розвитку систем* тісно пов'язані з теорією розвитку і містять такі основні позиції [364]: вивчення динамічного характеру необоротних спрямованих закономірних змін системи і її елементів; урахування варіацій складу, властивостей і умов їх прояву; встановлення умов виникнення і руйнування структур складних систем (біля точки рівноваги і далеко від неї); встановлення характеру протікання процесів і природи механізмів процесу розвитку; виявлення топологічних структур розвитку складних систем; встановлення принципів розвитку складних систем. Застосування варіаційних методів аналізу дозволяє вивести спільні закономірності розвитку систем.

Аналіз *розвитку складних систем* передбачає два аспекти: функціональний (містить процедури дослідження самого розвитку систем) і організаційний (спрямований на створення цілеспрямованих зусиль в колективних діях).

Важливим аспектом дослідження є *класифікація системи* та визначення цілі, яка має бути досягнена в результаті опису системи.

Згідно Г. Поспелову, всі системи можна розбити на дві великі групи: *символічні*, об'єкти яких є поняттями, зв'язаними між собою певними стосунками, і *реальні* (конкретні) системи, що містять фізичні об'єкти [439, с.24]. У реальних системах встановлення факту існування елементів, їх властивості і природа вимагають змістового дослідження в галузі природних, точних і суспільних наук. Символічні системи є допоміжними у побудові моделей реальних систем [508]. І. Прангішвілі [442] пропонує класифікацію, згідно якої система наукової діяльності вищого навчального закладу може бути наближено описана як множина S^* , з якої виділено клас систем, що описують наукову діяльність $S \in S^*$.

Функціонування систем типу S спрямоване на оптимізацію та прогнозування результатів наукової діяльності вищого навчального закладу. Згідно класифікації систем, представленої О. Антоновим [14], досліджувана нами

система наукової діяльності вищого навчального закладу є: соціальна – за видом відображуваного об'єкта; *стохастична* – за характером поведінки; *відкрита* – за цілепокладанням; *складна* – за структурою та поведінкою; *математична* – за видом моделювання.

Наукову діяльність як об'єкт моделювання можна визначати на інтуїтивному рівні, а також описувати з різних точок зору, які можуть суттєво відрізнятися.

Підготовчим етапом моделювання є опис системи наукової діяльності вищого навчального закладу, а саме її структури, типу зв'язків, властивостей поведінки тощо.

Сутність побудови моделі наукової діяльності полягає в цілісному описі складної системи та передбачає три етапи: постановка мети і завдань, побудова моделі та розв'язок поставленої задачі.

Загалом розв'язання такого типу завдань передбачає комплексне дослідження колективу виконавців. Метою побудови моделі є вдосконалення та підвищення ефективності наукової діяльності. Побудова моделі не може претендувати на універсальність, а виступає лише одним з можливих варіантів опису та прогнозування діяльності у сфері науки. Водночас, пошук закономірностей розвитку та функціонування системи наукової діяльності вищого навчального закладу дозволяє внести корективи в її діяльність з метою вдосконалення існуючих та побудови нових наукових систем.

Нижче описано послідовність ***етапів побудови моделі наукової діяльності вищого навчального закладу***.

На першому етапі визначаємо структуру системи. Першочерговим завданням побудови моделі є виділення її елемента. У нашому випадку таким елементом є науковець чи науково-педагогічний працівник. Тут доречна аналогія з будовою речовини, де атоми виступають з одного боку елементарними частинками (елементами в моделі матерії), а з іншого – мають складну структуру і притаманні лише їм властивості. Але все ж таки, на

початкових етапах моделювання речовини, атоми розглядають як тверді кульки із заданим потенціалом взаємодії, і таке припущення є достатнім для наближеного опису поведінки системи загалом.

Для повного опису таке наближення є недостатнім, тому необхідно проводити більш детальні дослідження, але у першому наближенні такий підхід є прийнятним. Це важливо, в першу чергу, з точки цілісного опису системи функціонування наукової діяльності та введення її глобальних характеристик. Такий підхід дає можливість оцінити перспективи розвитку системи і, тим самим, визначити стан її елементів для досягнення поставленої мети.

Наступним кроком побудови моделі є виділення підсистеми, тобто сукупності елементів, які пов'язані між собою спорідненими властивостями чи станами. Як було зазначено вище, побудова моделі системи передбачає досягнення певної мети. У даному випадку *підсистема* виступає як засіб досягнення підцілі для складової частини загальної мети системи. У нашому випадку підсистемою є науковий колектив, кафедра (у випадку дослідження наукової діяльності вищого навчального закладу) чи науковий відділ (у випадку академічних структур). Виступаючи підсистемою вищого навчального закладу, відділ є цілісним об'єднанням елементів, яке здатне виконувати відносно незалежні функції, спрямовані на розвиток системи загалом.

Для опису системи її необхідно відобразити шляхом розчленування на підсистеми, компоненти і елементи та показати, яким шляхом в об'єкті відбувається досягнення поставленої мети. Таким чином, структура системи відображає взаємозв'язки в складових частинах системи та її будову.

Детально спрогнозувавши всі етапи побудови моделі та дослідивши механізми зв'язків, приходимо до опису системи в певному стані. Зміни стану системи з часом та її прогнозування можна здійснити шляхом побудови динамічної моделі системи.

Отже, основу моделі наукової діяльності вищого навчального закладу формує *науково-педагогічний працівник* як елемент моделі та *відділ* (кафедра) як її підсистема. Взаємозв'язок структурних елементів дозволяє здійснити цілісний опис системи.

На другому етапі визначаємо стан системи. Для побудови моделі системи необхідно визначити сукупність параметрів, що однозначно описують стан системи. Для цього необхідно розглянути два типи параметрів – внутрішні та зовнішні, а також визначити передумови цілісного функціонування системи.

Важливим завданням моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу є встановлення взаємозв'язку між внутрішніми (*мікроскопічними*) та зовнішніми (*макроскопічними*) параметрами. Визначення передумов функціонування системи полягає у формуванні простору, в якому система зможе функціонувати протягом тривалого часу.

Таким чином, необхідно ідентифікувати параметри системи з метою включення їх у моделі, а також описати властивості простору (середовища), в якому функціонуватиме модель. Іншими словами, для повноцінної діяльності науковець має бути забезпечений умовами для праці та бути здатним виконувати певний вид роботи. Тільки в цьому випадку він може розглядатися як елемент моделі наукової діяльності і вносити вклад у загальний розвиток системи.

Поряд з параметрами системи, розглядаємо *взаємодію*, яка теж може бути внутрішньою та зовнішньою. Зокрема, внутрішня взаємодія характеризує здатність елементів системи працювати як ціле, підвищуючи ефективність роботи системи. У нашому дослідженні внутрішня взаємодія займає важливе місце, оскільки злагоджена робота наукового колективу суттєво впливає на кінцевий результат функціонування системи. Не менш важливою є зовнішня взаємодія, оскільки вимоги до наукової роботи та її тематика задаються ззовні. У зв'язку з цим доцільно розглядати підсистему зовнішніх чинників впливу на

систему наукової діяльності вищого навчального закладу. Врахувавши властивості елементів, їх взаємозв'язок та зовнішні чинники, визначаємо стаціонарний стан системи та ефективність її діяльності.

На третьому етапі переходимо до опису системи наукової діяльності вищого навчального закладу як об'єкта моделювання. Структурними складовими системи наукової діяльності вищого навчального закладу обрано: елемент – науково-педагогічний працівник; підсистема – структурний підрозділ ВНЗ; власне система – вищий навчальний заклад. У побудові моделі враховуються *передумови* наукової діяльності, наявні показники, чинники впливу, які є вихідними величинами для обґрунтування та розрахунку коефіцієнтів і параметрів діяльності та ефективності системи.

Для опису та побудови моделі наукової діяльності останню необхідно формалізувати (розділ 5). Своєю чергою, формалізація та математична модель системи вимагає ґрунтовного філософсько-методологічного (розділ 2), психолого-педагогічного та організаційного (розділ 4), концептуального обґрунтування (розділ 5).

Слід зауважити, що кількісні результати суттєво залежать від факторів зовнішнього впливу. Показники наукової діяльності є мікроскопічними параметрами та не дають змоги отримати цілісну інформацію про систему. Для адекватного опису системи наукової діяльності та побудови її моделі необхідно розглянути макроскопічні параметри, що поряд з їхніми мікропоказниками дають змогу більш повно описати досліджувану систему.

Механізм зворотного зв'язку забезпечує *стійкість, надійність та ефективність* системи [118, с.102]. Система стає принципово іншою, підвищується міра її внутрішньої організованості, що дозволяє говорити про *самоорганізацію* в даній системі.

Це зумовило використання синергетичного підходу до моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу.

3.2. Синергетичний підхід до моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу

Традиційні методологічні підходи до моделювання складних соціальних процесів не завжди враховують неоднозначність майбутнього, конструктивність хаотичного начала в еволюції систем, роль швидких процесів у розвитку складних структур тощо. У синергетичній картині світу, що нині встановлюється, розкривається складна природа нового. З одного боку, нове – непредбачуване, бо процес проходження через точки біфуркації є незворотнім, а з іншого – потенційно міститься у сьогоденні.

Теорія складності виникла тоді, коли “людина задумалась над тим, як з хаосу виникає порядок. Згідно з теорією складності, ті системи, які тільки частково пов’язані між собою, можуть краще адаптуватися. Аргументом для такого висновку є те, що надмірна структурованість гальмує розвиток, тоді як брак структурованості творить хаос. Тому ключем до ефективних змін є здатність утримати рівновагу на межі хаосу” [531, с.39]. Термін *синергетика*, який означає узгоджену дію, спільний колективний вплив, запропонував Г. Хакен [535]. Основними поняттями синергетики є нестійкість, параметри порядку і принцип підпорядкування, а також відповідний математичний апарат. Однак, сам термін “синергія” виник у глибокій давнині.

Як зазначає Л. Горбунова, принцип "не діяння" ("у-вей") означав не відсутність якоїсь дії, а лише таку, котра дозволяє природі *розвиватися власним шляхом* (курсив наш – Ю.К.)” [117, с.200]. Авторка показує, що синергетична картина світу, корелюючи з давньосхідними уявленнями, допомагає зрозуміти обмеженість мети освітнього процесу як формування особистості, активна творча діяльність якої спрямована на перетворення світу на основі раціонального пізнання та відповідно до інтересів суспільства. Мова йде про взаємозв’язок моральності та істини, досягнення якого завжди проголошувалося метою освітнього і наукового процесу.

Синергетика досліджує *загальні принципи* функціонування та впорядкування у відкритих нерівноважних системах різної природи, що забезпечують їхню узгоджену поведінку завдяки наявності як внутрішніх зв'язків, так і контактів із зовнішнім середовищем [541].

Використання синергетичного підходу до моделювання самоорганізації та прогнозів розвитку було предметом розгляду ряду вчених. Серед них А. Івахненко, І. Мюллер [178], В. Вейдліх [604]. Розглядалися питання пов'язані зі складними системами та нелінійною динамікою в природі та суспільстві – Є. Князевою [213], філософія науки і синергетика освіти – І. Добронравовою [142], можливості застосування синергетичних методів до аналізу духовних систем – В. Абрамов [2], синергетика і теорія соціальної самоорганізації – В. Василькова [75] та ін.

Існують численні підтвердження, що різноманітні явища самоорганізації підпорядковуються одним і тим же принципам, попадаючи під узагальнюючі поняття синергетики. Окрім того, незважаючи на існування багатьох різних дисциплін, виявилася разюча подібність основних понять, що відносяться до утворення просторових, часових та функціональних структур. Основні принципи синергетики допускають доволі прості пояснення, але їх застосування до будь-якої реальної системи вимагає спеціальних *математичних* понять. Синергетичний опис системи наукової діяльності вищого навчального закладу вимагає доволі складного математичного апарату, особливо в аспекті оцінювання її ефективності (розділ 5).

Основними принципами становлення в синергетиці є [61] *нелінійність, нестійкість, незамкнутість, динамічна ієрархічність, спостережуваність*.

Методи синергетики повинні добре “працювати” у випадках, коли йдеться саме про колективну поведінку систем різної природи з утворенням самоорганізованих і впорядкованих структур. Поведінка окремого індивіда в складних ситуаціях, як правило, непередбачувана, вона визначається дуже великою кількістю випадкових факторів. Тому неможливо створити детер-

міновану математичну модель такої поведінки окремої людини [541]. Разом з тим, очевидно, можна сподіватися на досить точне передбачення середньостатистичної поведінки окремого представника певної групи. Саме в цьому випадку, тобто на рівні статистичних закономірностей, стають корисними математичні методи, що опираються на досягнення сучасної синергетики.

Тому доцільним є твердження І. Пригожина, що історія науки – “зовсім не лінійна розгортка серії послідовних наближень до деякої глибокої істини. Історія науки рясніє суперечностями та несподіваними поворотами” [445, с.8].

Педагогічні процеси є нелінійними системами, оскільки [114]: при зміні одного з елементів нелінійної структури інші *змінюються не пропорційно, а за складнішим законом*; дослідження структури не може обмежуватися вивченням її окремих елементів, бо сума дій компонентних причин не дорівнює наслідку, що відповідає спільній дії.

Особливою мірою це стосується наукового простору, який має декілька способів вираження. Один з них пов'язаний “з існуванням ієрархії структур наукового простору, в межах якого певні принципи в різні періоди часу стають провідними, відіграють роль атракторів: “нелінійність наукового простору, однак, полягає також в тому, що в ньому не існує ані „периферії”, ані „центру” [457, с.24]. Старий науковий простір або його окремі елементи з виникненням нового не зникає, а може повноцінно функціонувати у властивій йому сфері і до певної міри впливати на новий.

Суттєву роль відіграє реальна *незворотність*, яка лежить в основі більшості процесів самоорганізації: “зворотність і жорсткий детермінізм у навколишньому світі застосовні лише в простих граничних випадках. Незворотність і випадковість віднині розглядаються не як виняток, а як загальне правило” [445, с.17]. Структури можуть зникати, але можуть і виникати. Одні процеси при існуючому рівні знань допускають опис за допомогою *детермінованих* рівнянь, інші вимагають залучення *ймовірнісних*

міркувань.

Принципи синергетики однаково властиві як гуманітарному, так і природничо-науковому знанню. Еволюційну динаміку інновацій в освіті В. Волов [94, с.109] інтерпретує наступним чином. Повільні змінні залучають весь освітній простір на тривалі періоди часу, їх можна назвати *фундаментальними*. Швидкі змінні – це нововведення в освіті, що базуються на фундаментальних інноваціях і поділяються на *прикладні* та *часткові*. Як правило, прикладні інновації не мають глобального характеру, і їхня тривалість суттєво менша за час фундаментальної інновації. Ієрархія системи завжди передбачає взаємодію структурних рівнів. Будь-яка прикладна або часткова інновація реалізується в межах фундаментальної, тобто завжди має місце відповідне управління.

Паралельно з *кількісним зростанням науки* відбуваються глибокі *якісні зміни*, “відгомони яких виходять далеко за рамки власної науки і впливають на наше уявлення про природу. Наше бачення природи зазнає радикальних змін у бік множинності, темпоральності і складності. Вельми знаменно, що несподівана складність, виявлена в природі, привела не до уповільнення прогресу науки, а, навпаки, сприяла появі нових концептуальних структур, які нині представляються суттєвими для нашого розуміння фізичного світу, частиною якого є ми” [445, с.12]. Нагромаджений досвід дозволяє стверджувати, що наука виконує деяку *універсальну місію*, яка торкається взаємодії не лише людини і природи, але і людини з людиною. Однак у всіх випадках система складається з дуже великого числа підсистем.

При зміні умов (керуючих параметрів), навіть, якщо ці зміни ніяк не виділені, в системі утворюються якісно нові структури в макроскопічних масштабах. Система має здатність переходити з однорідного, недиференційованого стану спокою в неоднорідний, але добре впорядкований стан, чи навіть декілька можливих упорядкованих станів. Такі системи можуть знаходитися в різних станах стійкості. Окрім цього, можуть виникати

просторові структури, наприклад комірки, які нагадують за зовнішнім виглядом бджолині стільники, концентричні хвилі чи спіралі. Такі структури можуть “підтримуватися в динаміці за рахунок неперервного притоку енергії (чи речовини) для всієї системи. В інших випадках структури спочатку виникають у динаміці, а потім переходять у стаціонарний стан: з такими процесами зустрічаємося в процесі росту кристалів; у соціальних, культурних чи наукових системах також виникають структури – ідеї поняття, парадигми. Таким чином, завжди маємо справу з *процесами самоорганізації, що приводять до якісно нових структур в макроскопічних масштабах* (курсив наш – Ю.К.). У всіх випадках нам доводиться розглядати системи, які складаються з дуже великого числа підсистем, відносно яких ми не можемо мати в своєму розпорядженні всю повноту інформації” [535, с.39]. Для опису таких систем використовують підходи, що базуються на термодинаміці та теорії інформації, однак у всіх синергетичних системах вирішальну роль відіграє динаміка.

Суттєва особливість синергетичних систем полягає в тому, що на них можна впливати, змінюючи діючі на них зовнішні фактори. Коли зовнішні фактори управління *підтримуються сталими*, можна враховувати їх у рівняннях, покладаючи сталими відповідні параметри [535, с.42]. До числа особливих властивостей синергетичних систем відноситься і стохастичність. Часова еволюція синергетичних систем залежить від причин, які не можна передбачити з абсолютною точністю.

У нелінійному світі порушується принцип суперпозиції: сума часткових розв’язків не є розв’язком рівняння. Ціле вже якісно інше в порівнянні з тими, що увійшли до нього частинами, а виникаюче ціле видозмінює частини. Коеволюція різних систем означає трансформацію всіх підсистем за допомогою механізмів системного узгодження, системної кореляції між ними. Об’єднуючись, “структури певним чином трансформуються, нашаровуються одна на одну, перетинаються, при цьому якості їх частин змінюються,

відсікаються. Структури, що об'єднуються, все більше наближаються до надорганізації, яка має місце при інтеграції необмеженої кількості структур і нескінченної нелінійності. *Фундаментальний розв'язок є, по суті, математичним образом цієї надорганізації* (курсив наш – Ю.К.)” [214, с.151]. Це означає, що не обов'язково по крихтах збирати минуле, а достатньо знати, в якому фрагменті сьогоденної структури архаїчні елементи представлені в їх цілісності. Слід від всього того, що минуло, прихований в складних еволюційних структурах як непомітний, релаксивний фон. Також і сліди майбутнього присутні в середовищі як зародки того, що ще не сталося. Середовище в цьому сенсі виступає як носій майбутніх форм організації (структур).

Таким чином, синергетика дозволяє використовувати універсальні закони управління складними системами, що знаходяться далеко від положення рівноваги: вона постулювала, що незалежно від природи системи, закони управління *одні і ті ж самі*. Це дозволяє вченим “не лише аналітично прогнозувати розвиток різних систем, але і коректно проводити аналогію між ними” [94, с.111]. У процесі моделювання аналізуються екстремальні умови і виділяються недоліки, які надалі коригуються. Універсальні методи термодинаміки та синергетики можуть бути успішно застосовані і до вивчення політичних процесів, зокрема проблеми стійкості політичних систем. Цікаві результати в цьому напрямку були отримані І. Юхновським [565], зокрема, переходу від менш до більш досконалої політичної системи відповідає зменшення ентропії або збільшення негентропії.

Як зазначає С. Женжера, “питання самоорганізації та саморозвитку розглядалися давно, що дає можливість, з одного боку, знайти для синергетики чітко визначене місце в *гуманітарній проблематиці*, а з другого, визначити, що вона може на цьому місці дати нового, а що було вже зроблене раніше. Вирішення такого завдання потребує *методологічного перегляду загальної схеми застосування синергетики в неприродничій галузі*

(курсив наш – Ю.К.)” [156, с.62]. Доволі часто вона містить два основні етапи: пояснення в певному обсязі найзагальніших принципів синергетики та відповідної термінології; пошук у досліджуваній сфері тих явищ, які можна цими термінами описати. Ця схема є фактично єдиною можливою на початковому, ознайомчому етапі. Вона дає змогу продемонструвати *принципову можливість та доречність застосування синергетичних принципів у гуманітарній галузі.*

Викладене вище застосування синергетики до вирішення гуманітарних проблем доцільно доповнити таким чином: звернення до результатів застосування синергетичних підходів у “первинному” фізико-математичному значенні; логічна формалізація відповідних знань та принципів; порівняння отриманих схем із класичними варіантами розгляду процесів розвитку соціальних систем, питань саморозвитку в педагогіці тощо; уникнення проведення аналогій та синергетичних пояснень як самоцілі, доведення аналізу до стадії практичного застосування отриманих висновків.

Наукова діяльність вищого навчального закладу є нерівноважним, нестабільним, багатоваріантним процесом з погляду синергетики. Тому у її моделюванні необхідно передбачити оптимальний баланс між реаліями (планування, звітність, замовна тематика наукової роботи) та умовами ефективності (свобода творчості, врахування особливостей особистості науковця, його фактичні можливості та час на наукову діяльність).

Наукова діяльність вищого навчального закладу є дисипативною системою, яка вимагає підтримки: інформаційної, соціальної, фінансово-економічної тощо.

Значні труднощі виникають у зв'язку з тим, що власне природа системи наукової діяльності – нелінійна, а підходи до неї у вищому навчальному закладі – лінійні, однозначні. Тому важливим завданням є передбачити у моделі нелінійність цієї системи, що усуне низку проблем.

Непропорційність зусиль в науковій діяльності зумовлена наявністю

талановитих, посередніх та бездарних особистостей: зусилля керівництва розподілені умовно рівномірно на кожного працівника, однак результати суттєво відрізняються.

Кількість наукових працівників у певній структурі приблизно однакова, рідко стрімко змінюється, а зв'язки між ними наростають значно швидше і постійно змінюються. Тому проблема планування і прогнозування наукової діяльності повинна орієнтуватися на якісні зміни і спиратися на синергетичний підхід. Важливим є врахування синергетичного підходу і у виборі особистості та комплектуванні наукових колективів для досягнення синергетичного ефекту. *У науковій діяльності вищого навчального закладу атрactorами виступають наукові школи, кафедри, наукові лідери, талановиті вчені* тощо.

Характерними ознаками *синергетичної системи* є її відкритість та наявність флуктуацій. Значущість *точок біфуркації* полягає в тому, що тільки в них можна несиловим, інформаційним способом, тобто якими завгодно *слабкими діями вплинути на вибір поведінки системи*.

Спільність математичного опису процесів різної природи складає ту платформу, на якій можна спостерігати моменти народження нових філософських уявлень. Нині *математичні моделі нелінійного відкритого середовища* (системи) відіграють конструктивну роль не лише в тій області, де вони були створені. Вони стають постачальниками нових несподіваних висновків загальнометодологічного і філософського характеру [214, с.43]. На рівні математичного опису біфуркація означає галуження розв'язків нелінійного диференціального рівняння.

Точками біфуркації у науковій діяльності вищого навчального закладу можуть виступати зміни: теми дослідження, наукового лідера, становища і діяльності науково-педагогічних працівників, соціальних чи політичних установок, суспільної думки, фінансово-економічного стану, інформаційного забезпечення, стимулювання, зв'язків з установами, підпорядкування ВНЗ

тощо.

Забезпечуючи загальну методологію і показуючи напрямок пошуку, синергетика, звичайно, не може дати конкретний опис того, що відбуватиметься в світі. Синергетика може показати, чого в принципі не може бути, тобто сформулювати деякі еволюційні правила заборони. Знання обмежень, того, що в принципі не може бути реалізовано на даному соціальному середовищі, — це вже достатньо важливе знання, яке приводить до економії енергії, матеріальних затрат і духовних зусиль [214, с.175]. Наприклад, в управлінні науковою діяльністю завідомо неефективними є силовий тиск у творчій роботі, жорсткий режим роботи, надто детальне планування, нав'язування чужорідної теми дослідження. У той же час враховування природних особливостей елементів системи дає багатократне зростання результативності наукової діяльності.

Посилення нелінійності приводить до *збільшення варіантів майбутнього розвитку*, розширення можливостей, збільшення кількості майбутніх станів. Нелінійність у *математичному сенсі* означає певний вид математичних рівнянь, що містять шукані величини в степенях, більших за одиницю, або коефіцієнти, що залежать від властивостей середовища. Нелінійні рівняння можуть мати декілька якісно різних розв'язків. Певні спроби апроксимації певного виду діяльності зроблені у роботах М. Якубовського [568] та Г. Дутки [146] за допомогою розкладу функції у ряд Тейлора. Однак, у обох випадках автори обмежуються лише лінійним наближенням.

Як відомо, поведінка будь-якої системи може бути представлена ***нескінченним рядом гармонік з часовим коефіцієнтом*** перед кожною з них.

Якщо в моделі лінійної системи різні гармоніки незалежні, то в ***нелінійній моделі між ними встановлюються зв'язки***. Відкритість системи “приводить до того, що в певні гармоніки поступає ззовні, наприклад, енергія, а нелінійність визначає характер її розподілу між гармоніками. Дисипативні процеси, згасання діють по всьому спектру гармонік. Через нелінійність

дисипація “виїдає”, знищує ті гармоніки, які недостатньо підтримуються енергетично” [214, с.64]. У результаті залишається скінченна і *невелика кількість гармонік, а, отже, і невелике число рівнянь, що описують асимптотичну поведінку нескінченно складної відкритої нелінійної системи.* У випадку нестатичних структур не існує однозначної (функціональної) відповідності між лініями деяких двох потоків (структурна нестійкість). У ряді випадків аналіз стійкості можна проводити за допомогою лінійних наближень. У відповіді на питання, в які нові стани може перейти система, найбільше значення мають два поняття: параметр порядку та принцип підпорядкування [535, с.61]. *У ряді 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 і описати поведінку системи.*

Концепти синергетики у багатьох відношеннях придатні для характеристики сучасного наукового простору, позаяк наука – це колективне і індивідуальне творення, є нелінійною і самоорганізуючою системою, „детермінованим хаосом”. Л. Рижко [457] аналізує три основних типи самоорганізації: за рахунок зміни зовнішніх умов; типу генерації лазера – морфогенез за Тьюрінгом; як низка зворотніх біфуркацій. Нині панує дещо одностороннє трактування поняття „зовнішні умови” розвитку науки. Йдеться про те, що вони зводяться до фінансового забезпечення науково-дослідних робіт. Водночас цей чинник не треба робити основним, його необхідно розглядати у зв’язку з багатьма іншими, зокрема, тими що називають „ефектом лазера”: якщо не буде творчих особистостей, не існуватиме внутрішніх мотивацій для наукового пошуку, не існуватиме колективів творчих особистостей, то науковий процес поступово унеможливиться.

Синергетика забезпечує методологічні основи розуміння шляхів розвитку системи наукової діяльності вищого навчального закладу, пояснює причини криз, надійність прогнозів тощо. Тому вона може стати

основою для прийняття обґрунтованих рішень і прогнозів в умовах невизначеності, періодичної реорганізації наукових структур.

Еволюційні процеси у відкритих нелінійних системах йдуть до створення все більш складних організацій і структур шляхом інтеграції різних частин, що розвиваються в різному темпі структур в еволюційній цілісності. Для створення складної структури, очевидно, необхідно уміти сполучати структури “різного віку”, структури, що розвиваються в різному темпі. Існує обмежений набір способів об’єднання, способів побудови складної еволюційної цілої системи. Щоб виникла єдина складна структура, має бути визначений ступінь перекриття простіших структур, що входять до неї. Для побудови складної організації необхідно когерентно з’єднати підструктури усередині неї, синхронізувати темп їх еволюції.

Необхідно розрізняти рівні опису: мікроскопічний опис окремих елементів (наприклад, атомів та молекул, що описується заданням положень, швидкостей та взаємодій), на цьому рівні доцільно вивчати утворення просторових структур; мезоскопічний опис системи частинок як ансамблю, що складається з багатьох частинок (наприклад, атомів та молекул). Протяжність такого ансамблю велика порівняно з міжелементними віддалями (між атомами чи молекулами), але мала порівняно з характерними розмірами макроструктур, що виникають.

Змінні стану на цьому рівні відносяться до ансамблів атомів та молекул (для рідини вони ототожнюються з густиною та середньою локальною швидкістю) та можуть змінюватися при утворенні макроструктур, тобто змінна стану стає залежною від часу і розташування у просторі. Цей рівень дозволяє вводити поняття, які відносяться до ансамблів (атомів), але не можуть бути використані для окремого (атома), наприклад, температура чи фаза [535, с.45]. Прийнято, що параметри порядку – це довгоживучі колективні змінні, які задають мову середнього мезорівня. Вони управляють швидкими, короткоіснуючими змінними, які задають мову макрорівня, що

знаходиться нижче. Наступний, вищерозміщений над макрорівнем, мегарівень утворений надповільними "вічними" змінними, які виконують для макрорівня роль параметрів порядку, але тепер їх прийнято називати управляючими параметрами. У точці біфуркації макрорівень зникає, і виникає прямий контакт мікро- і мега- рівнів, що народжує макрорівень з іншими якостями [61].

Нижче наведено застосування цих *рівнів опису* для наукової діяльності вищого навчального закладу. *Мікроскопічний опис* окремих елементів (наприклад, діяльності окремих викладачів чи кафедр) дозволяє обґрунтувати утворення структур вищого порядку. *Мезоскопічний опис* системи наукової діяльності можна представити на основі уявлень про ансамбль частинок. Такий ансамбль складається з елементів (наприклад, викладачів чи науково-дослідницьких тем). Загальна мета та обсяг мезосистеми дуже великі порівняно з конкретними науковими розробками окремого викладача.

Водночас мета та обсяг цієї ж мезасистеми є достатньо малими порівняно з розробками наукових тем в масштабах галузі чи країни. Останні мають уже характер макроструктур. Змінні стану на рівні мікроструктур можуть змінюватися при утворенні макроструктур, тобто змінна стану стає залежною від часу та інших параметрів підструктури. *Макроскопічний опис* дає можливість охопити систему наукової діяльності вищого навчального закладу в цілому, у різноманітті усіх її аспектів і проблем.

Синхронізація навчального, виховного і наукового процесів у вищому навчальному закладі, їх узгоджена взаємодія забезпечить самодостатність кожного процесу (чи кожної підсистеми) за умов їх самоподібності, що вимагає використання фрактального підходу.

Існує глибинний зв'язок між сучасним імітаційним моделюванням і теорією самоорганізації [351]. На перший погляд, здається, що ці підходи протилежні. В імітаційному моделюванні ми зазвичай маємо справу з великою, детально сконструйованою системою, в якій деталі, подробиці,

налаштування параметрів виключно важливі. Один невдалий блок може повністю зіпсувати всю систему. Крім того, імітаційне моделювання часто породжує людино-машинні системи, в яких комп'ютер “відіграє” дії однієї людини або цілої команди. У синергетиці акцент робиться на самоорганізації, на виникненні впорядкованості в великій системі, на простоті, що народжується зі складності, з величезної кількості потенційних можливостей.

Тому однією з ключових в синергетиці є *концепція параметрів порядку* – визначальних змінних, до яких в процесі самоорганізації підстроюється решта величин, що характеризують динаміку складної системи. Однак, в багатьох важливих випадках таких параметрів небагато, що відкриває шлях до розуміння досліджуваних процесів, а співвідношення між ними допускають комп'ютерне дослідження.

Викладене вище дозволило зробити висновок, що оптимальним варіантом вибору загальної моделі наукової діяльності ВНЗ є власне синергетична, оскільки вона найповніше відображає усі аспекти модельованого об'єкту як педагогічної системи. Моделі різних аспектів системи (підсистеми організаційна, матрична, оцінювальна тощо) розглядаються у наступних підрозділах.

У синергетичній моделі педагогічна система наукової діяльності розглядається в освітньо-науковому середовищі вищого навчального закладу і функціонує на трьох основних рівнях: методологічному, теоретичному та практичному.

Вплив середовища та внутрішніх чинників на педагогічну систему реалізується шляхом урахування виявлених особливостей, тенденцій та проблем наукової діяльності ВНЗ, а також її видів. На методологічному рівні модель має описовий характер і базується на розроблених методологічних принципах та засадах (розділ 2).

Педагогічна модель системи наукової діяльності вищого навчального закладу представлена на рис.3.1.

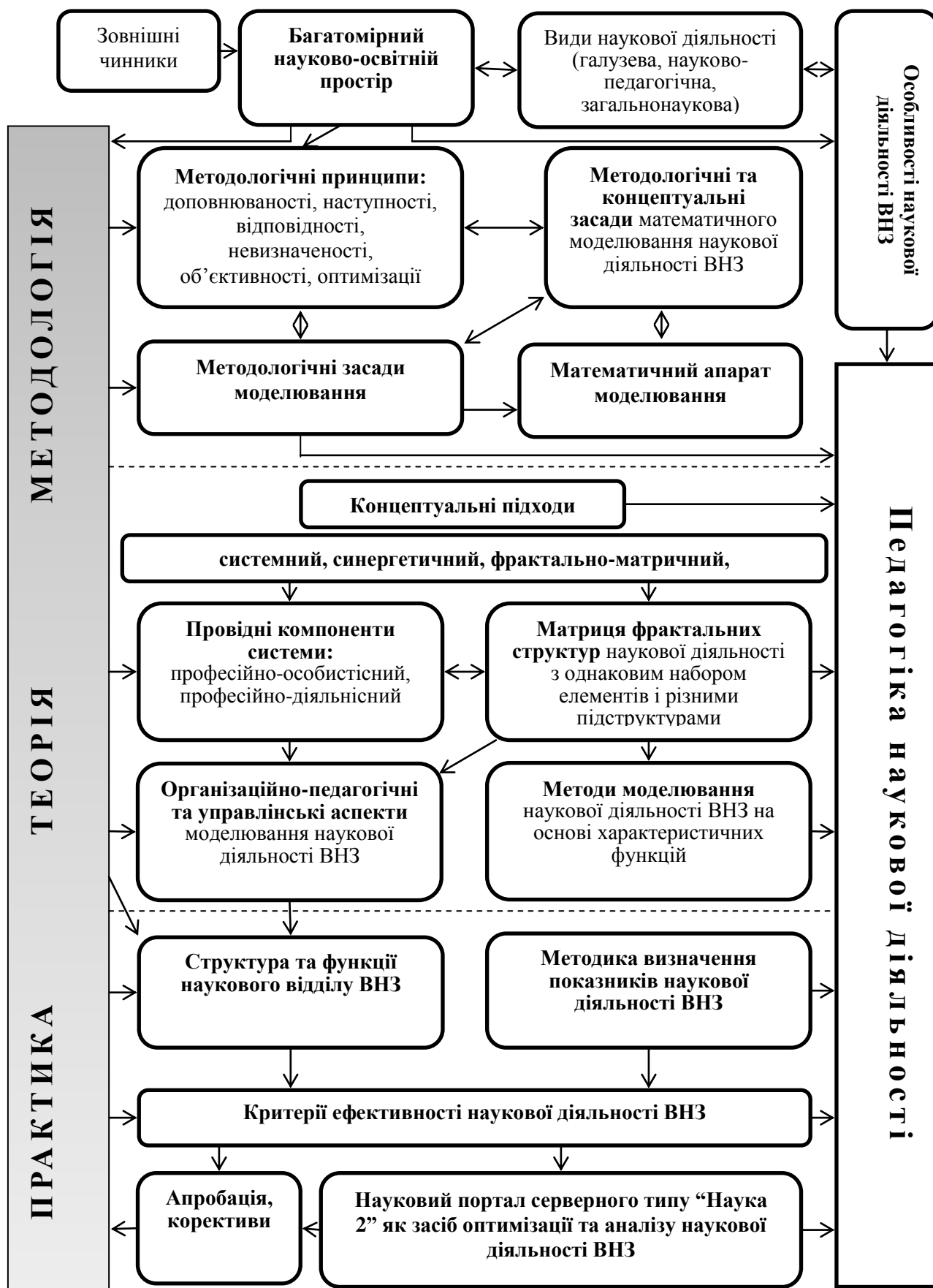


Рис. 3.1. Педагогічна модель наукової діяльності вищого навчального закладу

На теоретичному рівні розвиваються основи педагогіки наукової діяльності на основі концептуальних підходів і реалізуються у компонентах та блоках готовності до наукової діяльності працівників ВНЗ, загальних підходах до визначення критеріїв та показників ефективності наукової діяльності. Зокрема, виділено в окремий напрям математичне моделювання наукової діяльності ВНЗ, концептуальні засади якого впливають як з загальних вимог математичного моделювання, так і з його особливостей у застосуванні до моделювання системи наукової діяльності ВНЗ.

У межах педагогіки наукової діяльності конкретизуються методики, які є перехідним етапом до практичного рівня моделювання і передбачають побудову моделей окремих підсистем, зокрема наукового відділу ВНЗ, оцінювання результатів наукової діяльності тощо. Практичний етап завершується створенням та використанням наукового порталу та відповідного науково-методичного забезпечення функціонування педагогічної системи.

За результатами, викладеними у підрозділах 3.1. та 3.2. можна зробити висновок, що оскільки соціум і всі його підсистеми, включаючи освіту і науку, є відкритими структурами, що самоорганізуються, то для аналізу їх взаємодії і класифікації необхідно застосовувати синергетичний та системний підхід у єдності.

3.3. Інформаційний, прогностичний та матрично-фрактальний підходи до моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу

Останнім часом провідну роль в універсалізації наукових знань займає інформаційний підхід, у основі якого лежать елементи теорії інформації. У когнітивній соціології наукове знання *виступає як соціальна підсистема* [168, с.102]. На думку Ю. Канигіна, у наш час відбувається *“когнітивний поворот”*

у всіх соціальних науках, який має далекосяжні і глибокі наслідки [193]: визначальним чинником соціального розвитку є інтелектуально-інформаційні процеси, інтелектуальне буття, а не матеріальні або свідомісні явища. На рівні суспільства *інформація виступає як сукупний соціальний інтелект*, який визначає рівень суспільної організації на певному етапі розвитку. “Інформаційна система охоплює лише одну із сторін особистості, але таку, що визначає конструктивний рівень і творчий потенціал суспільства” [193, с.41].

Як зазначає В. Глушков [110], *інформаційний підхід* до вивчення явищ і процесів припускає абстрагування від багатьох властивостей реальних носіїв інформації, що надає *широкий простір для моделювання*. Відповідно до цього, якщо розглядати „динаміку моделювання”, то необхідно, крім „образності” (результату відображення об’єкта або „результату”), враховувати „об’єктність” моделі, її здатність служити предметом дослідження [296].

Інформаційний підхід *значно посилює роль суб’єктивного чинника суспільних процесів – як індивідуального, так і соціального характеру*. Він детермінує раціональність цих процесів, яка набуває щораз більшої ваги у міру виникнення і загострення глобальних проблем людської цивілізації: екологічних, демографічних, продовольчих, політичних тощо. Їх розв’язання неможливе без всебічного наукового аналізу, який дозволяє *врахувати усю багатоманітність діючих чинників і знайти оптимальні рішення* [168, с.105]. Методиці пошуку та обробки інформації присвячена робота І. Усачової та П. Ільєсова [516].

Із застосуванням інформаційних технологій відбуваються істотні зміни: в інформаційному аспекті наука існує як єдине ціле і доступна усьому науковому загалу. З появою інформатики, інформаційних технологій соціально-гуманітарне пізнання стало принципово іншим [457]. Інформаційна парадигма викликає особливий інтерес дослідників науки, які, описуючи системні характеристики науки, виокремлюють параметри обсягу науки, її пропорції та інтегративні параметри, комунікаційні параметри розвитку тощо.

Інформаційний підхід до аналізу науки стимулював розробку нових методів її вивчення та сприяв дослідженню нових предметних сфер науки, зокрема, розвивається наукометрія у роботах Д. Прайса [596], комунікаційні зв'язки вчених [600] тощо.

З інформаційної точки зору наука може розглядатися як складна динамічна інформаційна система, створена людиною для збору, аналізу і переробки інформації з метою отримання нових істин, нових практичних застосувань. При інформаційному підході соціум можна розглядати як “*розумні системи*”, що самоорганізуються і розвиваються не на основі “об’єктивних законів”, а на підставі збору, переробки, використання знань, отримання та реалізації оптимальних рішень. Тому рушійною силою соціальної еволюції слід вважати *інтелект* [168, с.102].

Простір вченого, передусім, є знаннєвим або – простором наукових компетенцій. Знаннєвий компонент простору вченого – це все набуте вченим за період його навчання та наукової діяльності. Тобто, “вся сфера наукової інформації, якою володіє вчений (суб’єктивний знаннєвий потенціал), а також інформація (об’єктивний потенціал), яка існує об’єктивно, але не стала надбанням вченого, а тому вона існує як певна можливість, яка може стати надбанням вченого, а може і не стати. Загалом діяльність вченого в знаннєвому плані розгортається як зіткнення суб’єктивного та об’єктивного знаннєвих просторів” [457, с.402].

В. Степашко аналізує поняття “*стратегічна*”, “*цільова*”, “*конфіденційна*”, “*релевантна*” інформація. Існують і базові категорії – “*інноваційна науково-технічна*” та “*науково-дослідна*” інформація. Категорія “наукова інформація” має характерні властивості: незнищуваність, багаторазове використання, нетрадиційність, суспільна корисність, унікальність, неповторність, практична цінність і новизна [494]. Цей автор ґрунтовно описує і перераховує сутність та класифікацію наукової інформації у своїх роботах, тому ми вважаємо недоцільним повторювати [492-493].

Зауважимо, що В. Степашко наголошує, що збільшення документаційних потоків інформації, поширення бібліометричного напрямку в дослідженнях науки, створення банку даних західноєвропейських країн зумовлюють необхідність кількісного методу аналізу публікацій через використання індексу цитування та імпаکت-фактора.

Аналізуючи роль соціальної інформації як засобу і ресурсу вирішення управлінських завдань, С. Фаренік розглядає феномен так званого інформаційного вакууму, що виявляється як у недостатній кількості інформації, так і в її низькій якості [518, с.18]. Як один із важливих пізнавальних моментів вводиться поняття порогу суб'єктивності інформаційного сприйняття, який є "різницею" між соціальною дійсністю та її знаково-символічним відображенням.

Комп'ютерна інтелектуальна обробка знання привела до втрати людиною монополії на продукування знання. Проте пріоритетом людини було і залишається приймати рішення та використовувати знання. Комп'ютерне знання стає елементом культури і ресурсом суспільного розвитку лише тоді, коли воно репрезентоване в моделях, доступних для засвоєння і наступного використання. Сьогодні продукування нового наукового знання набрало незвично широкого розмаху, тоді як репрезентація його в комп'ютерних моделях, доступних для освоєння та інтерпретацій, значно відстає [456]. Експертні системи, побудовані на евристичних, допомагають вдосконалювати знання, перетворювати навіть неповні, непослідовні, розрізнені знання в більш точні, достовірні й зрозумілі. Внаслідок цього зроблено висновок, що комп'ютер у змозі продукувати знання [376].

Становлення в 80-х роках суспільства, що базується на знаннях (knowledge-based society), актуалізувало потребу в оптимізації освоєння знання і зумовило появу *інженерії знань*. Власне, інженерія знань є інструментарієм його класифікації, систематизації, структурування, розробки та вдосконалення мови, репрезентації знання в інтелектуальних системах,

створення навчальних моделей знання та комп'ютерної технології освіти [456]. В інформаційно розвинутих країнах накопичено багатий практичний досвід, проте більша частина його теоретично не осмислена і не систематизована.

Практика комп'ютеризації гуманітарного знання зіткнулась із труднощами, зумовленими саме специфікою та способом його освоєння. Тут стало зрозумілим, що гуманітарне знання не піддається метатеоретичній реконструкції засобами формальної логіки. Філософія як різновид гуманітарного знання не є винятком із цього ряду [456].

Видатний математик Д. Нейман [392] вважав, що після появи комп'ютерів низка важливих завдань буде розв'язана протягом кількох років. Загалом, сучасний комп'ютер не може вийти за рамки того, чого досягла нині формальна логіка. Комп'ютер завжди логічний, а людина може бути і алогічною, і в цьому – її цінність і гідність.

Про значення нового знання для подальшого розвитку науки говорять такі факти і закономірності [436]. Це, перш за все, *доступність нового знання для наукового співтовариства*. Математично це виражається тим, що доступність нового знання за інших рівних умов обернено пропорційна ступеню його новизни. “Глухота” до принципово нового залежить не лише від соціально-психологічних характеристик ученого, вона є складовою частиною свого гносеологічного потенціалу, адже у науки може не вистачати засобів для необхідної асиміляції нового знання. По-друге, *вірогідність сприйняття нового знання* також можна виразити математично: вона обернено пропорційна ступеню досконалості професійної мови. Тут важливу роль відіграє ступінь професійної компетентності ученого (від його некомпетентності до надкомпетентності). І по-третє, легкість *соціалізації знання* (його доступність і вірогідність сприйняття суспільством) пропорційна загальнокультурному рівню наукового співтовариства.

В. Поздняковим критично розглянуто й уточнено сучасний зміст

концепції ноосфери, місце в ній науки й освіти та їх взаємозв'язок, а також шляхи активізації цього зв'язку у програмах побудови знаннєвого суспільства. Визначено параметри трансформації науково-пізнавальної діяльності й освітнього процесу, що відбувається в останні десятиліття у світі та в Україні, у їх співвідношенні з уявленнями В.І. Вернадського, проаналізовано роль інформаційно-комунікаційних технологій модернізації та трансформації освітнього процесу й обґрунтовано принципи досягнення його “людиновимірності”, виявлено зміст, спрямованість і виховні ресурси концепції ноосферної освіти [430].

Нині проводяться дослідження феномена наукового дискурсу як елемента соціальної системи інформаційного суспільства, проаналізовано методологічні та соціокультурні аспекти його становлення. С. Ягодзінським розкрито сутність терміна “науковий дискурс”, здійснено його кореляцію зі змістом поняття “інформаційне суспільство”. З'ясовано, що в інформаційному суспільстві науковий дискурс впливає на формування та підпорядковує інші види дискурсів [567]. Доведено, що методологічні та соціокультурні засади трансформації науки у науковий дискурс є синтезом науково-теоретичної, науково-виробничої та науково-освітньої діяльності та з'ясовано, що сучасний науковий дискурс на підставі поєднання наукового й освітнього інформаційного просторів є рушійною силою розвитку інформаційної цивілізації.

На сьогоднішній день особливо актуальними є електронні системи збирання та обробки інформацію, що в повній мірі стосується наукової діяльності вищого навчального закладу. Реалізація можливостей інформаційно-комп'ютерних технологій сучасності дозволяє проводити аналіз наукової діяльності та прогнозувати її результати.

На основі інформаційного підходу в роботі запропоновано електронний портал серверного типу “Наука 2”, як інструмент для аналізу результативності наукової діяльності вищого навчального закладу загалом та його структурних

підрозділів зокрема (розділ 5).

Водночас, реалізація можливостей інформаційного підходу до моделювання наукової діяльності ВНЗ тісно пов'язана з *прогнозуванням розвитку наукової діяльності*, причому сучасні технічні засоби суттєво розширюють можливості прогнозування.

Прогнозування є процесом оформлення ймовірного судження про стан пізнавального явища в майбутньому. У більш вузькому значенні – це специфічне наукове дослідження тенденцій розвитку будь-якого явища, процесу або їх сукупності, з кількісними та якісними оцінками та більш чи менш точним зазначенням термінів бажаних змін. У прогнозуванні соціальних процесів і явищ, до яких належить і педагогічний процес, пов'язаних безпосередньо із вчинками, поведінкою та діяльністю людей, передбачити деталі майбутнього з великим ступенем точності досить складно, тому прогноз за змістом виступає як висновок відповідно до структури логічних міркувань. На відміну від гіпотези, він не переслідує мету з'ясування певного положення речей, – з підтвердженням прогнозу встановлюється правильність (чи достовірність) наявних теоретичних знань, а його визначення утворює ідеальне уявлення, що спрямовує та стимулює діяльність людини у просуванні до певної мети. Тому всі соціальні прогнози за сутністю є ймовірнісними [135]. На думку Б. Гершунського, “прогностика — це наукова дисципліна про закономірності розробки прогнозів, предметом якої є закони і методи прогнозування” [420, с.17]. Область застосування прогностики, що включає всі без виключення системи наукового знання, відповідно до класифікації наук, може бути розділена на підобласті. Ймовірнісне прогнозування в діяльності людини розробляли І. Фейгенберг, Г. Журавльова [83]. Світоглядні та методологічні проблеми суспільного прогнозування з точки зору філософії і прогностики розвивали А. Бауер, В. Ейхгорн, Г. Кребер [26].

Прогнозування є початковим етапом процесу управління, в загальну структуру якого входить [39]: цілепокладання (встановлення ідеально

передбаченого результату діяльності); планування (проекція в майбутнє людської діяльності для досягнення поставленої мети, перетворення цієї інформації в директиви для цілеспрямованої діяльності); програмування (встановлення основних положень, які потім розгортаються в планування, або послідовності конкретних заходів щодо реалізації планів); проектування (створення конкретних образів майбутнього, конкретних деталей розроблених програм).

З точки зору практики прогнозування безпосередній інтерес представляє класифікація прогнозів за періодом становлення – проміжку часу, на який розрахований прогноз. Це – оперативні (поточні), коротко-, середньо-, довго- і далекотермінові прогнози [39, с.147]. Оперативний прогноз розрахований на перспективу, протягом якої не очікується істотних змін об'єкта дослідження: ні кількісних, ні якісних. Короткотерміновий – на перспективу тільки кількісних змін. Довгостроковий – не стільки кількісних, скільки якісних. Середньостроковий прогноз охоплює перспективу між коротко- і довгостроковим прогнозами з переважанням кількісних змін над якісними. Далекотерміновий прогноз орієнтований на перспективу, протягом якої очікуються настільки значні якісні зміни, що, по суті, можна вести мову лише про найзагальніші перспективи природи і суспільства. При цьому оперативні прогнози містять, як правило, детально-кількісні оцінки, короткотермінові – загальні кількісні, середньотермінові – кількісно-якісні, довготермінові – якісно-кількісні і далекотермінові – загальні якісні зміни.

В. Кутьєв приходять до висновку, що є принаймні чотири типи прогнозування: соціально-педагогічне, теоретико-методологічне, дослідно-експериментальне і особистісно орієнтоване [321, с.10-11]. Ці положення цінні для втілення ідеї цілісності і безперервності процесу отримання випереджаючої інформації у всіх сферах соціальної діяльності, в тому числі і педагогічної. Остання спирається на прогнозний фон — сукупність зовнішніх стосовно педагогічного об'єкта чинників і умов, істотних для його розвитку. В

існуючих умовах за нестачі компетентних фахівців нереально ставити завдання отримання необхідних дослідно-експериментальних даних винятково силами самих дослідників-прогнозистів. Їхнє завдання – організувати отримання і забезпечення прогностичної оцінки емпіричної інформації, безпосередньо здобутої іншими дослідниками.

М. Дробноход [145] вважає, що для оптимального використання обмежених ресурсів, які держава може спрямувати в науково-технологічну сферу, необхідно чітко визначитись із пріоритетами не лише наукового пошуку, а й у виборі конкретних базових інновацій, які б дали змогу у визначені терміни вийти на світовий ринок з новою конкурентоспроможною продукцією. Потрібна подальша конкретизація наукових напрямів на підставі чітких оцінок і прогнозних розрахунків наслідків реалізації відповідних програм. Такі оцінки й прогнози має бути здійснено державно-громадськими експертними радами при уповноваженому органі державної виконавчої влади в сфері наукової політики. Першочерговим завданням є підвищення соціального статусу науковця, повернення мотиваційних спонук до наукової праці – через підвищення зарплатні й наукових пенсій, диференціації тарифних окладів залежно від показників наукової роботи, утвердження справжнього академічного й університетського самоврядування. Постать конкретного науковця має стати центральною для науки і освіти. Цьому слугуватиме відродження системи широкої пропаганди й популяризації науково-технічних знань, здобутків українських науковців.

Роль прогнозів найбільш концентровано проявляється у плануванні, яке слугує його вихідною базою. Як зазначає С. Фаренік, “якщо прогноз характеризує основний зміст позицій майбутнього плану і проміжок часу, який ним охоплюється, то план деталізує цей зміст у системі конкретних заходів, визначає терміни їхнього виконання і відповідальних, виступаючи проміжною ланкою зв’язку прогнозу та управління” [518, с.17]. З одного боку, на основі плану приймаються управлінські рішення, в яких вже враховано

дані прогнозу, а через аналіз наслідків реалізації цих рішень здійснюється оцінка відповідності реалій прогнозу, і робиться висновок щодо його правильності чи неправильності. Водночас, планування можна розглядати як процес реалізації певного рішення, прийнятого на основі вибору певної управлінської стратегії.

Нині існує значна кількість методів прогнозування та їх поєднання в різних методиках розробки прогнозів. Очевидно, що жоден окремо взятий метод прогнозування не може забезпечити необхідний ступінь надійності прогнозу. І, навпаки, в різних поєднаннях ці способи виявляються значною мірою ефективними.

Стосовно суспільствознавчих прогнозів вся різноманітність методів, що реально використовуються, може бути поділена на три великі групи [39, с.148]: *анкетування* (інтерв'ювання) – опитування населення, експертів з метою упорядкувати, об'єктивізувати суб'єктивні оцінки прогностичного характеру; *екстраполювання* і *інтерполювання* – виявлення проміжного значення між двома відомими моментами процесу та побудова динамічних рядів розвитку показників явища протягом періодів прогнозування в минулому і упередження прогнозу в майбутньому; *моделювання* – побудова пошукових і нормативних моделей з урахуванням вірогідної або бажаної зміни явища на період упередження прогнозу за прямими або непрямыми даними про масштаби і напрями змін. При цьому модель може виступати у виді *сценарію, імітації, матриці, графічного зображення, системи рівнянь* тощо.

У процесі педагогічного дослідження поєднання прогностичних методів дозволяє розраховувати на отримання обґрунтованої заздалегідь отриманої інформації.

Методи *експертних оцінок* передбачають отримання прогностичної інформації на основі виявлення і спеціалізованої обробки думок фахівців, що входять до репрезентативної групи експертів.

Одним з найбільш поширених методів прогнозування є метод *екстраполяції*, під яким розуміють розповсюдження яких-небудь закономірностей або тенденцій, що спостерігалися в певному часовому інтервалі (його називають базовим), на інший часовий інтервал (прогнозний). Екстраполяція у більшості випадків проводиться *на основі статистично встановлених тенденцій зміни кількісних характеристик прогнозованого об'єкта, що підпорядковуються тій або іншій функціональній залежності* і описуються графічно відповідними кривими.

Важливим є розв'язання проблеми оцінки достовірності і точності прогнозу, тобто його верифікації. У цьому плані в літературі з прогностики рекомендується чітко розмежовувати категорії *обґрунтованості та істинності прогнозу*. Обґрунтованість наукової інформації – це рівень стану і якість наукового дослідження. Якщо нова наукова інформація спирається на достовірно науковий світогляд, на наукову теорію, ефективність якої відносно аналогічних об'єктів дослідження доведена, якщо ця інформація отримана внаслідок достатньо надійних методів дослідження, то вона вважається цілком обґрунтованою ще до підтвердження її практикою [39, с.149]. Проблема “істинності” прогнозу не може обмежуватися можливістю “моментальної” практичної перевірки, але повинна зв'язуватися з реальними тенденціями розвитку людського суспільства.

У моделюванні В. Загвязінський виділяє два типи процедур: комплексні і змістові [161]. Будову процесу складають комплексні процедури, до яких він відносить аналіз початкового стану об'єкту, прогнозування, цілепокладання, проектування і планування [31]. Якщо правильно спрогнозовано властивості, характеристики системи (процесу, явища), і цей факт достовірно встановлений, то це означає, що у розпорядженні дослідника є адекватна в певному відношенні *модель* цієї системи, яка включає сукупність понять, характеристик опису системи, відношення між ними, а також процедури вимірювання.

У зв'язку з сучасними кризами і катастрофами ускладнюється завдання дослідження сценаріїв майбутнього. Майбутнє в його конкретних рисах - непередбачуване. Тому **методологічною базою сучасного наукового прогнозування** є стохастичний підхід, згідно якого зміни процесу, явища в часі точно передбачити неможливо, вони мають випадковий, ймовірнісний характер: “встановлення спектру можливостей і побудова на ньому функції розподілу вірогідності – так можна було б сформулювати суть прогнозування соціальних явищ” [451, с.11].

Стосовно педагогічного прогнозування поняття “методологічний принцип” можна визначити як науково обґрунтовану керівну норму прогностичної діяльності, спрямованої на отримання випереджаючої інформації про можливе функціонування відповідних педагогічних об'єктів в заданому прогностичному періоді з метою оптимізації такого функціонування [420, с.68]. Педагогічні прогнози мають бути узгоджені з прогнозами у інших галузях. Тільки за такого системного, комплексного підходу реально розраховувати на отримання достовірної і безперервної багатопланової прогностичної інформації, необхідної для оптимізації рішень. Очевидна складність організації таких системних, і в той же час, систематичних досліджень лише підкреслює актуальність проблеми і настійливу необхідність її практичного вирішення.

Звичайно, є чимало недоліків у науковому апараті прогнозів, поки що їх методологічний інструментарій недосконалий: екстраполяція не є достатньо точною, має складності виявлення тенденцій та труднощі перенесення на той або інший термін випередження; експертна оцінка є завжди суб'єктивною; моделювання найчастіше є описовим. Однак, незважаючи на наявність таких об'єктивних чинників, поєднання цих методів на ґрунтовній методологічній основі дає вагомі результати.

Прогноз розвитку науки розглядають як науково обґрунтовану інформацію про її майбутнє. Зміст і ступінь реальності такої прогнозуючої

інформації визначається: історичним досвідом, накопиченим людством; знаннями і уявленнями, властивими наявному рівню науки; можливостями, реалізація яких залежить від майбутніх поколінь.

За Г. Добровим, доцільно розрізняти три тимчасові ешелони прогнозів науково-технічного прогресу [138, с.216].

Прогнози першого ешелону розраховані на 15–20 років в майбутнє (тобто на найближчу половину періоду подвоєння чисельності наукових робіт) і виходять з визначених на даний час, принаймні теоретично, можливостей науково-технічного прогресу. У цих прогнозах присутні не лише якісні, але, як правило, і кількісні оцінки.

Прогнози другого ешелону розраховані на віддаленіший термін (період подвоєння обсягу знань і найважливіших результатів науки). Кількісні оцінки тут часто поступаються місцем якісним. Обмежують тривалість таких прогнозів не лише економічні можливості, а й закони і принципи наук, які на цей час є достатньо визначеними.

Прогнози третього ешелону розраховані приблизно на століття вперед і носять, як правило, чисто гіпотетичний характер. Кількісні оцінки тут майже повністю відсутні, а якісні оцінки обмежуються лише рамками найбільш загальних законів природи і суспільства.

Повчальним є історичний досвід щодо прогнозування шляхів розвитку науки, однак ця тематика виходить за межі нашого дослідження.

Внутрішні суперечності розвитку науки здатні, на думку ряду зарубіжних теоретиків, привести до загальмовування або, навіть, “самознищення” наукового прогресу. З цього випливає, зокрема, теорія, відома як “теорія сатурації” або, інакше кажучи, теорія насичення науки у міру її розвитку [138, с.238]: закон експоненціального розвитку в сучасному вигляді характеризує дійсний розвиток науки, однак з часом буде все більш помітно відставати від ідеальної кривої “чистого експоненціального зростання”, асимптотично наближаючись до певної границі сатурації (наси-

чення).

Прогнозовані зміни в характері розвитку науки пов'язуються прибічниками таких поглядів винятково з так званими внутрішніми репресивними діями, серед яких, як найбільш вагомі і впливові, виділяються такі [139, с.243]: надзвичайно швидке зростання наукової інформації, що вже зараз перевищує у багатьох випадках спроможності сприйняття людини; необхідність появи в майбутньому рефератів на реферати, а, може, і “рефератів в кубі”; негативний ефект все більш вузької спеціалізації науковців (“справа йде до того, що вони в майбутньому знатимуть все – ні про що”); необхідність постійного подовження термінів навчання людей, які готуються до активної наукової діяльності (“чим здібніша людина, тим довше вона вчиться”); розширення границь здатності людського мозку до узагальнень; вичерпання можливостей самої науки як такої у міру розкриття нею законів природи.

Нині відома низка явищ, що розвиваються за принципом так званої “*логістичної кривої*”. Це стосується випадків, коли розвиток відбувається за наявності конкретних логічних границь і реальних чинників, що обмежують його граничні розміри. Аналогічні показники існують у сфері науки. Прикладом є зростання кількості людей науки, яка не може, природно, перевищувати чисельність населення (точніше, певної її частини). Для таких випадків математичний апарат, що описує криву зростання, характеризується

рівнянням [84]
$$N_t = \frac{b}{1 + N_0 e^{-kbt}}$$
, яке є розв’язком диференціального рівняння

$$\frac{dN}{dt} = kN(b - N)$$
. Тут N – чисельність людей науки k – коефіцієнт

пропорційності ($k > 0$), b – максимально можливе значення N . При $b \gg N$ логістична крива – близька до експоненти [138, с.239]. Деякі застосування можливостей логістичних функцій розглядаються у розділі 5.

Перехід від емпіричного до теоретичного дослідження вимагає встановлення істотних властивостей досліджуваного явища і кількісного їх

зіставлення, яке зручно проводити за допомогою *теорії подібності*. Початок сучасного періоду розвитку науки припадає на той час, коли вибрані величини і моделі достатньо повно і точно узгоджуються з накопиченими і узагальненими фактами. У теоретичних дослідженнях і застосуванні математичних методів кількісний аналіз можна вважати традиційним [362]. Статистичний аналіз давно використовується майже у всіх описових науках, але цим математичним методом не вичерпуються всі можливості побудови моделей.

Тривалий час традиційним був принцип виведення властивостей цілого з властивостей частинок. У контексті фрактального підходу первинним є ціле. Лише через сприйняття характеристик і динаміки цілого можна виводити патерни взаємодії всіх його “дробових” частин.

Б. Мандельбро створив фрактальну геометрію, що дала потужний поштовх розвитку універсальної, спільної для багатьох наук, феноменології, і математичну мову, якою можна говорити про блискавку і хмару, про тонкі і складні структури з невловимо різноманітними конфігураціями і загальним патерном. **Фрактали** є зручними моделями для опису процесів, які раніше вважалися нерегульованими і принципово не могли бути описані [144, с.25]. Учений зазначав, що замислив і розробив нову геометрію природи і здійснив її використання в різноманітних галузях. Опис багатьох нерегулярних і фрагментарних структур приводить до повноцінних теорій, ідентифікованих форм, котрі Б. Мандельбро назвав фракталами. Вони передбачають наявність випадковості як регулярності, упорядкованості, так і статистичної нерегулярності. До того ж ці форми наділені властивостями скейлінгу для усіх вимірювань нерегулярності або фрагментарності. Питання фрактального аналізу розглядалися у низці інших робіт, зокрема [576; 586; 601].

Фрактал є об'єднуючим елементом макро- і мікросвіту, тобто феномен “фрактал”, нарешті, виявив те спільне, що може бути позначене структурною одиницею усіх живих, нелінійних, відкритих, надскладних систем

самоорганізацій.

Математична мова Б. Мандельбро є унікальним засобом опису і аналізу феноменів найконтрастнішого рівня складності. Ця мова доводить можливість нескінченної кількості та якості варіантів патернів організації, що породжуються єдиною матерією-матрицею [144]. Фрактальна природа структур і організацій дає підстави для використання відповідних методів їх дослідження. Якщо системі властива масштабна інваріантність, то можна переносити деякі кількісні або якісні закономірності та характеристики з однієї структури на всю систему загалом. І, навпаки, системні ознаки можна переносити на будь-яку структуру, що функціонує в системному просторі.

Множину Мандельбро можна розглядати як матрицю фрактальних об'єктів з однаковим набором елементів і різними структурами. З іншого боку, цю множину можна розглядати як *модель*, що включає набір елементів, які організуються в патерни, результатом чого є нові шукані структури.

Принцип фракталізації реалізується в ітеративному алгоритмі побудови складних структурних композицій на базі первинної ланки (прототипу), закладеної в програму формування модельованого об'єкту, процесу або аналізу. Ітеративна побудова результуючої конструкції полягає в послідовному застосуванні відображення структури початкової ланки на всю систему [480, с.45]. Утворена в результаті структурна схема, яку можна інтерпретувати графічно, буде багаторівневою фрактальною конструкцією (тобто такою, що відображає саму на себе матрицю), в якій виявляються певні “відправні” форми і принципи. Наочним прикладом цього є структури кристалічних ґраток (монокристалів), а також будова біологічних об'єктів, де існуючий генетичний прототип розгортається за певним алгоритмом з однієї-єдиної, особливим чином активованої клітини в цілісний організм, який складається з сотень мільярдів похідних аналогів на основі спільної для всіх базової матриці (ДНК).

У результаті того, що вся множина взаємозв'язків зустрічно

відображається (проекується) на будь-яку свою частину, виявляється така властивість системи, як фізична і функціональна самоподібність, коли *довільно вибрана область є проєкційною копією повної структури*. Однак, така проєкція *не є простою копією, а представляє власне похідне утворення, за яким через “коефіцієнт відповідності” можна визначити початковий об'єкт або базову функцію* [480, с.50]. У цьому сенсі прикладом фрактального об'єкту є голографічне зображення, в якому практично за кожним “уламком” можна відновити структурну форму всього об'єкта, хоча і з втратою якості залежно від параметрів використаного фрагменту.

У загальному випадку, “усякий творчий акт в науці можна тлумачити як фрактальний за своїм характером, тобто як такий, що несе в собі природу всієї науки в її історії. Наука, як і культура в цілому, також пише фрактальні візерунки, де кожна її частина, кожна її подія репрезентує ціле. Будь-який дослідник в науці самотній, і шлях його своєрідний і неповторюваний, і в той же час він відновлює старі сенси, спирається на давні традиції, на межі – переробляє і повторює все заново” [214, с.94]. Кожне нове середовище з новими властивостями, з новими нелінійностями володіє своїм спектром форм.

На думку Л. Рижко, фрактальність наукового простору проявляється на усіх рівнях. Скажімо, у різних пунктах Землі наука – собіподібна. Існують подібності і на дисциплінарному рівні науки. Тому вона робить висновок, що *“будова простору науки загалом – фрактальна* (курсив наш – Ю.К.). Наукові здобутки (йдеться про фундаментальні здобутки) різних дисциплінарних утворень певного періоду подібні. Собітотожність парадигми має місце тільки на стадії „нормальної науки”, а далі настає революція, корінна зміна. Уся наука тотожна собі в її конкретному розмаїтті як в горизонтальному плані, так і вертикальному (історичному). Тобто образ фрактальності наукового простору є досить евристичним” [457, с.25]. Зокрема, йдеться про те, що фрактальність наукового простору відкриває можливості його трансформації

(адаптації, транслокації), але це може статися тільки за умови наявності необхідної інфраструктури науки, особливо кадрів, які будуть здатні реалізувати ці процеси.

Який би характер не мала взаємодія структур і полів, саме взаємодія є головним елементом, що формує певний психосоціальний стан соціуму, соціальне самопочуття людей у ньому. Проаналізована Є. Донченко психофрактальна матриця – це “певний ціннісний надособистісний конструкт, що об'єднує організаційні елементи за принципом видових стосунків, а людей – за ознакою різноманіття головних світоглядних цінностей і правил гри, у тому числі правил, за якими відбувається виконання матричного завдання. Це – надособистісний конструкт, який організовує психосоціальну реальність за допомогою універсальних, типових, регулярних і повторюваних патернів поведінки, мислення і переживань” [144, с.287]. Будь-яка матриця є джерелом породження структур-носіїв визначених, а саме, матричних (материнських) цінностей і сенсів.

Матричний принцип зручний на всіх рівнях побудови і дослідження систем. Наприклад, матриця організацій передбачає фрактальні організаційні структури (пірамідальні, “змішані”) тощо. Цей конструкт організує реальність за допомогою універсальних, типових, регулярних і повторюваних патернів поведінки, мислення тощо. Водночас форма матричного цілого подібна самій собі на всіх рівнях вибраного діапазону.

Фракталізація або ж породження матрицею адекватних собі матричних структур, як механізм структуризації, відбувається за певними законами. Матриця є джерелом структур-носіїв матричних (материнських) цінностей і сенсів. Розвиток і розпад цих структур визначається рівнем і мірою відступу від “замовлень” рідної матриці, а також позаматричного поля соціуму. *Організація може виживати під будь-якою матрицею, але своє метазавдання вона може виконати тільки на основі власної фрактальної матриці, якій відповідають власні управлінські механізми.*

На наш погляд, *наукову діяльність вищого навчального закладу можна розглядати як матрицю фрактальних структур з однаковим набором елементів і різними підструктурами*. Виводити патерни взаємодії всіх “дробових” частин наукової діяльності доцільно на основі матричного принципу організації пірамідального типу.

Створення фрактальної матриці процесу наукової діяльності вищого навчального закладу є перспективним напрямом розвитку єдності науки і освіти у вищому навчальному закладі. Тоді можна реорганізувати наукову роботу на основі ідей синергетичного підходу.

Кожна підструктура розглядається як відкрита система, причому усі підструктури є самоподібними, що суттєво спрощує управління науковою роботою і сприяє узгодженню діяльності і взаєзв'язку окремих елементів.

Динаміку наукової роботи можна регулювати ззовні, впливаючи на неї відповідними управлінськими діями. Залежно від характеру цих керуючих чинників у системі наукової роботи можуть виникати цілком різні типи поведінки підструктур, що дає можливість одержати якісно різні результати наукової діяльності.

У результаті розвитку математичного та комп'ютерного моделювання з'явилися нові можливості для такої інтеграції з використанням відео-, аудіо- і текстуальних засобів передачі наукової інформації.

3.4. Особистісний підхід: суб'єкти наукової діяльності вищого навчального закладу

Будь-яка професія, оскільки вона існує, виконує певну соціальну функцію. Представники цієї професії мають своє суспільне призначення, свої цілі. Та чи інша професія визначає вибір специфічного середовища спілкування, яке накладає відбиток на людей незалежно від того, хочуть вони цього чи ні.

Всередині кожної професійної групи складаються певні специфічні зв'язки і стосунки людей. Залежно від об'єкта, знарядь праці, прийомів, що використовуються, і завдань, які вирішуються, виникає неповторна своєрідність ситуацій, труднощів і навіть небезпеки, що вимагає від людини певного типу дій, психологічних реакцій. У кожній професії – “свої моральні “спокуси”, моральні “доблесті” і “втрати” виникають певні суперечності, конфлікти, виробляються своєрідні засоби їх вирішення” [95, с.85].

Наукову діяльність нині розглядають у двох чільних аспектах: характеристики *особистості вченого як суб'єкта науки* зумовлені його участю у науковій творчості в формі різноманітних наукових груп і дослідницьких об'єднань (лабораторія, наукова школа або тимчасовий колектив, створений під певний проект); *особливості наукових груп*, формальних або неформальних, за допомогою яких учений входить в наукове співтовариство. Керівник мобілізує колектив на виконання завдань, що стоять перед ним, щонайкраще використовуючи наявні людські, фінансові і матеріальні ресурси.

Група чинників професійного розвитку особистості підрозділяється на *суб'єктивні*, носієм яких є сама людина, і *об'єктивні*, що містяться поза людиною у її оточенні. Антропологічний і конституціональний типи людини зумовлюють не тільки вибір професії і виду праці, але також і успіхи та невдачі під час виконання видів праці.

Серед багатьох умов професійного розвитку особистості на перший план виходять схильність і здібність до відповідного виду діяльності, які зумовлюють ефективне професійне навчання, інтерес до професії і задоволення від обраної професійної діяльності; мотивація діяльності, яка зумовлює успіх у професійному навчанні і виконанні праці; спілкування з оточуючими, яке сприяє тісним контактам і співпраці з ними; ціннісні орієнтації, які спрямовують ідейні сторони життя і діяльності [542, с.29]. Чинники професійного розвитку особистості мають інтегральний вплив на

людину. Людина, оточена ними, розвивається як особистість завдяки власній активності, реалізує себе в діяльності, яка спрямована як на себе, так і на зовнішнє середовище.

У основу поширеної класифікації професій Е. Клімова [208] покладено критерій “об'єкта праці”, те, на що або на кого спрямована активна, перетворююча діяльність професіонала. Виділяються п'ять основних об'єктів професійної діяльності людини: *природа* (мається на увазі “жива” природа або біологічні об'єкти), *техніка* (машини, механізми, матеріали, різні види енергії), *особистість* (дитина, доросла, стара), *знакова система* (різні інформаційні системи, цифри, формули, тексти) і *художній образ*. Відповідно до позначених об'єктів праці виділяються п'ять професійних сфер: “людина – природа”, “людина – техніка”, “людина – людина”, “людина – знак” і “людина – художній образ”.

Особливості професійної діяльності науковця, вченого, наукового працівника, викладача-науковця викликають значні труднощі в контексті віднесення її до певної класифікаційної групи. У першу чергу ці труднощі пов'язані з дисциплінарними відмінностями наук: 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***, у якій він працює.

Водночас, в умовах вищого навчального закладу переважна більшість осіб, які займаються науковою діяльністю, є одночасно викладачами (за винятком спеціальних наукових підрозділів). Тому одночасно з класифікацією за галуззю науки чи наук, за якими ведеться підготовка фахівців у даному ВНЗ, науковець-викладач додатково належить до групи “людина – людина” ***за ознакою педагогічної діяльності***.

За таких умов було би логічно скласти класифікаційну комплексну характеристику: викладача як ***педагога-практика*** (цим обмежуються у ряді ВНЗ першого-другого рівня акредитації), викладача як ***педагога-науковця*** (ця

вимога в умовах ВНЗ вищих рівнів акредитації є необхідною) та **науковця галузі за профілем** ВНЗ. Очевидно, що зазвичай навіть дуже здібна та працездатна особистість неспроможна витримати на високому рівні **усі три професійні функції**.

Водночас постає питання, яким чином науково-педагогічний працівник, який викладає дисципліни гуманітарного або суспільного профілю, або результати його наукових досліджень можуть стосуватися технології і виробництва певної продукції [450, с.13]. Науково-педагогічні працівники, по-перше, можуть застосовувати у своїй діяльності інноваційні продукти – новітні технології, які істотно поліпшують якість навчання, зокрема, у випадку проведення дистанційних навчальних курсів чи контролю знань студентів, а по-друге: нові методи навчання, методи здійснення розумових дій, методи ведення бізнесу. Будучи генератором нових ідей і знань, науково-педагогічний працівник відповідно до своїх обов'язків має постійно підвищувати професійний рівень, педагогічну майстерність, наукову кваліфікацію; забезпечувати високий науково-теоретичний і методичний рівень викладання дисциплін у повному обсязі освітньої програми відповідної спеціальності.

Тільки багатofакторне моделювання спроможне належним чином врахувати величезну кількість чинників впливу на наукову діяльність вищого навчального закладу, а їх ієрархізацію та масштабність, сутність та значущість можна спрогнозувати лише на основі теоретико-методологічного дослідження.

Пріоритетним напрямом наукової діяльності у сучасному ВНЗ має бути виховний процес, завдання якого полягає в мотивації викладачів і студентів до наукової діяльності.

На думку К. Кольченко, “якщо на державному рівні науково-освітянська діяльність не стане національною програмою, викладач ВНЗ із низки соціально-професійних напрямів не буде прагнути до науково-

викладацької діяльності, а ця діяльність не стане особистісною духовно-моральною цінністю сучасного освітянського процесу в Україні, якщо викладач сучасного ВНЗ не буде “сіамським близнюком”, одна голова якого – вчений, а друга – вчитель, то очікувати від такого викладача належної організації наукової діяльності не варто” [286, с.315].

Принципова різниця між науковцем академічним, “кабінетним” та науковцем-викладачем одна: перший працює в системі “науковець – наука”, хоча це аж ніяк не позбавляє його моральної та релігійної відповідальності. Водночас, можливості його неетичної чи антинаукової діяльності обмежені лише його особою.

Викладач науковець, який, навіть, не будучи лідером наукової школи чи керівником науково-дослідної роботи студентів, є системою відкритою. Він має величезний науково-етичний вплив на студентів, аспірантів. Тому його морально-релігійний образ є значно вагомішим, бо впливає на багатьох інших людей, формує світогляд і наукову етику студентів та аспірантів. Іншими словами, відповідає не лише за себе, але й за інших.

На наш погляд, це *не означає*, що кожен викладач обов’язково повинен бути і теоретиком, і емпіриком, однаково добре володіти раціональним та чуттєвим способом пізнання та ще й бути одночасно висококваліфікованим спеціалістом у галузевій науці та педагогіці.

Таке поєднання є нереальним навіть для ідеальної моделі. І лише опора на філософські закони, категорії та положення дозволяє побудувати послідовність мікромоделей наукової діяльності наукового працівника: теоретично можливу \Rightarrow ідеальну \Rightarrow реальну (рис. 3.2).

Це можливо лише за умови методологічно обґрунтованої аналогії соціальних і фізико-технічних систем, що дозволяє побудувати низку *мезамodelей підсистем наукової діяльності вищого навчального закладу як структурних утворень мікромоделей діяльності наукових працівників* (рис. 3.3).

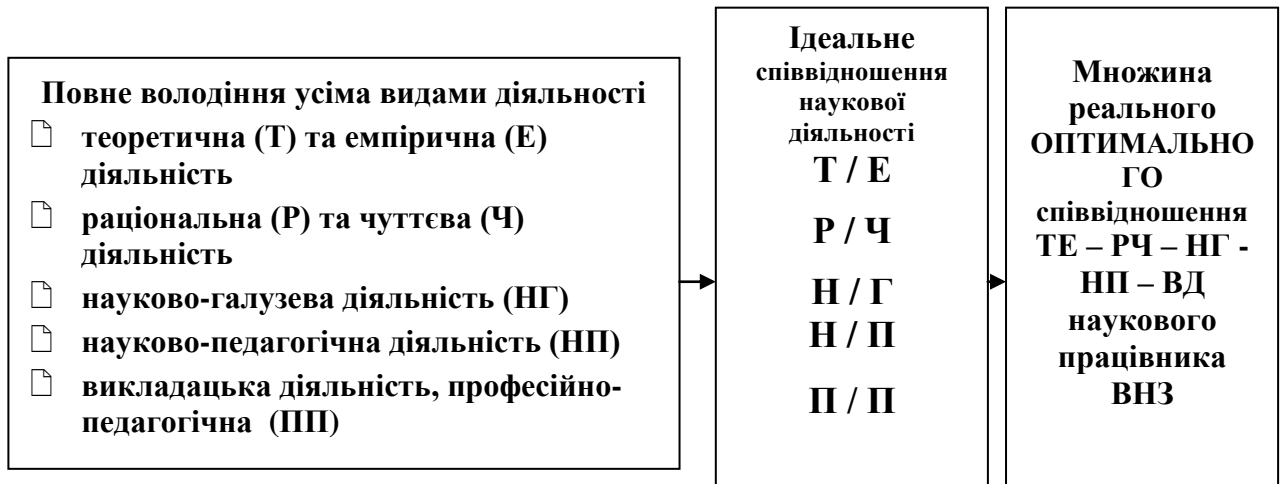


Рис. 3.2. Схематичне представлення мікромоделей наукової діяльності працівника вищого навчального закладу.



Рис. 3.3. Схематичне представлення мезамоделей наукової діяльності наукових колективів вищого навчального закладу.

Грунтовний аналіз сучасного реального стану викладача-науковця у ВНЗ проведено у роботах А. Попової [437], М. Магометова [346], С. Плаксії [426] та ін. Виділимо серед них ті аспекти, які стосуються власне наукової діяльності. У кінці року кожен викладач зобов'язаний представити список наукових публікацій. Проте наскільки реальними є умови для заняття наукою у вузі сьогодні і що вона дає сучасному викладачеві? Рівень оплати праці вузівського викладача впав катастрофічно. Норми викладацького навантаження різко зросли. Якщо за радянських часів у викладача було по 12-14 годин в тиждень, то зараз 36 годин (у два рази більше, ніж ставка шкільного вчителя). Якщо в 1992 році на одного викладача доводилося 11,8 студентів, то зараз – більше 20. Заняття наукою перетворюється на дороге задоволення, особливо для вузівських викладачів. Це – поїздки, публікації за свій рахунок, порушення принципів наукової етики: перш за все, плагіат і примус до співавторства: “сформувався цілий “клас паразитних співавторів”, від яких “основний автор” нерідко залежить адміністративно” [437].

Для студента хороший викладач як педагог, звичайно, є авторитетом. Проте, з часом, особливо на старших курсах, для студентів щораз важливішим стає питання наукового образу викладача (у першу чергу, керівника дипломного проекту чи лідера наукової школи). І якщо на перших етапах студенти оцінюють лише педагогічні та наукові якості викладача-науковця, то з часом морально-етичні, релігійні та науково-світоглядні якості викладача починають займати провідне місце. Адже молоді, у першу чергу, властиві цільові установки, пошуки ідеалу, авторитетів, зразків для наслідування.

Необхідність всестороннього і гармонійного розвитку особистості, зокрема, викладача вищого навчального закладу обґрунтовується тим, що в “епоху інтенсивного розвитку промисловості, криз, що періодично повторюються в економіці, розвиток особистості кожного члена суспільства стає не тільки благим побажанням, але і об'єктивною потребою. З одного боку, ця необхідність зумовлена високими вимогами техніко-економічного

розвитку до особистісних якостей людини, а з іншого – потребою самої людини у всебічному розвитку своїх задатків із метою виживання в умовах боротьби за існування в світі, де дуже швидко змінюється техніка і суспільні стосунки” [479, с. 63].

В останні роки виявляються *основні тенденції розвитку наукової діяльності викладача вищої школи*: взаємозв’язок досвіду наукової і 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. Це пояснюється тим, що викладач у своїй науковій і педагогічній діяльності і, особливо, у процесі керівництва дипломними роботами, свідомо чи несвідомо закладає у студентів науковий світогляд, формує погляди на взаємозв’язки науки та релігії, акцентує увагу студентів на тих чи інших аспектах наукової діяльності.

В останні десятиліття наука стала творчістю дослідницьких колективів, наукових співтовариств, які складаються на основі визнання спільної парадигми [443, с.328]. Сучасне наукове співтовариство є складною структурою – від великих регіональних центрів до первинних колективів у складі науково-дослідних інститутів та вищих навчальних закладів. Дослідницькі проекти все частіше вимагають залучення фахівців різних дисциплін. Таким чином, суб'єктом наукової творчості виступає сьогодні, перш за все, група науковців.

Діяльність *наукового колективу* дає ефект, який перевищує індивідуальні зусилля її членів, узятих окремо. Він є єдиним, цілісним організмом, значно більшим, ніж проста сума творчих індивідуальностей, з яких він складається. Особлива роль серед наукових колективів “належить так званім малим науковим групам – основній первинній ланці організації науки. Це невелике за чисельністю об'єднання людей, що утворюється на основі спільного вирішення наукових проблем, має структуру міжособових

стосунків, тобто безпосередніх контактів членів групи між собою і з керівництвом” [95, с.86]. При цьому найважливішою психологічною характеристикою малої групи є усвідомлення її членами своєї приналежності до цього об'єднання.

У процесі наукової діяльності найважливішим вираженням прогресу є розвиток суб'єкта наукового пізнання. Інтеграція науки у цьому аспекті збігається з колективізацією та інтернаціоналізацією пізнавальних зусиль людей. Загальна наукова праця спирається на досягнення попередників і сучасників, переростає в безпосередньо спільну, колективну працю. Виникнення наукових колективів різного профілю, характеру і масштабів, розширення і посилення зв'язків між ними ведуть до інтернаціонального наукового співтовариства.

Як зазначає І. Майзель, нині “удосконалюються засоби наукового пізнання – як матеріально-технічні, так і мовні. Паралельно відбувається удосконалення методів спостереження і експерименту, до яких потім приєднується *метод моделювання, розширюється сфера застосування математичних методів, розповсюджується і системно-структурний підхід до вивчення дійсності* (курсив наш – Ю.К.)” [347, с.20].

Тому визначальною для вироблення універсальних наукових ідей і методів дедалі більше стає об'єднана творча праця колективів, що *гармонійно поєднують і використовують різноманітні індивідуальні здібності, знання і погляди багатьох дослідників* [140, с.173]. Принципово важливою є необхідність *оптимальної організації праці колективу людей науки*, при якій якнайповніше, різносторонньо і доцільно використовуються можливості загальнонаукової підготовки і різноманітні специфічні здібності різних працівників.

Отримані нині наукові результати в умовах зростаючої колективності наукового процесу все менше піддаються поділу на “моє” і “твоє”, особливо відносно підсумкових показників. Швидко зростаючі проблеми за їх кількістю

і значним ускладненням за змістом ставлять перед наукою все більш високі вимоги до теоретичної і прикладної результативності наукових досліджень – все це, природно, обумовлює швидке зростання чисельності людей науки [140, с.98]. Загальновідомим є те, що індивідуальна результативність праці різних діячів науки коливається в значно ширшому діапазоні, ніж будь-які інші їх індивідуальні дані.

Навіть за таким класично інформативним показником, як інтенсивність наукових публікацій, наявний типовий середній розкид даних серед авторів в 50 разів. Принципово нову роль у розділенні функцій й об'єднанні людей науки в колективи відіграє сучасне особливо складне наукове устаткування, а також специфічна трудомісткість таких етапів наукового процесу, як конструктивне і технологічне втілення розроблених наукою ідей, впровадження результатів науки у виробництво тощо.

В умовах вищого навчального закладу першочерговим є питання напряму наукових досліджень кафедри та раціонального управління людськими ресурсами з метою досягнення оптимальних результатів.

Важливим аспектом моделювання діяльності наукового колективу є опис критеріїв комплексного оцінювання її ефективності. Попри сумарні показники, одержані на основі додавання показників діяльності окремих науковців, доцільно розглядати інтегративні властивості, які виникають лише в колективі.

Сучасна *структура організації наукового колективу* (він вже називається відділом або сектором, має в своєму складі лабораторії й інші спеціалізовані групи) представлена наступним чином: декілька різних за своїми можливостями і інформаційною специфікою учених і значне число інших людей науки, що беруть участь в спільному процесі наукової діяльності.

Така структура сучасних наукових колективів закономірно сформувалася під впливом низки об'єктивних чинників. Серед них

найважливіше місце займають: збільшені вимоги життя до кінцевої результативності наукового процесу, його підвищене й ускладнене загальне інформаційне становище. Нині “випадкові наукові відкриття, якщо і не стали рідкісними за абсолютною кількістю (внаслідок зростлого числа спостерігачів - учених), то, в усякому разі, можна з упевненістю стверджувати, що питома їхня вага в загальному процесі розвитку наукового знання стає все меншою” [140, с.161]. Наука для виконання поставлених перед нею завдань в сучасних умовах повинна об'єднувати знання і зусилля учених багатьох (часто віддалених) спеціальностей, використовувати все більш потужне і складне наукове обладнання, переробляти колосальний масив різногалузевої і різномовної інформації, вести трудомістку і своєрідну діяльність щодо впровадження результатів своїх розробок. Все це під силу лише добре організованим, доцільно укомплектованим і озброєним сучасною науковою технікою колективам, які ведуть цілеспрямовану наукову роботу.

Формування науково-педагогічного працівника як ученого відбувається у науковому колективі, де він здобуває професійно-наукові навички, розвиває наукове мислення та світогляд. Колектив суттєво впливає на процес та результат наукової діяльності працівника вищого навчального закладу, а спільна робота науковців, своєю чергою, виступає показником діяльності наукового колективу.

Сучасна колективна наукова діяльність суттєво впливає на характер мотивації ученого порівняно з традиціями класичної науки. Дотримання власних ідей, як зазначає Є. Володарська, “може виявитися несумісним із запитами колективного “наукового підприємства”. Шлях, вибраний сучасним ученим, визначається не лише внутрішнім розвитком його думки, але і складною мережею зв'язків з іншими людьми. Але разом з тим необхідно мати на увазі, що відмова ученого від розвитку власних ідей паралізує основне джерело творчості” [95, с.93]. Такі чинники, як підпорядкування інтелекту зовнішнім завданням, прагнення уникнути ризику при виборі наукової теми,

часто згубно впливають на результати дослідження. Учені, орієнтовані на розробку ідей, висунутих іншими, можуть ефективно працювати лише в тих випадках, коли ці ідеї адекватні запитам їх власного наукового розвитку.

Творчий потенціал *особистості* науковця знаходиться в певному відношенні з творчим потенціалом *колективу* вищого навчального закладу, а їх співвідношення визначає ефективність співпраці.

Значний вплив на результат наукової діяльності має атмосфера у науковому *колективі*. Подолання труднощів, які виникають у процесі наукової діяльності, є успішнішим за умови взаємоповаги та доброзичливості між науковими працівниками.

Очевидно, це правило діє у будь-якому колективі, однак для науковців воно має особливо важливе значення. Толерантне сприйняття чужих ідей, вміння радіти за просування ідеї, незалежно від власного внеску в науковий результат, є важливою умовою розвитку наукового напрямку як педагогічного, так і галузевого.

У науковій діяльності необхідне поєднання внутрішньої незалежності та здатності вислуховувати критику, адекватної самооцінки власного наукового внеску та вміння співставити її значущість зі зовнішніми оцінками (формальними, інших науковців тощо).

На колективному рівні розгляд суб'єкта пізнання здійснюється в соціально-історичному контексті, а не тільки з урахуванням індивідуально-психологічних позицій. Тут суб'єкт вимальовується як “дисциплінарне угруповання”, “колектив, у якому загальна праця науковців переростає в спільну працю”. На думку О. Кузьмічової, “системоутворюючим поняттям, що акумулює в собі нормативно-ціннісний характер інтелектуальної праці таких спільностей виступає поняття “наукове співтовариство” [317, с.13]. Ця авторка за активну одиницю процесу наукової творчості приймає наукове співтовариство; виділяє специфіку протікання інтелектуальної діяльності в когнітивному полі науки: учений постійно діє в спілкуванні з колегами,

черпаючи відтіля результати праці інших і поповнюючи їх власними працями. Тут має місце *діалог дослідника* як зі своїми сучасниками, так і зі своїми попередниками.

Особливо глибокий вплив викладача-науковця на студентів спостерігається у наукових школах, які формуються у вищих наукових закладах. У цьому випадку від викладача до студентів “передається сукупність знань про способи і дії щодо здобуття знань, засвоєння методології науки, концептуальної техніки експерименту, передачі “власне особистих” знань від учителя до учня тощо” [210, с.193]. Науково-дослідна лабораторія вищого педагогічного навчального закладу розглядається як провідна його наукова школа.

Вона визначається як форма добровільного об’єднання дослідників (викладачів, студентів, учителів, магістрантів, аспірантів, докторантів), спрямована на вирішення фундаментальних педагогічних проблем, пов’язаних з підготовкою фахівців і діє у тісній співпраці з науково-дослідними інститутами відповідно до державних нормативних документів про освіту і науково-дослідну діяльність.

Авторитет та популярність вищому навчальному закладу значною мірою забезпечують його учені, наукові школи і результати науково-дослідної діяльності. Як відомо, наукова школа формується протягом багатьох десятків років і характеризується стійкими ознаками, такими як постійність тематики досліджень, підготовка кваліфікованих науково-педагогічних кадрів, наявність творчої атмосфери, організація наукових зустрічей і практична застосовність дослідницьких результатів [482, с.85]. Присутність доктора наук, аспірантури або докторантури і дисертаційної ради ще не говорить про наявність наукової школи, хоча, на жаль, в директивних документах визначення наукової школи деколи обмежується переліком лише цих кваліфікаційних критеріїв.

Водночас, за визначенням Т. Куна [320] засновники наукових шкіл – це

передусім, творці нової парадигми, тобто системи нових цінностей: плідних понять, методів, стилю роботи, перспективної проблематики.

Для повноцінного розвитку наукових шкіл в Україні, на думку А. Свідзинського, необхідно зробити ряд важливих кроків [476]: відкрити науково-дослідні лабораторії при університетських кафедрах і укомплектувати ці лабораторії штатом наукових співробітників, звільнених від викладання, а оплата їхньої праці за наукову діяльність має дорівнювати оплаті в науково-дослідних інститутах НАН України; ліквідувати розрив між академічною наукою й університетською: тільки за наявності в університетах наукових досліджень, що відповідають сучасному рівню академічної науки, вони зможуть стати джерелом кадрів як для вищих шкіл, так і для академічних інститутів, оскільки нині останні ще зберігають певний науковий потенціал; покінчити з надмірним перевантаженням навчальною роботою невисокого відсотка активних у науковому відношенні викладачів: це навантаження необхідно зменшити, принаймні, втричі, а також слід радикально обмежити бюрократичну писанину, якою перевантажують усіх без винятку викладачів і науковців; фінансово забезпечити поїздки молодих науковців на конференції та стажування як в межах України, так і за кордон (в останньому випадку за умови повернення на батьківщину); забезпечити доступ науковців до світової наукової інформації, що на сьогодні робиться недостатньо; залучити кваліфікованих науковців, які ще залишились, до читання в університетах найвідповідальніших курсів, а також актуальних спецкурсів; оперативніше забезпечувати можливість підготовки молодих спеціалістів через аспірантуру в нових актуальних напрямках науки тощо.

Наукова школа ставить за мету вивчення колективної діяльності вчених в різних контекстах: навчання; сукупності людей, що займаються навчанням; системи знань; неінституалізованої сукупності однодумців; науково-дослідного колективу. Характеризуючи мікроколектив дослідників як наукову школу, здебільшого мають на увазі: своєрідний тип мислення й ідей в

науці; структурну форму сучасної науки; традиції мислення; комплекс методичних засобів та вартісних орієнтацій; координацію досліджень групи вчених під керівництвом лідера; наявність оригінальної концепції науково-дослідного колективу тощо [210].

Головними складовими організації діяльності сучасної наукової школи є провідний учений – талановитий керівник і організатор; наукова ідея, що об'єднує дослідників навколо лідера; науково-дослідна лабораторія, яка є одночасно і приміщенням для успішної роботи і провідною формою організації колективної наукової праці (науково-педагогічної школи); інформаційні джерела забезпечення діяльності школи.

Терміном „наукова школа” позначають різні за метою та завданнями наукові колективи, які можуть функціонувати в різних наукових установах і навчальних закладах. Щоб відрізнити власне наукову школу від інших дослідницьких колективів, Д. Зербіно [170, с.13], зазначає, що поняття наукової школи характеризується такими основними ознаками: розробка нового оригінального напрямку в науці; спільність основного кола завдань, які розв'язуються в школі, для всіх її представників; спільність принципів і методичних прийомів розв'язання поставлених завдань; навчання молодих людей науковій творчості в широкому розумінні цього слова завдяки безпосередньому й тривалому науковому контакту керівника школи та його учнів.

На думку М. Ярошевського, евристичною цінністю володіє концептуальна модель “школа – дослідницький колектив” [569]. Ані наявність сукупності колег і учнів у видатного ученого в науковому чи навчальному закладі, ані факт категоріального зрушення в загальнозначущому фонді, проведеного цим ученим як генератором і індивідуальним виконавцем програми, узяті порізно, не можуть служити достатніми ознаками існування наукової школи.

В. Гасилов вважає, що наукова школа характеризується сукупністю

властивостей [103], зокрема: субординаційні зв'язки, управлінський механізм, взаємозалежність наукових вкладів, активність системи, динамізм школи, відносна стохастичність функціонування підсистем тощо.

Тривалість існування обмежена періодом реалізації програми наукової школи. Вона розформовується при припиненні досліджень за своєю програмою у зв'язку з її реалізацією або з усвідомленням обмеженості концептуальних, методичних або фінансово-організаційних можливостей програми, в результаті зміни інтересів (або смерті) її наукового керівника.

Елементами школи є не всі співробітники, що брали участь в дослідженні, і не всі послідовники наукових поглядів генератора програми, а лише ті учені, які внесли значущий вклад до сукупної системи знань, стали суб'єктами і об'єктами полеміки з опонентами - членами альтернативних шкіл і ученими з інших наукових співтовариств.

Як зазначає А. Свідзинський, “ми часто маємо справу з так званими штучно створеними науковими школами, на чолі яких стоять люди з потужними адміністративними можливостями, які по-суті не мають прямого відношення до науки. З іншого боку, вчені високого рівня не мають можливості розвивати свої школи за браком коштів. Для подолання проблеми в першу чергу необхідно зробити ряд важливих кроків на шляху до повноцінного функціонування природних наукових шкіл” [476].

На нашу думку, діяльність наукових шкіл у вищих навчальних закладах України потребує кардинальних змін. Це зумовлено особливостями сучасного стану не лише в українській науці, але й є наслідком суспільних процесів, які відбувалися в останні десятиріччя і створили непросту проблему **збереження наукових кадрів і наукового потенціалу країни.**

Шляхів досягнення такої мети не так багато в сучасних умовах, але один з них – *перенесення значної частини наукових досліджень з академічних установ у вищі навчальні заклади.*

Ця ідея не є новою, власне на цих позиціях створювалися справжні

університети, але позитивні традиції такого досвіду є нині фактично втраченими. Водночас, існують яскраві історичні приклади наукових шкіл галузево-педагогічного характеру, зокрема, у галузі медицини (внесок М. Пирогова в розвиток студентської науково-дослідної діяльності), історичних наук (засади наукової школи В. Антоновича), природничих наук (модель наукової школи В. Вернадського). Прекрасними педагогами були Микола Боголюбов і Майкл Фарадей, Джеймс Кларк Максвелл та Іван Пулюй. І далеко не завжди ці видатні особистості працювали у *сприятливих для себе умовах*.

Тому складна ситуація з розвитком наукових шкіл *повинна стати не джерелом песимізму, а стимулом, викликом до збереження набутих і створення нових наукових шкіл*. А щоб це були справжні наукові школи, необхідно суттєво перебудувати наукову діяльність вищих навчальних закладів. Перші кроки у цьому напрямі вже робляться.

Але вимагає ще значного теоретичного осмислення з точки зору педагогіки *обґрунтування критеріїв якості діяльності наукової школи та ідеальних моделей наукової діяльності вищого навчального закладу як еталонів, до яких має бути спрямована практична наукова діяльність*.

Ще кілька десятиліть тому було виділено **ідеальні** типи наукових шкіл, які можуть бути використані не як підстава для класифікації реально існуючих шкіл, але лише як еталони для опису їх властивостей [329] – наукові школи із структурою, орієнтованою на центр, і контактною комунікацією: цей тип безпосередньо відповідає “класичній” науковій школі з індивідуальним авторством відносно основоположної ідеї і з групою учнів, що концентруються навколо лідера; наукові школи із структурою, орієнтованою на центр і опосередкованою комунікацією: у “чистому виді” тут є індивідуальне авторство стосовно основоположної ідеї і поступове завоювання прихильників за допомогою пропаганди цієї ідеї в публікаціях тощо; наукові школи, позбавлені центру, які володіють контактною комунікацією: вони

реалізуються в кооперації учених, рівних за рангом, причому кожен з них окремо, не викладаючи відкрито свою точку зору, розробляє основоположну ідею і реалізує її в дослідженні; наукові школи, позбавлені центру, які володіють опосередкованою комунікацією: в цьому випадку основоположна ідея формується і реалізується в різних місцях незалежно і відносно одночасно; спільність наукової школи пізнається лише завдяки науковій літературі.

Водночас, перспективна наукова школа не вийде за межі свого зародкового стану, якщо організаційні умови будуть несприятливими. Це припущення важко довести, бо в історії науки фіксуються лише ті наукові школи, які виявилися продуктивними, проте таке припущення все ж можна зробити. В усякому разі об'єднання розрізнених учених на ґрунті перспективної ідеї виявляється дієвим каталізатором процесу формування наукової школи.

Професійно-педагогічна діяльність керівника наукової школи передбачає такі взаємопов'язані знання, як: *фахові* – знання своєї науки; *педагогічні* – знання дидактики й теорії виховання; *психологічні* – знання психологічних основ життєдіяльності наукового колективу. У професійній діяльності керівника наукової школи вирішальне значення мають дві групи *загально-педагогічних вмінь*: організаторські вміння, що спрямовані на організацію науково-дослідницької діяльності та гностичні вміння. Дослідження А. Таньшиної показало, що технологія професійного навчання у системі наукових шкіл передбачає варіативність, гнучкість та базується на єдності таких загальнодидактичних принципів навчання [502]: принцип науковості спрямовує на заборону використовувати та поширювати у науковому обігу псевдонаукову інформацію; принцип системності передбачає не лише певну послідовність розгляду наукового матеріалу, а й формування системи професійних знань, умінь і навичок; принцип доступності та дохідливості потребує компенсувати складність наукового матеріалу

професійно-педагогічною майстерністю.

У розвитку наукової школи суттєве значення відіграють професійні якості керівника наукової школи, а саме: компетентність, повна відповідальність за стан розробки наукової програми, почуття нового, ініціативність, цілеспрямованість, комунікабельність, вимогливість, чесність і правдивість, тактовність у відносинах із членами наукової школи, чуйність, уважність та висока моральність.

Крім того, лідер повинен мати широкий науковий світогляд, здатність об'єднати навколо себе однодумців та володіти методикою наукової творчості [502]. Успіх у керівництві науковою школою залежить від психологічного клімату в колективі та від авторитету лідера. Авторитет вченого-лідера ґрунтується на громадському визнанні наукових та моральних достоїнств його особистості. У розвитку наукової школи питання морально-релігійного аспекту займають важливе значення.

Вважаємо, що моральну сутність наукової школи найкраще можна виразити словами учнів про свого наукового лідера: “ми не просто його учні, не просто послідовники, не просто продовжувачі ідей. Для справжньої наукової школи фізична смерть лідера ніколи не означає припинення роботи. Це сад, який цвіте десятиліттями. І в кожному листочку, у кожному плоді зберігає тепло рук і серця садівника. Сад осиротів, але цвіте і родить. І хоче, щоб в його красі бачили не тільки квіти і плоди, але й пам'ятали мудрого садівника” [141]. Перш за все вони визначають мету діяльності (суто наукова чи чисто прагматична), регулюють особисті амбіції членів школи (образно кажучи, вирішується питання: “я для науки” чи “наука для мене”). Вирішення цих питань для студентів має глибинний вплив на їх майбутню професійну діяльність. І саме викладач як педагог і як науковець має значний вплив на те, які саме шляхи у майбутньому оберуть його студенти.

3.5. Діагностичний підхід до оцінювання ефективності наукової діяльності вищого навчального закладу

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується підвищеним інтересом до опису та прогнозування різноманітних складних систем. Це зумовлено необхідністю точно описувати та достовірно прогнозувати процеси та явища навколишнього світу. Реалізація такої мети вимагає принципово нових поглядів та підходів при описі систем. Тут на допомогу приходять низка новітніх наукових напрямків, таких як: теорія складних систем, системний аналіз, теорія моделювання тощо. На їх основі вдається одержати якісно нову форму опису систем, в основі якої лежать методологічні та теоретичні засади [14].

У багатьох випадках наукову діяльність розглядають як просте об'єднання наукових результатів у множину за деякою загальною ознакою. Такий підхід до опису систем є обмеженим та дозволяє отримати результати, які не можуть претендувати на цілісність, загальність та можливість передбачення. В контексті виходу науки на якісно новий рівень та необхідності проведення масштабних наукових досліджень з метою опису все складніших систем сама парадигма наукової діяльності потребує реорганізації та узагальнення. Наукова діяльність – це складна система, яка живить суспільство новими ідеями, винаходами, пристроями і т.д. Тому дослідження функціонування науки як виду діяльності є актуальним питанням сьогодення, яке покликане дати відповіді на цілий ряд відкритих питань.

З метою ефективного дослідження закономірностей розвитку науки у вищих навчальних закладах необхідно описати систему наукової діяльності, що лежить в основі побудови різного типу моделей. З одного боку, образ такого типу системи розуміється інтуїтивно, з іншого ж боку, кожен дослідник виділяє в ньому особливі риси, які часто відрізняються між собою. Для повноцінного опису системи наукової діяльності необхідно визначити її

структуру, тип та основні властивості.

Однією з основних ознак системи наукової діяльності є наявність структури, яка передбачає існування множини взаємопов'язаних елементів, котрі спрощено ототожнюють поняття структури та системи. Структура системи – це сукупність елементів та зв'язків між ними, котрі визначаються на основі функцій та цілей системи. Система наукової діяльності включає в себе три структурні елементи:

1. Елементний склад.
2. Наявність зв'язків.
3. Інваріантність в часі.

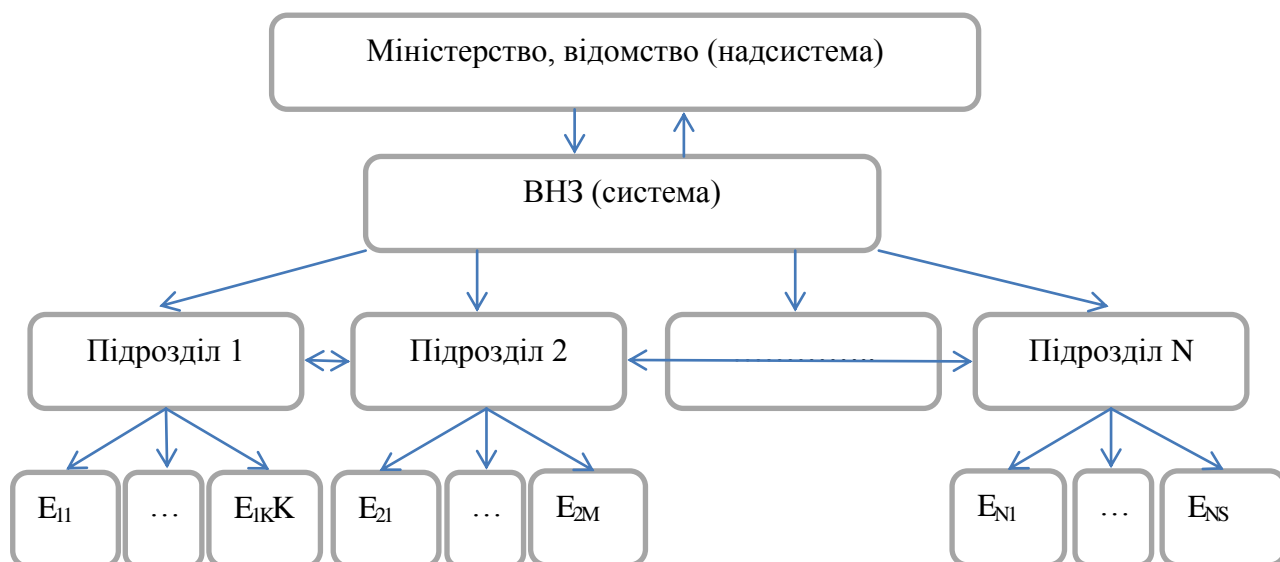


Рис. 3.4. Схематичне представлення структури системи наукової діяльності.

Структурним елементом чи елементом структури досліджуваної системи є найменша частина системи, поведінка якої підпорядковується структурним закономірностям. На нашу думку, структурним елементом системи наукової діяльності доцільно обрати науково-педагогічного (наукового) працівника, який, у свою чергу, містить власні структурні елементи.

Колектив науковців, які працюють над вирішенням суміжних задач чи проводять дослідження в одному науковому напрямі утворюють підсистему, котра, як правило, є структурним підрозділом вищого навчального закладу (кафедра, відділ, лабораторія, тощо). У свою чергу, структурні підрозділи формують систему, схема якої представлена на рис. 3.4.

Система наукової діяльності вищого навчального закладу є частиною надсистеми, якою є відповідне міністерство чи відомство, котрому підпорядковується навчальний заклад. Надсистема визначає межі, в яких функціонує заклад, і в той же час здійснює контролюючу функцію. Структурні підрозділи, кількість яких складає N одиниць, відіграють роль підсистем, які об'єднують науковців за тематичними напрямками. Взаємодіючи між собою, підсистеми виступають центрами продукування наукової продукції. В свою чергу, структурні підрозділи складаються з елементів системи, якими в даному випадку виступають науково-педагогічні працівники, кількість яких у кожному підрозділі є різною. Зокрема, у першому структурному підрозділі працює k працівників, кожен з яких, попри прізвище, ініціали та інші ознаки, ідентифікується згідно системного коду рис. 3.4 (перший працівник першого підрозділу – E_{11} , другий працівник першого підрозділу – E_{12} , k – ий працівник першого підрозділу – E_{1k} , і.т.д.). Системний код доводить інваріантність у часі системи наукової діяльності, так як загалом не важливо, хто конкретно здійснює наукову діяльність, важливо, щоб діяльність приносила наукові результати. Таким чином, науково-педагогічні працівники можуть змінюватися, а структура системи при цьому залишається сталою в часі.

Під цілісністю розуміється внутрішня єдність та принципова неможливість звести властивості системи до суми властивостей її складових елементів. Основними ознаками, що характеризують цілісність системи наукової діяльності, є:

- а) ціль – побудова моделі наукової діяльності;

б) функціональне призначення – оптимізація наукової діяльності та прогнозування її результатів;

в) визначені функції – пізнавальна, світоглядна, прогностична та соціальна.

Таким чином, наукова діяльність може бути представлена як цілісна система з визначеною інваріантною структурою. Для опису та побудови моделі наукової діяльності її необхідно формалізувати. Побудова формалізованої моделі дозволяє провести паралелі між реальною системою та її моделлю.

Припустимо, що система наукової діяльності може бути наближено описана як множина S^* , тоді з цієї множини можна виділити клас систем, що описують наукову діяльність вищого навчального закладу $S \in S^*$. Тобто функціонування системи типу S скеровано на оптимізацію наукової діяльності та прогнозування її результатів у вищому навчальному закладі. Виділимо основні параметри системи наукової діяльності:

- ціль системи,
- структура системи,
- умови досягнення цілі,
- час досягнення цілі,
- методи досягнення цілі,
- засоби досягнення цілі.

Структурними елементами системи S є об'єкти (O), зв'язки (C) та відношення (R). Цілісність системи можна наглядно проілюструвати на прикладі добре організованого колективу науковців, котрі при обговоренні того чи іншого питання в колективному порядку знаходять рішення, нове знання, яке не прийшло на думку жодному з членів колективу окремо. Тому знання колективу є більшим, ніж сума знань його членів.

У процесі моделювання системи наукової діяльності постає питання про наближену оцінку її потенціалу, який виступає критерієм її цілісності, та й,

взагалі, існування. Таким чином, у належним чином організованій системі взаємодія структурних елементів E_i системи S є взаємоузгодженою, синхронізованою та спрямованою на досягнення загальної цілі.

Потенціал системи наукової діяльності по визначеному параметру повинен перевищувати суму потенціалів його складових [14]:

$$P(S) > P(E_1) + P(E_2) + P(E_3) + \dots + P(E_N). \quad (3.1)$$

Якщо ступінь організованості системи невеликий, то:

$$P(S) \leq P(E_1) + P(E_2) + P(E_3) + \dots + P(E_N), \quad (3.2)$$

інтегративні властивості системи зникають, а тому система в строгому розумінні стає нестабільною.

Для оцінки параметрів системи, в тому числі й потенціалу, необхідно ввести систему показників, які характеризують поведінку системи та її результативність. Метою науки є отримання нового знання, яке може бути оцінено на основі критеріїв та показників, що описують результати наукової діяльності.

У загальному випадку система наукової діяльності може бути формально представлена у вигляді схеми представленої на рис. 3.5.



Рис. 3.5. Схематичне представлення системи показників, що характеризують результати наукової діяльності.

Мікроскопічними результатами наукової діяльності є результати, отримані одним чи кількома елементами системи, та виражають собою суму

елементарних результатів. До прикладу, кількість наукових публікацій одного науково-педагогічного працівника, а також невелика кількість публікацій структурного підрозділу є мікроскопічними показниками. Макроскопічні показники характеризують параметри системи в цілому: ефективність, результативність, продуктивність тощо. Мікроскопічні показники характеризуються як кількісною, так і якісною складовими, тоді як макроскопічні показники мають лише якісну складову.

Однією з вирішальних передумов успіху в розробці кількісних методів є вибір і розробка конкретних *вимірників і характеристик розвитку науки*. У сучасній науці досить часто користуються таким вимірником, як чисельність опублікованих наукових робіт. Він має більш-менш тісний кореляційний зв'язок з даними про нові результати науки, хоча, звичайно, ні в якому разі їм не ідентичний. Перспективними для точного наукознавства є різні *комбінації вимірників*, які піддаються підрахунку. Зокрема, неможливість безмежного збільшення штату співробітників наукових установ і швидке зростання кількості наукових проблем зумовлюють настійливу потребу підвищити ефективність діяльності працівників науки. Це досягається технічним переозброєнням сучасної науки прискореним розвитком особливо перспективних ідей і наукових методів, а також вдосконаленням самої організації наукових досліджень відповідно до цілей науки. Відносно “адекватнішим вимірником темпу розвитку науки, ймовірно, були б статистичні дані про кількість нових відкриттів, нових наукових результатів. Проте, на жаль, далеко не завжди подібна статистика можлива. А головне, такі дані є, як правило, такими, що їх не можна співставити для різних наук, а інколи і в межах однієї і тієї ж науки” [140, с.23]. Вивчались теоретико-методологічні основи комплексної оцінки якості діяльності освітньої системи (Н. Корнещук [291]), критерії оцінки якості і ефективності педагогічних досліджень [311], квалітет-ричні моделі та технології оцінки управлінської діяльності керівників навчальних закладів (Е. Литвиненко [337]), розвитку

наук як інформаційного процесу (В. Налімов, З. Мульченко [386]), критерії якості та ефективності науково-педагогічних досліджень [416], оцінка ролі досліджень та розробок (К. Робсон [459]), вплив організаційно-педагогічних факторів на результативність науково-дослідницької роботи студентів університету (Є. Спіцин [487]), проблеми оцінки ефективності фундаментальних досліджень: (Ю. Татаринів [504]), метод показників в наукових дослідженнях та розробках (К. Херштатт, Т. Зоммерлатте [537]), ефективність наукової діяльності (А. Щербаков [558]) та ін.

У тісному зв'язку з проблемою сприйняття нового в науці розглядається “проблема оцінки продукту інноваційної діяльності і, відповідно, його цінності для певної наукової спільноти і всього соціуму” [317, с.7]. Можливість кількісно виразити інформацію, оперувати з нею безвідносно до чогось іншого надали їй особливої якості, перетворили в особливу реальність. “Йдеться не лише про те, що спеціальні знання стають невід’ємним компонентом будь-якої людської діяльності, але й про те, що витрати на отримання наукових знань, інформації, а також інформаційних технологій все частіше перевищують витрати на виробничі технології та відновлення основних фондів” [457, с.235]. Проте зараз вже не можна лишати поза увагою деякі пов’язані з цим труднощі, справді, виокремлення якісних характеристик спирається на суб’єктивну думку, істинність чи хибність якої часто може перевірити лише час.

Кількісні і 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 і тому також спираються на тлумачення або інтерпретації. Відтак, найдоцільніше буде поєднувати кількісний та якісний підходи.

Загальноприйняте універсальне поняття **“ефективність науки”** насправді є складним комплексом тісно взаємозв'язаних, але різних за

природою показників позитивної оцінки наукової діяльності [140]. Розробка деяких з них (фактичний вплив одних наукових робіт на інші; статистичний розподіл продуктивності; зміна рівня творчій активності тощо), ймовірно, повинна вестися у рамках загального наукознавства у контакті з економістами, при свідомій орієнтації на передачу результатів цих досліджень для використання економічною наукою при вирішенні проблеми загальної ефективності науково-дослідної роботи.

Проблема *критеріїв наукового знання* завжди вважалася справою складною. Адже ця оцінка в усіх випадках має враховувати цілий ряд *чинників*, пов'язаних як з особливостями творчої діяльності взагалі, так і особливостями науки як специфічного виду пізнавальної діяльності людини. Тому традиційно вона поділяється на *критерії оцінки науки як відповідної знаннєвої сфери*, так і *науки як творчості вченого* [457]. Що стосується останнього, то зараз розроблені різні методи оцінки творчості вченого (оцінка праць вченого його колегами, вписування в парадигму наукового товариства, система підрахунків бібліографічних посилань, ранжування (рейтинг) журналів тощо).

Історія науки знає чимало випадків несвідомих помилок вчених при повідомленні ними своїх результатів, не говорячи вже про спеціальну їх фальсифікацію. Саме тому в науці встановлюються певні критерії і норми дослідження, якими повинен керуватися будь-який вчений. Такі критерії можна умовно назвати універсальними для всієї науки, що служать, перш за все, для забезпечення об'єктивності результатів дослідження, які виключають всіляку упередженість, сваволлю і логічну суперечливість висновків [365].

Г. Щєдровічкій зазначає, що “нерідко можна почути думку, що питання про ефективність тієї або іншої теоретичної ідеї повинна вирішувати практика. Але, попри свою очевидність і безперечність, таке уявлення помилкове. Воно з'являється, перш за все, через змішування педагогічної науки з педагогічним мистецтвом; критерії, що справедливі для мистецтва і

виправдали себе там, переносяться на науку. А в її області, як це неважко показати, діють вже інші закони і потрібні інші критерії [419, с.71].

Цей автор детально аналізує можливості та недоліки традиційного класичного принципу, що єдиним критерієм правильності теоретичних положень є практика. Викладемо коротко найважливіші з цих положень, які мають значення для нашого дослідження.

Якщо результат практичної перевірки буде абсолютно успішним за всіма виділеними параметрами, то це випадок ідеальний, і реально такого ніколи не буває. Якщо ж результат буде тільки частково успішним або негативним, то оцінити структуру теорії і її методи ми вже не зможемо. Адже будь-який негативний результат (частковий або повний) може характеризувати не саму теорію, а, скажімо, помилки в застосуванні її до конкретного матеріалу досліджень або неправильне використання отриманих в теорії знань при проектуванні змісту і методів самого навчання. Не перевіривши додатково всіх цих моментів, ми, очевидно, не матимемо права висловлювати які-небудь думки, щодо методів і структури самої теорії.

Якщо припустити, що всі умови опосередкованої перевірки теорії виконуються, то можемо робити висновки про ефективність або неефективність розроблених нами понять і методів педагогічної теорії на основі даних практики: “подумаємо тільки про ті витрати часу і сил, які необхідні, щоб здійснити всю цю багатоланкову і багатоелементну процедуру перевірки. Потрібні десятиліття інтенсивної праці, і не однієї лабораторії, а десятків їх. Потім знадобиться не менш громіздка і не менш тривала практична перевірка. Суспільство витратить величезну кількість ресурсів лише на практичну перевірку нових ідей, що стосуються великих систем” [419, с.72]. Взагалі, сама установка (зробимо теоретичний проект, подивимося, як він працює на практиці, якщо погано, то відкинемо) – анахронізм, що залишився нам від тих часів, коли люди в своїй творчій діяльності мали справу тільки з порівняно простими системами.

Тепер у роботі з великими системами можна діяти тільки одним способом – заздалегідь теоретично все розрахувати і перевірити, а на практиці діяти вже напевно [419, с.72]. Можна сказати, що теза про перевірку окремих теоретичних ідей практикою веде до повного заперечення науки взагалі з її міркуваннями і доведеннями, та науки логіки зокрема, що задає критерії правильності отримання окремих знань і тверджень. Інверсуючи цю тезу, впливає висновок, що сама наука вперше виникає і будується із заперечення і подолання тієї вульгарної установки, яка зводила істинність до відповідності емпіричним явищам. Отже, “оцінювати *ефективність і правильність нових ідей, методів і положень потрібно, перш за все, теоретично*. Для цього людство виробило цілу низку спеціальних критеріїв. Одна частина з них – це спільні логічні принципи побудови знань, інша частина – загальні уявлення про характер досліджуваного предмету (курсив наш – Ю.К.)” [419, с.73].

Продуктивність у статистичному сенсі і науковий авторитет ученого зовсім не одне і те ж. Проте аналіз, проведений В. Деннісом [574], показав, що між цими явищами існує тісний зв'язок. Наприклад, при вибірці 10% найбільш продуктивних авторів, половина з них виявилася членами Національних академій і згадується в Британській Енциклопедії. При вибірці 5% статистично найбільш продуктивних авторів частка учених, що отримали подібного роду визнання, зростала до 70% всієї чисельності цієї групи. І, навпаки, ніхто з учених, що заслужили на широку популярність, не має статистичної продуктивності нижче 27 робіт, а середнє число робіт учених, що отримали міжнародне визнання і прожили біля 70 років, прирівнюється до 200.

Цей кореляційний зв'язок дозволяє припускати, що, якби комусь вдалося знайти порівняльну шкалу кількісних вимірників цінності робіт, то розподіл цієї величини підпорядковувався б закону обернено квадратичній залежності кумулятивної ймовірності. Очевидно, що наукова праця не пишеться випадково, так само як і відкриття не робляться лише завдяки

випадковому натхненню. Обсяг заздалегідь накопиченої інформації (знання, досвід, ідеї) великою мірою впливає на результативність її подальшої переробки з метою виробництва нової інформації. Зрозуміло, що “авторові десяти робіт за інших рівних умов так само важко написати одинадцятую, як і авторові ста робіт додати до свого багажу ще десять. Для ефективності процесу переробки інформації людиною визначальне значення має не лише кількість отриманих елементарних сукупностей інформації, але і обсяг (кількість) зв'язків між ними, що відображаються в пам'яті (інакше з'являються люди, які багато знають, але творчо безплідні)” [140, с.142]. Є підстави передбачити, що між чисельністю елементів, що входять в активний інформаційний запас, і кількістю наукових робіт, вже підготовлених (виданих) ученим, що переробляє інформацію, існує прямий пропорційний зв'язок (логічно чекати, що якась частка цих елементів відбилася в публікаціях). Тоді очевидна і пропорційність розмірів активного інформаційного запасу квадрату чисельності попередніх публікацій.

Нині відомий досвід розробки показників наукової діяльності ВНЗ (Ю. Ашкеров, Є. Мамонова [19]), концептуальних та методичних основ моніторингу наукової діяльності (А. Момот, Р. Леньков, Л. Романкова [380]), оцінки результативності наукової праці (А. Монфор [381]), комплексної оцінки значущості науково-дослідницьких робіт (Є. Бетехтіна [41]), методу експертних оцінок (С. Бешелев, Ф. Гурвіч [42]), концепції оцінки якості діяльності професорсько-викладацького складу навчального закладу (Є. Васільєва [73]), пошуку шляхів ефективності наукової праці (І. Андреев [10]), експертних систем якості контролю (О. Фуракава, С. Ішайзі [579]), теорії наукової валідності (Д. Кемпбел [572]) та ін.

На думку Д. Прайса, *логарифмічне представлення математичного опису активного інформаційного запасу матиме лінійну форму*. Тому можна вважати обґрунтованою пропозицію [596] розглядати при зіставленнях статистичної продуктивності учених не спільне число публікацій, а *величину*

логарифма числа друкованих робіт, іншими словами, порядок величин, а не їх абсолютне значення.

Зроблені також спроби застосувати викладений вище підхід для аналізу конкретних ситуацій організації науки. В. Шоклі [599] досліджував розподіл індивідуальних відхилень у продуктивності великої групи учених, що дозволило йому зробити важливий висновок про тісний зв'язок (у абсолютній більшості практично реалізованих випадків) між науковою значущістю публікацій і конкретним вкладом їх авторів у теоретичну і прикладну результативність наукової діяльності, з одного боку, і рівнем статистичної продуктивності цих авторів, з іншого. Ще одне конкретне спостереження В. Шоклі полягало в тому, що система оплати праці науковців, заснована на гіпотезі “рівномірної віддачі” людей науки, що перебувають на одному і тому ж рівні грошової винагороди, цілком неспроможна. Зокрема, стосовно співробітників, що перебувають у рівних умовах, спостерігаються такі явища: невеликій групі особливо продуктивних працівників явно не доплачується 50–60% винагород, на які вони заслуговують; значна група співробітників працює з віддачею формально допустимою, але фактично наполовину нижчою, ніж середня продуктивність людей даного рівня оплати, що особливо шкідливо позначається на загальній ефективності установи.

Загалом, у якості *критерію* у педагогіці розуміють ознаку, на основі якої здійснюється оцінка, відокремлення, означення чи класифікація стану розвитку особистості, її якісних характеристик. Пошук критеріїв вимагає спочатку визначити відповідний перелік її показників та індикаторів [511].

Критерій характеризується як засіб, за допомогою якого вимірюються або вибираються альтернативи. Він дає можливість виявити відносне досягнення даної альтернативи (варіанту) в порівнянні з іншими, є зразком, що дозволяє зробити висновок про відносну значущість здійсненого вибору, слугує для перевірки реалізації мети і для оцінки ступеня цієї реалізації [32]. Виступаючи в ролі мірила, норми, критерій є ідеальним зразком, що виражає

вищий, найдосконаліший рівень явища. Порівнюючи з ним реальні явища, можна встановити ступінь їх відповідності, наближення до норми, ідеалу. Спільний критерій виміру ефективності процесу складає сукупність основних ознак, що розкривають норму, вищий передбачуваний рівень, якої може досягнути досліджуване явище.

На основі прийнятого визначення поняття “критерій” його можна відокремити від поняття “показник”. Показник є конкретним мірилом критерію; він робить його доступним для спостереження і виміру [32]. Конкретність, що є головною характеристикою показника, дозволяє розглядати його як менш загальний стосовно критерію: тому один і той же критерій може мати декілька показників.

Під *показником* розуміють судження про наявність або відсутність якості об’єкта та інтенсивність її прояву. Виділення основних показників як складових змісту професійної компетентності дозволяє розглянути їх *взаємозв’язок* між собою в структурі професійної компетентності особистості. Відмінність у показниках рівнів різних груп пояснюється змістом педагогічних впливів. Як елементарна змістовна одиниця вимірювання показника використовується індикатор [511]. Більшість науковців схильні розділяти показники будь-якої якості чи характеристики на *об’єктивні і суб’єктивні*. До суб’єктивних показників компетентності відносяться якості людини. Якості особистості формуються не ізольовано, а під впливом зовнішніх чинників, тому суб’єктивні фактори необхідно розглядати в органічному взаємозв’язку з певними об’єктивними факторами соціального середовища життєдіяльності особистості. Залучення до наукової роботи дозволяє сформулювати такі якості як допитливість, спостережливість, ініціативність, почуття нового, відповідальність, зацікавленість у справі, комунікабельність, які ґрунтуються на професійних знаннях.

Доцільною є пропозиція використання системи *наскрізних показників кінцевих результатів*, в основі якої – єдність критеріїв оцінки для всіх

суб'єктів. В. Никифоренко пропонує сім груп критеріїв результативності управління, які можуть бути застосовані при розробці наскрізної системи показників результатів діяльності. Їх перевага (а це – саме критерії, а не показники) полягає у застосовності щодо всіх ланок і підрозділів будь-якої структури [396]: *дієвість* (досягнення мети, одержання необхідних засобів: своєчасно, з потрібними властивостями (якостями), у потрібній кількості); *економічність* (співвідношення ресурсів, які треба використати при виробництві продукції, і фактично використаних); *якість* (попит використання, наявність визначених ознак, особливо, таких як задоволення споживача); *продуктивність*; *якість трудового життя* (реакція людей на умови праці: задоволення працею, почуття безпеки, впевненість в майбутньому тощо); *нововведення* (підтримка необхідності продукції з точки зору споживача, а також рівень інноваційної поведінки фахівців); *прибутковість* (міра або сукупність мір, які характеризують взаємозв'язок між фінансовими ресурсами та характером їх використання).

Вважаємо, що з деякими застереженнями ці критерії можна частково використати у розробці комплексних критеріїв ефективності наукової діяльності вищого навчального закладу.

Для забезпечення можливості статистичної обробки даних за кожним показником визначається параметр, залежно від характеру змінної величини. Критерії і показники повинні задовольняти наступні *вимоги*: бути об'єктивними; включати найістотніші, основні моменти досліджуваного явища; охоплювати типові сторони явища; формулюватися коротко, ясно, точно; вимірювати саме те, що хоче перевірити дослідник.

А. Беляєва докладно проаналізувала результати досліджень в області розробки критеріїв [32]. Коротко викладемо їх нижче.

Кількісні критерії — це критерії, які виводять на основі інтервальної шкали і які можна обробляти статистичними методами.

Якісними критеріями є ті, які неможливо вимірювати безпосередньо в

інтервальній шкалі, але за допомогою яких можна аналізувати зміст педагогічних явищ. Проте багаточисельні позитивні сторони використання *математичних методів* в педагогічних дослідженнях не дають підстави розглядати ці методи як єдині.

Таке положення пояснюється певною складністю застосування математичних методів в педагогіці, а саме: *складністю* математичного вираження гіпотези, що перевіряється; *неможливістю* математичного опису багатьох параметрів: ступеня складності, обсягу матеріалу, однозначного розкриття змісту таких розумових операцій, як пояснення, розуміння, засвоєння; *умовністю* експериментальних даних тощо.

Недиз'юнктивність педагогічних явищ, у тому числі педагогічного процесу, вносить істотні труднощі в їхнє вивчення, *дозволяє в кожній моделі виділити лише скінченне число факторів*, які приймаються суб'єктом дослідження за суттєві, породжує взаємозамінюваність одних груп рис іншими, що, своєю чергою, дозволяє мінімізувати число параметрів у моделі. Один із суттєвих моментів труднощів моделювання педагогічних явищ полягає в їхньому якісно-кількісному аналізі та доборі відповідного складу моделі [325]. На сучасному етапі, об'єктом аналізу є постнекласичний період науки і, зокрема, *питання інновацій в сучасній науці та їх оцінка*.

Вихідною гіпотезою є думка про те, що нині критерії попередніх станів науки, наприклад, симетрія, є необхідними, але недостатніми. Вони мають бути доповнені *гуманітарними критеріями*, оскільки за постнекласичного періоду відбулася істотна зміна суспільних функцій наукових знань: пізнавальна та культурологічна функції науки доповнюються економічною функцією, тобто вони стають елементом багатства держави, нації. Знання, інформація все більше комерціалізуються, меркантилізуються. Ця можливість з'являється завдяки зв'язку “наука – технологія – економіка”. Значно зростає вартість наукових досліджень. Тому Л. Рижко [457] робить висновок, що доцільно і необхідно оцінювати науково-дослідні розробки *не лише за*

економічними показниками, а також і за культурно-соціальними. Адже наукові результати – це не лише джерело нових знань, але й нових технологій, нарешті, нового способу життя та світосприйняття. Останнє необхідно враховувати, коли йдеться про інновації в наукових дослідженнях.

Ми погоджуємося з тим, що питання про можливі гуманітарні критерії інновацій в науці передбачає, що "сьогоднішня наука вже не може задовільнятися критеріями істини, як це було за її класичного періоду, не є достатнім критерій краси, гармонії або системності, як це було за некласичної науки, потрібні ще гуманітарні критерії, зокрема, етичні з усіма тими складними процесами, які загалом характерні для етичної проблематики" [457, с.401]. Безумовно, наукові результати традиційно мають свою власну імманентну оцінку, а саме *оцінку на істинність*, тобто виконання завдання об'єктивного опису та пояснення об'єктів, що досліджуються. Саме завдяки виконанню цього положення наука досягла суспільної поваги та авторитету у вирішенні багатьох проблем. Звичайно, оцінка наукового результату на предмет істинності визначала і буде надалі визначати поступ науки. Однак, радикально змінилась структура вираження наукових знань. Звичайно, попередні структури наукового знання (факти, закони, теорії) не відкидаються сучасною наукою, без них вона не може існувати. Водночас ці структури набувають змісту і значення, коли включаються (функціонують) в структурах концепцій, проектів, програм, алгоритмів. Ця тенденція презентує не лише спосіб виживання науки, прагнення створити конкурентоздатний продукт, але й є проявом зрозумілого бажання вчених бачити плідність своєї праці, її цінність для суспільства.

Тому виникає потреба у розробці надійних критеріїв оцінювання з урахуванням особливостей розвитку певних галузей знань.

В. Степашко посилається на такі критерії оцінки якості результатів науково-дослідних робіт: "ступінь зв'язку проблем; наукова новизна; оригінальність; корисність дослідження для університету; соціально-економічне

значення дослідження; практична значущість, перспективність отриманих результатів та їх можливе застосування, корисність наукових результатів для суспільства; вірогідність результатів, доречність проведення дослідження з певного напрямку, значення результату дослідження для політики наукового розвитку” [494, с.113] і вважає, що ці критерії є основою для розробки нормативної моделі (стандарту) наукової діяльності викладача вищого навчального закладу.

Водночас, державними документами визначається *рейтинг вищих навчальних закладів* за результатами їхньої навчальної та *наукової* діяльності [365]. Звітність в межах ВНЗ базується на **двох системах показників**, одна з яких враховує *підсумкові* результати діяльності структурних підрозділів (інститутів, філій, факультетів, кафедр), а друга – *індивідуальну* звітність професорсько-викладацького складу за результатами науково-педагогічної роботи для визначення рейтингу викладачів. У визначенні *рейтингу структурного підрозділу* оцінюються: виконання науково-дослідницьких робіт; впровадження наукових розробок; відзначення науковців підрозділу державними нагородами; залучення викладачів до наукової роботи; результати підвищення наукової кваліфікації викладачів; опублікування результатів наукової діяльності; апробація результатів роботи на конференціях різних рівнів; організація наукових заходів (конференцій, семінарів, конкурсів); власна видавнича діяльність підрозділу; виставкова діяльність; діяльність щодо захисту авторських прав; результати пошуку додаткових джерел фінансування наукових розробок; рівень організації науково-дослідницької роботи студентів; студентські публікації; діяльність студентських наукових формувань; результати участі студентів у наукових конкурсах; апробація результатів студентських наукових досліджень на конференціях.

Для практичного впровадження результатів наукової роботи, просування кращих розробок на ринок наукової продукції формуються бази даних

завершених науково-технічних розробок із зазначенням теми розробки, колективу авторів, галузі та умов можливого використання /розповсюдження.

Індивідуальними показниками наукової діяльності, які можуть враховуватись при атестації науково-педагогічних працівників чи визначенні кращих викладачів-науковців, можуть бути [363]: участь у виконанні фундаментальних і прикладних розробок, грантових програм; підвищення наукової кваліфікації; наукове керівництво аспірантами, здобувачами; наукове консультування докторантів; публікації; апробація результатів на наукових конференціях; керівництво науково-дослідницькою роботою студентів; отримання охоронних документів на набуття прав інтелектуальної власності; наукове стажування за кордоном.

За іншими джерелами, зокрема у роботі В. Делії [133], визначаються такі критерії інноваційної науково-дослідної роботи: наявність наукових напрямів і шкіл, що сприяють генеруванню нових знань і їх впровадженню у виробництво і бізнес; кількість захищених дисертацій, розроблених науково-дослідних робіт, виданих наукових монографій, опублікованих наукових статей, що розкривають інноваційний характер суті проблем у реферованих виданнях; участь студентів в інноваційних науково-дослідних проектах, в інноваційних наукових конкурсах і грантах; проведення тематичних, міжвузівських, регіональних і міжнародних науково-теоретичних і науково-практичних конференцій; наявність наукових розробок в області комерціалізації нематеріальних активів, у тому числі об'єктів інтелектуальної власності, спрямованої на розвиток інноваційної науково-дослідної роботи; залучення зовнішніх інвестицій і розвиток співпраці з бізнесом, промисловими підприємствами й іншими галузевими структурами в реалізації інноваційних проектів; наявність інфраструктури наукових підрозділів вищого навчального закладу, націленої на інноваційну науково-дослідну діяльність.

ВИСНОВКИ ДО ТРЕТОГО РОЗДІЛУ

Основу моделі наукової діяльності ВНЗ формує науково-педагогічний працівник як її елемент та структурний підрозділ (кафедра, лабораторія) як її підсистема. 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 розглядаються макроскопічні параметри, що уможливають більш повний опис досліджуваної системи. Це зумовило використання синергетичного підходу до моделювання наукової діяльності ВНЗ.

Наукова діяльність ВНЗ є динамічним, багатоваріантним процесом з погляду синергетики, тому в її моделюванні необхідно передбачити оптимальний баланс між реаліями (планування, звітність, договірна тематика 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. У науковій діяльності ВНЗ атракторами 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 урахування природних особливостей елементів системи дає значне зростання її результативності. 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.

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. В умовах ВНЗ переважна більшість осіб, які займаються науковою діяльністю, є одночасно викладачами. Комплексна характеристика працівника ВНЗ передбачає його розгляд як: педагога-практика, педагога-науковця та науковця галузі за профілем ВНЗ. Тому лише багатофакторне 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.

Основними тенденціями розвитку наукової діяльності викладача вищої школи є: 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. Це зумовлює вибір критеріїв 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, а висновки якісного характеру є неоднозначними, тому потребують тлумачення або інтерпретації. Відтак, найдоцільніше поєднувати кількісний та якісний підходи. Критерії доповнюються гуманітарним змістом, оскільки за постнекласичного періоду пізнавальна та культурологічна функції науки доповнюються економічною, тобто стають елементом соціально-економічного розвитку держави тощо.

Наукові результати розділу викладено у одноосібних фахових виданнях [221], [238], [270], [276], методичних рекомендаціях [244; 245; 248-250] та в [222; 227; 228; 239; 242; 256; 263; 274].

РОЗДІЛ 4

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНОЇ СИСТЕМИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

У розділі 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.

4.1. Особливості моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу як педагогічної системи

В загальному випадку дослідження наукової діяльності в умовах ВНЗ об'єктом проектування є педагогічна система як єдність системи цілей науки і освіти, усіх чинників педагогічного процесу. Педагогічна система є частковим стосовно більш загального поняття – освітня система.

Поняття “педагогічна система” вперше запровадила в педагогічну термінологію Н.В. Кузьміна [316]. Вона визначила педагогічну систему як множину взаємозв'язаних структурних та функціональних компонентів, підлеглих меті виховання, освіти та навчання підростаючого покоління і дорослих людей. Структурні компоненти педагогічної системи є базовими елементами, притаманними тільки педагогічній системі: для неї характерним є

ієрархічна підпорядкованість системі вищого порядку. Кожна педагогічна система взаємопов'язана із середовищем та піддається її впливу, перебудовуючи свою діяльність у залежності від вимог усього середовища.

Аналізуючи роботу В. Садовського, І. Блауберга, Е. Юдіна [47], можна виділити такі педагогічні системи: органічні, цілеспрямовані, соціальні, самоорганізуючі, динамічні, ймовірні, відкриті. Є всі підстави віднести педагогічні системи до великих систем: неможливість повної формалізації об'єкта управління; змінність структури і функціонування самого об'єкта управління; багатокритерність управління і нечітке завдання самих критеріїв доцільності; наявність у системах людей, що володіють свободою дій у межах функціонування системи.

Ієрархія мети педагогічної системи передбачає такі позиції: мета суспільства (соціальне замовлення); позиція особистості; загальна мета функціонування педагогічної системи; мета функціонування педагогічної системи на різних рівнях її вияву й існування; мета педагогічного процесу, що протікає в його елементарних формах [96, с.15]. Цінним у педагогічній системі С.І. Архангельського [16] є його вказівка на надійність системи, яка передбачає інтегративну результативність її функціонування. Він виділяє чотири принципи, що характеризують надійність системи: принцип слабкої ланки; принцип порушення рівноваги; принцип недостатньої інформації; принцип достатньої підстави.

Для дослідження педагогічної системи більш прийнятна теорія систем як науки про організованість і системність явищ, ніж кібернетика як наука про управління ними. Оскільки в кібернетиці закладена ідея алгоритму, тобто ідея уявлення процесів у вигляді послідовних визначених перервних кроків, алгоритмів, вона не має методів, адекватних дослідженню складних системних утворень, якими є педагогічні системи, і які потребують втілення ідеї континуальності [96, с.129].

Говорячи про педагогічну теорію, слід розрізняти усю сукупність знань,

що іменується нині педагогікою і часткові педагогічні теорії: концепцію проблемного навчання, діяльнісний підхід і теорію поелементного формування у тих, що навчаються тієї або іншої системи дій, педагогіку ненасильства, довіри, толерантності і багато, багато інших [434, с.317].

Стадія моделювання включає етапи: побудови моделей; оптимізації моделей; вибору моделі (ухвалення рішення) [402]. *Оптимізація* полягає в тому, щоб серед безлічі можливих варіантів моделей проектованої системи знайти найкращі в заданих умовах, тобто оптимальні альтернативи. Говорячи “найкращі”, ми припускаємо, що у нас є критерій (чи ряд критеріїв), спосіб (способи) порівняння варіантів. При цьому важливо врахувати наявні умови, обмеження, оскільки їхня зміна може призвести до того, що при одному й тому ж критерію (критеріях) найкращими виявляться інші варіанти. Оптимізація моделей педагогічних (освітніх) систем зводиться, в основному, до скорочення числа альтернатив і перевірки моделей на стійкість. Відібрані і перевірені на стійкість моделі стають основою для останнього, вирішального етапу стадії моделювання – вибору моделі для подальшої реалізації. При цьому кожна ситуація вибору може розгортатися в різних варіантах: оцінка альтернатив для вибору може здійснюватися за одним або декількома критеріями, які, у свою чергу, можуть мати як кількісний, так і якісний характер; режим вибору може бути одноразовим (разовим) або таким, що повторюється, допускає навчання на досвіді; наслідки вибору можуть бути точно відомі (вибір в умовах визначеності), мати ймовірнісний характер (вибір в умовах ризику), або мати невизначений результат (вибір в умовах невизначеності); відповідальність за вибір може бути односторонньою або багатосторонньою; міра узгодженості цілей при багатосторонньому виборі може варіюватися від повного збігу інтересів сторін до їх повної протилежності.

Процес конструювання включає етапи: декомпозиції, агрегації, дослідження умов, побудови програми [421]. *Декомпозиція* – це процес

розділення спільної мети проєктованої системи на окремі подцілі-задачі відповідно до вибраної моделі. Основні правила декомпозиції полягають в наступному: 1) як правило, реалізується два протилежних підходи: підхід “згори” – цільовий (цілеспрямований) – для визначення, як конкретне завдання відповідає, узгоджується зі спільною метою проєкту (відповідно до вибраної моделі); підхід “знизу” – морфологічний – для визначення конкретних можливостей реалізації завдання: за ресурсним забезпеченням, за тимчасовими і просторовими можливостями, за кваліфікацією працівників і тому подібне; 2) число завдань в індивідуальному проєкті або число компонентів кожного завдання колективного проєкту не повинно бути більшим 7 ± 2 (гіпотеза Міллера). Дотримання цієї вимоги можна пояснити обмеженням можливостей оперативної пам'яті людини, її здатністю аналізувати в оперативній пам'яті не більше 7 ± 2 складових і зв'язків між ними; 3) для кожної частини реалізації проєкту, відповідно до кожного завдання, визначаються ті дані, що мають до неї відношення: тривалість, об'єми робіт, необхідна інформація, устаткування тощо; 4) за кожним завданням проводиться критичний аналіз для підтвердження правильності і здійсності поставленого завдання. *Агрегація* – процес узгодження окремих завдань реалізації проєкту між собою. Підстави класифікацій можуть бути в кожному випадку різними. Необхідним є повний перелік умов діяльності: кадрові, мотиваційні, матеріально-технічні, науково-методичні, фінансові, організаційні, нормативно-правові, інформаційні умови (групи умов).

Дослідник повинен зрозуміти і прийняти велику значущість методологічної рефлексії, осмислення своєї роботи у світлі орієнтирів, що входять в її методологічне забезпечення [303, с.254]. Специфіка наукового пізнання полягає, передусім, в тому, що пізнавальну діяльність в науці здійснюють не всі, а спеціально підготовлені групи людей – науковці. Формою її здійснення і розвитку стає наукове дослідження. Емпіричне знання, якщо воно включене в систему науки, втрачає свій стихійний характер. Проте

вчений, який прагне усі теоретичні побудови виводити тільки зі спостережень досвіду, прирікає себе на малопродуктивну працю, оскільки емпіричне знання не може саме по собі дати знання суті.

Викладене вище дає підстави *розглядати наукову діяльність вищого навчального закладу як самостійну педагогічну категорію*, що вимагає включення в структуру понятійно-термінологічної системи сучасного педагогічного знання. Її головною особливістю є склад системи – наукові працівники, а характерною ознакою – підготовка кадрів вищої кваліфікації.

Практично всі концепції науки виходять з того, що наука розвивається прогресивно. Для вченого це означає постійну турботу не загубити контакт зі своїми колегами, не відстати від новітніх досліджень [457]. Д. Агацці розглядає проблему революцій в науці крізь призму індивідуальних особливостей вченого, а саме: схильності до консервативності чи, навпаки, до швидкої та радикальної зміни власних поглядів. “Помилкою буде однозначно ототожнювати старомодність, відсталість з відданістю застарілим теоріям, а прогресивність – з готовністю сприймати будь-які новітні теорії. Ця помилка призводить до спотворення історії” [5, с.148]. Творча діяльність ученого пов'язана з величезними жертвами. Учений вимушений витратити величезну кількість часу, а також душевних, психічних і фізичних сил на науку. Інтенсивна інтелектуальна творчість нерідко призводить до прискорення “згорання”, до передчасної смерті талановитих людей. І, тим не менше, всі ці жертви на віттар науки і культури не гарантують, що творчість ученого залишить слід у культурі майбутніх століть [214, с.142].

Особистість – це одне з основних і водночас найбільш суперечливих психологічних понять, якому присвячено чимало наукових праць. Як зазначає С. Подмазін, “найважливішою вадою сучасного суспільствознавства є його відірваність від особистості. Особистості не як “елемента продуктивних сил”, а в усій складності її ментальних, інтелектуальних, духовних структур, які лише в наші дні стають об'єктом комплексного вивчення. Тому “присутність”

людини як особистості навіть у тих соціально-економічних концепціях, які відкрито проklamують свою гуманістичну спрямованість, до останнього часу залишалася формальною” [428, с.9]. На думку К. Чарнецького, “професійна особистість” є тією особливою конкретизацією категорії “особистість”, що характеризує людину як працівника, який має відповідні професійні знання, уміння, навички, професійну зацікавленість; професійний інтерес і професійні здібності; професійне ставлення і професійний підхід до своєї праці. Професійна особистість формується, розвивається, вдосконалюється і проявляється як безпосередньо у праці, так і в інших видах діяльності [542, с.17].

Як зазначає В. Орлов, “до недавніх часів жили згідно з концепцією, яка розглядала особистість як сукупність суспільних відносин, продукт соціального впливу. У відповідності з нею, людина не має права, не може обмежуватися своїми особистими інтересами і потребами. Було виявлено, що така тенденція пов'язана з втратою інтересу до особистості, до людської індивідуальності. Відбувається руйнування особистості” [412, с.197]. Методологічними засадами нової концепції є твердження філософів про те, що людина є лише тим, що вона з себе робить. Ніякі інші фактори – середовище, спадковість – не можуть виправдати її неспроможність самовизначитися у житті. Отже, у професійному становленні особистості фахівця вирішальною є його особиста позиція: установки, ставлення до професійної діяльності, до самого себе.

Існує три полярні представлення особистості [419, с.91-92]. Одне визначається суто матеріальним аспектом, друге – бачить в особистості лише елемент жорстко організованої соціальної системи людства, що не володіє свободою і самостійністю, безликого і позбавленого індивідуальності “індивіда”, а третє – представляє її у вигляді окремої і незалежної молекули, наділеної психікою і свідомістю, здібностями до певної поведінки і культурою, що самостійно розвивається і вступає у зв'язки з іншими такими ж

молекулами у вигляді вільної і суверенної особистості. Кожне з цих уявлень виділяє і описує якісь реальні властивості людини, але бере тільки одну сторону, поза зв'язками й залежностями її з іншими сторонами. Тому кожне з них виявляється вельми неповним і обмеженим, не може дати цілісного уявлення про людину. Тим часом вимоги “цілісності” і “повноти” теоретичних уявлень про особистість впливають не стільки навіть з теоретичних міркувань і логічних принципів, скільки з потреб сучасної практики.

В. Рибалка виокремлює три виміри особистості [455]: *генетичний* вимір (задатки, здібності), *діяльнісний* вимір (компоненти: потребнісно-мотиваційний, інформаційно-пізнавальний, цілеутворюючий, результативний, емоційно-почуттєвий), *соціально-психологічний* вимір (спілкування, спрямованість, характер, самосвідомість, досвід, інтелектуальні процеси, психофізичні властивості).

Розглянемо основні структурні елементи діяльності наукового працівника вищого навчального закладу.

Основні ознаки здібностей виділені Б. Тепловим, [505], який вважав, що *здатність* – це індивідуально-психологічні особливості, які відрізняють одну людину від іншої; *здібності* – це не довільні індивідуально-психологічні особливості, а лише такі, які мають відношення до успішного виконання якої-небудь діяльності або багатьох діяльностей; поняття “здібності” не зводиться до тих знань, умінь і навичок, які вже вироблені у конкретної людини. Б. Теплов визначав здібності як “задаток в розвитку”. Положення про те, що людина народжується з певними анатомо-фізіологічними передумовами, званими *задатками*, є прийнятим. Для перетворення задатків в здатності необхідні певні умови (соціальне і культурне середовище, залучення до діяльності, сімейні традиції і т.д.). Задатки багатозначні і можуть розвиватися в різних напрямках.

Концептуальні підходи до проблеми здібностей були розроблені

С. Рубінштейном [462]. Він розвивав думку про те, що здібності існують лише в русі, в розвитку. Вони можуть бути розвинені і змінені тільки за умови приєднання особистості до певної діяльності. Відсутність тієї або іншої здібності може бути замінена, компенсуватися іншими. Кожна здібність змінюється, набуває якісно іншого характеру залежно від наявності і міри розвитку інших здібностей.

Здібності характеризують психічний ресурс особи, який може проявляти себе *реально*, зараз, і *потенційно*, тобто в майбутньому. Для здібностей характерна можливість перенесення вироблених умінь і навичок в нову ситуацію [297, с.444]. Здібності дають можливість судити про професійну придатність осіб до діяльності.

Загальні здібності (працездатність, безпосередній і опосередкований типи активності, мимовільний і довільний типи саморегуляції тощо) визначають сприятливі можливості розвитку психіки людини, які в рівній мірі важливі для різних видів діяльності (гнучкість розуму, цілеспрямованість тощо). *Спеціальні здібності* співвідносяться з конкретними видами діяльності: технічною, *науковою*, спортивною, художньою, музичною або з областями соціальної практики [111]. Поділ на спільні і спеціальні здібності є достатньо умовним. У реальному житті особистості вони взаємопов'язані і взаємозумовлюють одна одну, проявляючись на тому чи іншому рівні обдарованості [297, с.457]. Розрізняють наступні *рівні розвитку здібностей*: обдарованість, талант, геніальність. Проблема сутності та видів обдарованості, а також таланту, геніальності є цікавою, але виходить за рамки нашого дослідження.

У міру посилення підготовки людини до професійної діяльності і занять нею виникає потреба і в розвитку спеціальних здібностей. Це не тільки розвиток якостей, яким раніше не приділялося особливої уваги, але і професіоналізація частини тих, які вже набуті, наприклад, професійної спостережливості, професійної пам'яті, професійного мислення тощо.

Доведено, що останнє відбувається швидше і ефективніше (за один і той же термін – в середньому в 3 рази), ніж перше. Успіх, досягнення помітних позитивних результатів зазвичай надихають людину на продовження і посилення роботи з професійного саморозвитку. Індивідуалізація розвитку відповідає і задоволенню потреби людини бути унікальною [496]. Корисно це і для життєдіяльності груп, які складаються з людей, котрі мало відрізняються за своїми здібностями і працюють гірше, ніж ті, що складаються з індивідуально своєрідних особистостей, що мають загальні інтереси і цінності.

Суб'єкт діяльності містить декілька сфер. Центральною є сфера, що відповідає за реалізацію вміння як потенційної здатності діяча. Перш за все, суб'єкт отримує інформацію про наявні в даний момент потреби (або “квазіпотреби”). Потреби означають не лише спонукання до дії в зовнішньому середовищі, вони зумовлюють вибіркоче відношення до її об'єктів і намічають спільний напрям дій на те, чого саме суб'єктові не вистачає і в чому він відчуває потребу. У цьому сенсі потреби є початковим і основним етапом орієнтування в ситуаціях [101]. Діяч актуалізує в своїй свідомості відповідні цій потребі мотив і найближчу мету. Вельми важливими складовими вміння є володіння різними способами дії і знання про те, якому конкретному набору орієнтирів (варіанту можливих ситуацій) адекватний той чи інший спосіб [97, с.50]. Існує три основні *параметри потреб* – *сила, кількість та якість*, за допомогою яких можна охарактеризувати види діяльності.

Розробляючи основи моделювання наукової діяльності ВНЗ, ми спиралися на загальноприйняті уявлення щодо мети, мотивів та мети діяльності.

Зауважимо, що індивідуальні особливості діяльності особистості були предметом спеціального вивчення і дістали назву *індивідуального стилю діяльності*. Під *стилем діяльності* розуміють *стійкі, узагальнені особливості виконання діяльності конкретною особистістю* [483, с.336]. Організація

особистістю своєї діяльності полягає в тому, щоб, спираючись на часові параметри своєї психіки, оптимально планувати в часі свою активність і діяльність. Йдеться про своєчасність мотивації, оптимальне використання своїх здібностей тощо. Особистість і діяльність начебто “переливаються”, перетворюються одна на одну в процесі активності, взаємно поновлюються і спонукають до подальшого руху.

У формалізованому вигляді А. Лігоцький пропонує описувати модель фахівця четвіркою множин: $MS = \langle V, C, F / V /, Y \rangle$, де V – галузь виробничої діяльності спеціаліста (її задають множиною видів діяльності); C – система професійних цінностей спеціаліста; $F / V /$ – функції спеціаліста стосовно галузі його діяльності; Y – множина якостей спеціаліста, які забезпечують досягнення виробничих та соціальних цілей [338, с.32]. Фахівець як особистість має, безумовно, виражену індивідуальність як за загальнолюдськими, так і за професійними якостями. У моделі спеціаліста виділяють лише узагальнені якості, необхідні й достатні для виробничої діяльності, які можуть бути сформовані в процесі його підготовки.

Ми погоджуємося з цим автором, що структуризацію якостей та їхніх взаємозв'язків доцільно описувати методами теорії множин. Множина якостей, які визначають загальнокультурний рівень і світогляд, включає складові духовної культури особистості, громадські якості, інтелект, культуру поведінки і мови, здатність до самовдосконалення, а також низку особистісних якостей. Професійні якості спеціаліста характеризують його знання й уміння досягати цілей з мінімально можливими затратами часу, а також якнайменшими екологічно несприятливими наслідками. Творчий потенціал спеціаліста характеризується його здатністю до синтезу нових знань, ефективного вирішення нетипових завдань, узагальнення досвіду і новаторства. Перетин перелічених множин якостей включає якості, що характеризують культуру професійної творчості: рівень цілей, володіння методологією творчості для вирішення виробничих завдань, системність

мислення, творчу і професійну інтуїцію.

Ця група якостей орієнтує професійну творчість на загальнолюдські якості, що має велике значення у сфері сталого розвитку суспільства. М. Фомін за основні якості, які визначають конкурентноздатність фахівця, пропонує прийняти [528]: професійну компетентність і мобільність; цілеспрямованість, наполегливість у досягненні цілей і подоланні перешкод; здатність приймати відповідальні рішення; працьовитість, орієнтація на ефективність і якість; творче ставлення до справи, здатність до інноваційної діяльності; незалежність і самовпевненість; прагнення бути інформованим; системне бачення проблеми; здатність до ризику; здатність переконувати і встановлювати зв'язки; здатність до неперервного професійного зростання, саморозвитку і самовдосконалення; професійно моральну активність і громадянськість тощо.

Існує низка інших підходів до визначення якостей особистості, які вивчалися в працях, зокрема, В. Стасюк [491], Л. Левченко [332] та ін.

Зупинимося коротко лише на двох аспектах, які важливі для нашого дослідження.

Ученого повинні характеризувати “міра володіння логікою мислення, здатність відрізнити “видимість” думки від її дійсного змісту. Його мисленню належить бути гнучким, рухливим, еластичним. Інакше думка стане “лижнею”, біг по якій не дозволить озирнутися, подивитися вліво-вправо. Учений, що чує лише себе, подібний до глухаря, що співає. Очевидно, що однозначність думки переходить в негативний прийом, мета якого – чинити силовий тиск” [212, с.100]. Учений – це обов'язково рефлексивно мисляча особистість. Саме у ній концентруються знання, уміння і навички, необхідні для дослідницької роботи. Їхній обсяг і глибина гарантує правильне мислення рефлексії і, отже, наукової дії.

Насамкінець виділимо *інтелектуальні якості особистості*, які мають визначальну роль для наукової діяльності.

М. Холодная [538, с.207-209] виділяє базові інтелектуальні якості особистості: *інтелектуальна компетентність* (особливий тип організації знань, що забезпечує спроможність приймання ефективних рішень в певній предметній області діяльності, у тому числі й у екстремальних умовах), *інтелектуальна ініціатива* (бажання самостійно, з власної волі відшукувати нову інформацію, висувати ті або інші ідеї, освоювати інші області діяльності), *інтелектуальна творчість* (процес створення суб'єктивно нового, заснованого на здатності породжувати продуктивні оригінальні ідеї і виходити за межі стандартних вимог діяльності), *інтелектуальна саморегуляція* (уміння довільним чином управляти власною інтелектуальною діяльністю і цілеспрямовано будувати процес самонавчання).

Генетичні і психофізіологічні передумови розвитку мають місце у віці 22–24 років, далі все життя функціонує на базі психологічних і педагогічних змін під впливом освіти, життєвого і професійного досвіду людини, її самовдосконалення. Необхідно знати, що розвинено добре, а що розвинено недостатньо у конкретної особи, що доцільно поліпшити з урахуванням завдань життя і професійної діяльності, що стоять перед ним, яку і коли надати допомогу. Допомога виражається, перш за все, в тому, щоб показати людині особливості її розвитку, спонукати до вдосконалення, наприклад, в освітньому процесі, навчити, як це робити. У молодих людей зробити це буває не просто, оскільки свої недоліки частина їх розцінює як достоїнства [497]. Доречно розкривати зв'язок наявної розвиненості з успіхами в майбутньому, подальшими перспективами життя, пов'язувати найближчі перспективи як крок, сходинку в досягненні свого акме (можливого максимуму розвитку). Зокрема, М. Малявін [288], досліджуючи спадщину Конфуція зазначає, що Конфуцій подав біля двох десятків характеристик ученого, більшість з яких актуальна і нині.

Для ефективної діяльності необхідне усвідомлене *відношення фахівця до власної праці*. Воно полягає в осмисленні ним предмету професії, її завдань,

дій, результатів, міжособистісних стосунків. Стійкі системи стосунків утворюють професійний менталітет і визначають професійні позиції. Задоволеність людини результатами праці може посилюватися, якщо вона викликана не лише індивідуальним досягненням, але й участю в спільній роботі, розділена і підтримана іншими людьми. Людьми, не виключно, але значною мірою, керує бажання схвалення своїх вчинків. Це не означає, що похвали повинні стати кінцевою метою життя, але жадання до схвалення присутнє практично у кожній людині. Упевнена і невпевнена поведінка є основними складовими успіху–неуспіху, а адекватне ставлення фахівця до себе – однією з найважливіших умов його самореалізації [287, с.86]. Суперечності в професійній діяльності можуть бути зовнішніми, коли діяльність фахівця не задовольняє соціальні очікування, і внутрішніми, коли діяльність фахівця задовольняє ці очікування, але не є значущою в свідомості самого фахівця.

В обох випадках суперечності можуть бути усунені шляхом творчого підходу в професійній діяльності. При зовнішній суперечності необхідний творчий підхід в тому, щоб переконати соціальне оточення в значущості виконуваної діяльності. А при внутрішній суперечності доцільно використати творчі рішення у виконанні завдань, необхідних соціуму. Такі професії, в яких важливим елементом є творчість, самостійність у вибиранні засобів вирішення завдань, вимагають від людини постійного розвитку, надбання нових знань, високого рівня здібностей, майстерності, тобто постійного самовдосконалення.

На початковому етапі формування особистості, тобто під час процесу навчання, у максимальній мірі діють принципи загального розвитку, тобто людина отримує інформацію про загальні тенденції та перспективи. Це коло суттєво звужується після початку наукової діяльності, яка має свої пріоритети та особливості. На цьому етапі також формуються риси індивідуального розвитку, притаманні особистості. На основі здобутого під час навчання у школі, вищому навчальному закладі та аспірантурі досвіду, особистість,

сформувавши професійні риси, розпочинає процес передачі набутих знань молодому поколінню. І тут надзвичайно важливо, поруч з суто професійними знаннями й навичками, передати морально-духовні засади та етичні норми своєї професії.

Процес повноцінного *розвитку особистості* передбачає цілеспрямовану її діяльність, містить декілька компонент. Це, передовсім, пізнання навколишнього світу всіма доступними засобами, включаючи спілкування з оточуючими особистостями. Людина протягом усього життя за допомогою органів чуття та мислення пізнає навколишнє середовище, яке наповнене найрізноманітнішими явищами, подіями, процесами, живими істотами, рослинами, речами, відношеннями між ними тощо. Пізнаючи ті чи інші предмети, людина накопичує певну інформацію про них. Сукупність такої інформації утворює уявлення, що є основним результатом пізнання.

Ключовим завданням розвитку особистості постає накопичення достовірної та об'єктивної інформації про навколишній світ. Лише морально-духовні засади, виховані з глибокого дитинства, здатні створити міцний фундамент для повноцінного формування та розвитку свідомого члена суспільства. З іншого боку, в житті кожної людини настає час, коли вона сама хоче пересвідчитись в істинності тих положень, які лежать в основі її буття. На цьому етапі на допомогу приходить наука, яка виступає як цілеспрямована діяльність з метою отримання знання, тобто достовірної інформації про явища та предмети пізнання. На основі інформації, яку людина постійно отримує, формується її особистість, тому морально-духовна складова є містком на шляху до гуманізації.

Наукова діяльність є лише однією компонентою складної структури розвитку особистості. Процес розвитку якостей, поруч з науковою компонентою, містить освіту, виховання, релігію, мистецтво та інші. Кожній професії або групі споріднених професій можна поставити у відповідність провідну для неї *цілісну особистісну якість*, і саме її розвиткові слід

приділяти найбільшу увагу. Ядром такої якості, духовним стрижнем особистості професіонала є певна *ціннісно-мотиваційна домінанта*. Наприклад, для особистості вченого нею виступає спрямованість на пошук істини [24]. Навколо неї концентруються *інструментальні властивості*, необхідні для реалізації відповідної спрямованості особистості, – вони теж є компонентами цілісної якості.

Отже, *цілісність розвитку особистості* є провідним принципом становлення науковця, гармонізації усіх аспектів його діяльності. Принцип цілісності дозволяє виділити загальні компоненти розвитку, притаманні кожній особистості, однак не враховує їх індивідуального характеру. Тим не менше, професійна спрямованість та індивідуальні риси мають значний вплив на розвиток особистості.

Кожному науковцеві притаманні індивідуальні ідеї гуманізації, проте, об'єднуючись в групи, вони формують певні морально-етичні норми, сприяють цілісному розвитку особистості.

Аналіз поняття “професія” дозволяє сформулювати положення, які розкривають певні його сторони, зокрема: професія людини є інструментом її чітких дій; оволодіння професією є суспільним і культурним обов'язком людини; професія становить особисту цінність індивіда; оволодіння професією є життєвою необхідністю індивіда; професія дає шанс для самореалізації особистості людини [542, с.14]. Теорія людської діяльності розкриває складність як самої діяльності, так і функціонування і розвитку людини.

Професія як трудова діяльність має певну структуру: задані цілі, уявлення про результат праці; заданий предмет (початковий матеріал – річ, ситуація, система тощо); система засобів праці (залежно від предмету вони суттєво відрізняються між собою); система професійних службових обов'язків (заданих трудових функцій); виробниче середовище, предметні і соціальні умови праці [471, с.37]. Однак, не в кожній діяльності зразок задається за

допомогою посадових інструкцій, державних стандартів або відповідної документації. У багатьох випадках таким “живим взірцем” професійної діяльності виступає компетентний фахівець, визнаний авторитет у своїй професійній галузі. Окрім того, для багатьох професій неможливо точно і алгоритмізовано описати уявлення про кінцевий результат праці.

Проаналізуємо деякі ключові поняття професійної діяльності науковця, спираючись на розробки Н. Самоукіної [471, с.38].

Предмет праці – це система взаємозв'язаних ознак, властивостей речей, процесів, явищ, функцій як матеріального, так і нематеріального порядку стосовно людини-фахівця. Щоб реалізувати власну професійну діяльність, він повинен змінити, перетворити предмет праці або створити щось нове, раніше відсутнє або таке, що не мало місця в реальності. Предмет праці фіксується за допомогою документації, організації робочого простору і тому подібне. Але не завжди можна точно описати предмет праці.

Для *науковця* предметом праці є процес перетворення і, в першу чергу, отримання нових знань з перспективою їх подальшого застосування.

Засоби професійної діяльності – це речові засоби праці і нематеріальні допоміжні (зовнішні і внутрішні функціональні) засоби трудової діяльності, за допомогою яких людина взаємодіє з предметом своєї праці згідно поставленої мети, змінює і перетворює його. Ці засоби суттєво видозмінюються залежно від галузі науки. Відносно інваріантними є *засоби науково-педагогічної праці*, які мають низку спільних характеристик для всіх вищих навчальних закладів. Очевидно, що можна визначати засоби науково-галузевої праці за однопрофільними навчальними закладами. Професійні обов'язки часто відображені у посадовій інструкції і вказують на основні форми активності працівника як обов'язкові складові, зміст його професійної діяльності.

Для наукового працівника вищого навчального закладу ці обов'язки є, в реальних умовах, надто невизначені і непосильні. Якщо формально *професійно-педагогічні обов'язки* викладача у ВНЗ є доволі чіткі та

однозначні, 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, як правило, є *ненауковими (не містять нове знання)*, а просто 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 суттєві здобутки у галузі непедагогічних, профільних для певного ВНЗ наук, часто вважають педагогічну діяльність додатковим навантаженням, а іноді просто неспроможні передати свої досягнення студентам, грамотно трансформувати отримане ними наукове знання у навчальне. Спостерігається і протилежне явище, про яке ми вже згадували: коли викладач блискуче виконує свої педагогічні обов'язки, але не в силі на належному рівні виконувати науково-галузеві, чи, навіть, науково-педагогічні обов'язки.

Психологічна макроструктура блоку професійних характеристик містить: професійну спрямованість, морально-психологічну підготовленість та професійно-ділову підготовленість [496, с.280-285], які коротко викладені нижче.

Професійна спрямованість – провідна властивість особистості професіонала, що спонукає його до застосування своїх сил і здібностей у вибраній професії. Вона характеризується позитивним ставленням до професії, схваленням цілей і завдань, усвідомленням потреби присвятити себе їх досягненню і вирішенню, оцінкою її важливості, що відповідає головним особистісним прагненням і покликанню в житті, індивідуальним здібностям, можливостям самореалізації і самоствердження, зваженим відношенням до труднощів.

Морально-психологічна підготовленість містить низку характеристик.

Соціально-професійні погляди, переконання, ідеали, цінності є часткою і своєрідністю світогляду, світосприймання і світоставлення професіонала. Вони виявляються в розумінні місця професії і себе в суспільстві, критеріїв успішності результатів, в обґрунтованому виборі позиції у вирішенні професійних завдань і проблем. Зрілою основою їх виступають норми громадянськості і гуманізму, соціальної справедливості, особистих інтересів.

Професійні потреби – потреба займатися певною професійною діяльністю, досягти висот професіоналізму, використовувати тільки морально бездоганні і правомірні способи роботи, потреба в творчому підході, в безперервному суспільному і професійному зростанні. Професійні інтереси, установки, плани, стосунки визначають різні види стійкої прихильності особистості до професії, до конкретних її сторін. Професійні мотиви – конкретні мотиви, що впливають на вибір професії, прихильність до неї, ставлення до місця роботи, посади, що впливають на професійні рішення і вчинки.

Професійно-ділова підготовленість як важлива властивість особистості професіонала має свою структуру. Найважливіше місце в ній займає професійна майстерність – професійна освіта, пов'язана з сукупністю професійних знань, навичок і вмінь. Спираючись на знання, професіонал орієнтується у діяльності, її проблемах, ухвалює рішення, вибирає способи дій, контролює і оцінює результати. Чим глибше і ґрунтовніше він розуміє, тим вища його майстерність, тим успішніша діяльність. У ситуаціях конкуренції, конфронтації, боротьби перемагає той, хто знає більше і розбирається краще. Професійна навичка – доведений до автоматизму спосіб ефективного виконання якоїсь професійної дії. Які б не були важливі знання, але професіонал — це перш за все людина, що уміє професійно діяти.

Є ще один комплексний і складний психологічний компонент професійної майстерності – *професійно-психологічна підготовленість* фахівця. Освіченій людині потрібні: вміння розумітися в людях, розуміти

причини їхніх вчинків; мистецтво спілкування; робота з людьми; надання психологічної допомоги тощо. Крім того, вирішення професійних завдань нерідко пов'язане із загостренням умов, підвищеними труднощами, невдачами і тому подібне.

Предметом діяльності є те, чим володіє суб'єкт на початку своєї діяльності і що підлягає трансформації в продукт у ході цієї діяльності. Поняття продукту не отримало достатнього розвитку в теорії діяльності, за словами П. Анохіна, “дослідниками фіксувалася увага на самій дії, а не на її результатах” [12, с. 31]. *Засіб діяльності* часто розуміють доволі широко – як все те, що стоїть між суб'єктом і бажаним продуктом діяльності: матеріальні об'єкти, мова, поняття, а також методи цієї діяльності і навіть ділянки її процесу [97, с.64]. Ситуація діяльності – це сукупність початкових умов її виконання. Іншими словами, це – її структурні моменти в їх конкретних проявах: суб'єкт, предмет, засіб і зовнішні умови. Забезпечення їхньої одночасної присутності є забезпечення стимулу, що спонукає суб'єкт до діяльності.

Процедура діяльності – це технологія (спосіб, метод) отримання бажаного продукту з певного предмету і за певних умов. Задаючи нормативний хід діяльності, процедура має статус закону (правила), обов'язкового для виконання діячем. Інформація про процедуру діяльності фіксується на певних матеріальних носіях у вигляді програми або алгоритму. Матеріальні носії можуть бути зовнішніми по відношенню до суб'єкта діяльності або внутрішніми. В останньому випадку мова йде про функціональні мозкові органи – носії здатності виконувати діяльність. Програма діяльності представлена інформацією про впорядковану в часі послідовність її процесуальних компонентів – функціональних блоків, окремих дій і їх частин та операцій. Розвиненішим поняттям є “алгоритм діяльності”, який можна визначити як програму, в якій ті або інші процеси передбачаються не як безумовні, а як залежні від факту тієї або іншої події, принаймні, заданого

моменту часу. Алгоритм, таким чином, завжди мислиться як розгалужена програма. Процедура діяльності і процес діяльності співвідносяться один з одним як реальний рух сукупності матеріальних об'єктів з характеристикою цього руху.

Як показав аналіз Г. Суходольського [501], у теорії поняття суб'єкт діяльності уживається по-різному. Як суб'єкт виступають: людство, суспільство; певна соціальна група; індивід, особа, конкретна людина тощо.

Продукт діяльності є багатоаспектним. Водночас суб'єкта цікавлять лише деякі аспекти, спрямовані на отримання продукту цієї діяльності. Те, що поняття суб'єкта обмежується рамками індивідуальної діяльності, є, звичайно, абстракція, оскільки людина в реальній діяльності тісно пов'язана з іншими людьми, що беруть участь в процесі її діяльності або забезпечують передумови і саму можливість діяльності.

Результат наукової діяльності часто нечіткий і ймовірнісний. Треба зменшити ризик негативної оцінки результату, який не зразу дає практичне значення, але має потужний прогностичний потенціал. Зовнішні умови – це, перш за все, фізичне оточення діяча. Інший аспект зовнішніх умов – соціальний. Мова йде про психологічний “клімат”, в якому працює людина. С. Рубінштейн писав про вплив соціального оточення на протікання діяльності та її результати: “Відомо, наскільки легше буває робити свою справу в доброзичливому, ніж в недоброзичливому оточенні. Недоброзичливе оточення відразу сковує, паралізує, особливо дуже чутливих і нестійких людей. Відчувши доброзичливу атмосферу, вони відразу знаходять себе, опановують свої сили і проявляють себе з позитивної сторони. Але і стосовно менш чутливих людей має бути визнане положення, що об'єктивно одне і те ж завдання має різну психологічну трудність, коли його доводиться вирішувати в різних соціальних ситуаціях” [461, с. 566].

Питання про структуру процесу діяльності тісно пов'язані з проблемою виділення її “одиниць”. Згідно з уявленнями О. Леонтьєва, до структури

діяльності входять такі компоненти: потреби, мотиви, задачі, дії та операції, причому діяльність містить три мікроструктурні блоки: власне діяльність (процес, що відповідає її мотиву); дія, що відповідає якій-небудь з її цілей; операція, характер якої відповідає умовам здійснення цієї діяльності [334, с.212]. Він також використовував поняття, що відображає одну з найважливіших підструктур діяльнісного процесу – “фаза діяльності”, яка фіксує факт, що діяльність містить групи актів, кожна з яких спрямована на вирішення конкретної підцілі: забезпечення певної умови виконання основної ланки діяльності або на реалізацію саме цієї ланки (“фаза підготовки” і “фаза здійснення” діяльності).

Інструменталізація наукового знання означає, що воно “розглядається як форма дискурсивної практики, до нього застосовуються всі характеристики практичного відношення до дійсності. Сучасна філософія та методологія науки виходить з мультипарадигмальності, множинності способів пояснення процесів та явищ, що вивчаються, багатоваріантності науково-раціонального дискурсу” [438, с.50]. Сучасна наука відстоює ідеї принципової множинності описів і пояснень, наполягаючи лише на методологічній прозорості вихідних принципів та посилянь, на послідовності та аргументованості наукового дискурсу, який передбачає діалог і критику принципів і способів міркування.

Характерна межа наукового мислення – строга і неухильна доведеність усіх положень, неприйняття нічого на віру. Сила науки полягає в її опорі на факти, в її узагальненнях, в тому, що за випадковим, одиничним вона знаходить необхідне, закономірне і на цій основі здійснює передбачення, що має величезне практичне значення.

Часто перешкодою на шляху розвитку людини стають сформовані *інтелектуальні моделі*, під якими розуміють “припущення, що ховаються в свідомості, узагальнення, стереотипи, яких ми часто не усвідомлюємо, але несвідомо дотримуємося їх. Важливо вміти усвідомити обмеженість своїх уявлень, переосмислити свій погляд на світ, створити нові моделі власної

поведінки, що дозволяють зробити ще крок у напрямі самоудосконалення” [181, с.29]. Потрібно завжди враховувати, що в кожній людині своє розуміння світу, свій набір знань, “шкал” цінностей. Перш ніж висловлювати свою точку зору, необхідно з'ясувати позицію колеги, уточнити, на чому вона базується. Такий стиль спілкування сприяє обміну знаннями, створенню умов для взаємного навчання, зниження рівня конфліктності тощо.

Наукове мислення – один із способів пізнання реальності, що існує поряд з іншими і, в принципі, не може витіснити ці інші. Але різні способи мислення не просто співіснують, а взаємодіють один з одним, ведуть постійний діалог (що містить і взаємну критику) та змінюються внаслідок цього діалогу. Тому “межа між науковими і позанауковими формами мислення є гнучкою, ковзаючою, історично мінливою. Наше уявлення про науку і науковість є історично умовним, воно міняється і мінятиметься (хоча в кожен даний момент і в певній дисципліні воно більш менш визначене)” [333, с.54]. В умовах трансформації технологічної цивілізації вельми плідною є взаємодія науки з іншими пізнавальними традиціями.

У XIV столітті Уільям Оккам сформулював принцип уявних операцій: “не варто робити за допомогою більшого те, що можна досягти за допомогою меншого” (“бритва Оккама”). Вона відразу відсікає малоймовірні пояснення. Спочатку “невідоме треба спробувати витлумачити, виходячи з відомого, в рамках існуючої теорії. Не виходить, факт не може бути пояснений нею, – тоді дорогу гіпотезі, яка б їх примирила. Якщо не виходить і це, потрібна “божевільна” ідея, яка підірвала б теорію... Але це в останню чергу, коли всі інші засоби вичерпані. “Бритва Оккама” свого часу допомогла Лавуазьє позбутися флогістону і теплецю, Берцеліусу – вигнати з органічних речовин “життєву силу”. Водночас австрійський фізик відсік нею атомну теорію (ніхто ж не бачив атома)” [46, с.181].

Відомо, що найбільш загальний аналіз знань відбувається на філософському рівні, формуючи загальну методологію. Водночас конкретні

суперечності та відповідні проблеми виникають у спеціальних галузях знань і науках, які використовують власні методи пізнання. Саме завдяки тому, що при аналізі конкретних проблем їх природа виявляється, в принципі, однаковою в різних галузях – маємо змогу використовувати при потребі розвинуті раніше методи для вирішення нової проблеми. Виникає потреба в дослідженні цих питань у системі, яка б поєднувала загальнометодологічний і конкретно-науковий рівні пізнавальної діяльності. У науковому пізнанні роль “містка” між ними відіграє *науковий стиль мислення*.

На погляд Б. Кремінського, “стиль наукового мислення постає в двох іпостасях: по-перше, як єдиний загальнонауковий стиль мислення, притаманний певній науковій епосі взагалі; по-друге, як сукупність конкретно-наукових стилів мислення, що функціонують в окремих галузях наукового знання і відповідають їх рівню розвитку” [310, с.7].

На сучасному рівні розвитку методології наукового пізнання досліджується діалектика та засоби суспільного та індивідуального пізнання. Цим зумовлено застосування поняття наукового стилю мислення, відповідно, в логіко-гносеологічному та психологічному аспектах. Науковий стиль мислення функціонує в науці як динамічна система методологічних принципів та нормативів, які визначають структуру наукового знання, його конкретно-історичну форму. Структуру наукового пізнання не можна спрощено зводити лише до теоретичного та емпіричного рівнів. Існує мезотеоретичний або метанауковий рівень, який є проміжною ланкою між окремими науками та загальною філософією. З точки зору об'єктивного відтворення дійсного стану розвитку знання, метанауковому рівню відповідає наукова картина світу, створена на основі існуючого рівня знань. З точки зору подальшого розвитку існуючого знання метанауковому рівню відповідає науковий стиль мислення, який визначає напрям наукових досліджень та є нормою науковості здобутих знань.

Варто відзначити, що поки що інтелектуалізм властивий лише тонкому

прошарку світової спільноти “мікроскопічно тонкій плівці, розпорошеній по поверхні глобуса, але саме завдяки ній світ йде до єдності світової спільноти, а сьогоднішнє передове інноваційне суспільство – до суспільства гносеологічного, заснованого на знаннях, до глобального суспільства інтелектуалізму підвищеного рівня” [181, с. 3].

М. Холодная аналізує інтелектуальні стилі – індивідуально-своєрідні способи постановки і вирішення проблем. Відповідно, як показники інтелектуальної зрілості вона розглядає характеристики індивідуального світосприйняття. Зокрема, такі, як [538, с.147]: широта розумового кругозору (на противагу “закапсьюльованого” світосприйняття); гнучкість і багатоваріантність оцінок того, що відбувається (на противагу “чорно-білому мисленню”); готовність до ухвалення незвичайної, суперечливої інформації (на противагу догматизму); уміння осмислювати, що відбувається одночасно в термінах минулого (причин) і в термінах майбутнього (наслідків) (на противагу схильності мислити в термінах “тут-і-зараз”); орієнтація на виявлення істотних, об'єктивно значущих аспектів того, що відбувається (на противагу суб'єктивній, егоцентричній пізнавальній позиції); схильність мислити в категоріях вірогідного в рамках ментальної моделі “начебто” (на противагу ігноруванню можливості існування “неможливих” подій); здатність в думках бачити окреме явище в контексті його цілісних зв'язків із множиною інших явищ (на противагу однолінійному погляду на світ) тощо.

Виключно важливу роль у науковій діяльності відіграє *творчість*. Інформаційний підхід до науки “з його широким використанням статистичних фактів, інформаційних моделей, структурних схем і так далі таїть в собі ясно усвідомлювану нами “небезпеку” недооцінки індивідуальної своєрідності творчих і психологічних особливостей кожної людини, що діє в науці” [139, с.169]. Рушійні стимули і початкові першопричини *наукової творчості* незрівнянно багатші і складніші за будь-які умовні схеми.

Відношення до наукової творчості не є якоюсь природженою

категорією. Воно носить, як і все в науці, історично обумовлений характер. Серед характерних рис сучасної наукової творчості, що мають тенденцію скластися в майбутньому в своєрідну систему, Г. Добров відзначає такі [139, с.171]: зростаючу рухливість творчого наукового мислення; більш усвідомлене прагнення до широти й універсальності наукового підходу; роль методології науки, яка значно зросла; свідоме сприймання принципу організованості творчого процесу в науці тощо. Мета наукової роботи – взнавати, як, чому, коли, де, що відбувається насправді, що сталося такого, чого не було відомо раніше [368, с.18]. Людина береться вирішувати наукові завдання тому, що вона хоче принести користь людям. Але іноді ще їй потрібно довести комусь, а можливо й усьому світу, що саме вона може це зробити, – прагнення до самоствердження. Інколи вона відчуває потребу і здатність вирішити невирішене завдання – це бажання самовираження. Це вже ближче духу науки, але найблагородніша спонука – це цікавість, бажання дізнатися як влаштована природа.

Ф. Надольний, В. Андрущенко та І. Бойченко у духовно-теоретичній сфері розглядають такі типи творчого синтезу, як наука і філософія [526, с.331]. Наука пронизує всі сторони і форми соціального й духовного життя суспільства. Сукупність наукових теорій, концепцій, ідей є своєрідним теоретичним базисом культурно-історичного процесу і соціального буття людини. Наукова творчість пов'язана з творенням законів, що мають синтетичний і динамічний характер. Ідея слугує тим феноменом, який сприяє розгортанню теоретичного синтезу в чітко орієнтовану систему. В період, коли значна частина наук працює над розв'язанням глобальних проблем, коли закладається матриця культури на наступне тисячоліття, на порядок денний ставиться необхідність аналізу специфіки філософської творчості. Філософії притаманні ознаки як наукової, так і художньої творчості, спрямовані на розкриття універсальних закономірностей об'єкта і суб'єкта.

Нова наука про творчу діяльність – *евристика* – склала широкі списки

тих якостей, якими має володіти творчий розум, зокрема: треба мислити сміливо, без забобонів, не боячись “божевільних ідей” і конфлікту із загальноприйнятим. З іншого боку, слід точно узгоджувати свою побудову з нагромадженим досвідом, міцно триматися фактів, педантично вивіряючи кожен свій крок. Необхідна впевненість у своїй правоті і водночас – жорстка самокритичність. Загалом “творча праця – надзвичайно важке заняття, зате воно дає гостре відчуття радості і щастя, інакше цим, напевно, ніхто не став би займатися” [46, с.183], тому треба домогтися різкого підвищення віддачі інтелекту, брати в пізнанні не числом, а вмінням. Світ же безконечний, отож для зростання пізнання потрібен *необмежений потенціал інтелекту* або його пізнання, що зростає випереджуючими темпами.

Вільний творчий обмін думками, терпляче і дбайливе ставлення до пошуків нових шляхів в науці, визнання принципової неповноти своїх знань про різні аспекти наукової проблеми і готовність під впливом нових наукових фактів визнати помилковість власних поглядів – неодмінні прояви тенденції до зростання рухливості творчого наукового мислення. У зв'язку з обговорюваними питаннями очевидна і така *риса сучасного процесу наукової творчості, як помітне збільшене значення загальнометодологічних основ науки* [140, с.176].

Когнітивний бік креативності містить такі характеристики творчого мислення [85, с.76]: продуктивність – багатство ідей, асоціацій, варіантів вирішення проблем; гнучкість – здатність швидко змінювати способи дій, переходити від одного класу об'єктів до іншого; оригінальність – рідкісність, незвичайність, унікальність спробу розв'язання певної проблеми.

В. Шадріков визначає основні підходи до проблеми творчих здібностей [546]. Інтелектуальна обдарованість виступає в якості необхідної, але недостатньої умови творчої активності особистості, а головну роль в детермінації творчої поведінки відіграють мотивації, цінності, особистісні риси; творча здібність (креативність) є самостійним фактором, незалежним від

інтелекту: між рівнем інтелекту і рівнем креативності є незначна кореляція; високий рівень розвитку інтелекту передбачає високий рівень творчих здібностей і навпаки.

Таким чином, творча особистість – це продукт поєднання багатьох різноманітних чинників, оскільки не існує особливих творчих здібностей, а є особистість, яка володіє певною мотивацією і рисами [147]. Постійне ускладнення соціуму ставить вимогу більш ефективного використання потенційних можливостей особистості, в першу чергу, творчого потенціалу. Потенціал як сукупність засобів, можливостей, необхідних для чогось у контексті психології характеризує потенційне, приховане психічне явище, яке за певних умов може проявитися як актуальне. Про творчий потенціал можна говорити як про одну з інтегральних характеристик особистості, ресурс творчих можливостей людини, здатність конкретної людини до здійснення творчих дій, творчої діяльності в цілому [197, с.163].

Творчий потенціал розцінюють як сутність, зміст людської натури, причому здобути силу особистості можна тільки одним способом: розкривши й усвідомивши свій творчий потенціал [71]. Виявити творчий потенціал далеко непросто, оскільки “це саме та система, яка абсолютно так само, як і підсвідомість, прихована від будь-якого зовнішнього спостереження; більше того, ми ж прекрасно розуміємо, що й сам володар творчого потенціалу мало або й зовсім нічого не знає часом про свої творчі можливості. Про справжні творчі можливості конкретної людини ми можемо доказово, а не гіпотетично, стверджувати лише на основі здійсненої діяльності, аналізу отриманих оригінальних творів. Творчий потенціал стає реальною, а не уявною, прогнозованою цінністю, лише реалізуючись у винаходах, конструкціях, книгах, картинах, фільмах тощо” [379, с.4].

Реалізація свободи творчості неможлива без розуміння відповідальності. Якщо категорія обов'язку означає формування уявлення про форми конкретного практичного завдання людського суб'єкта, то категорія

відповідальності, у свою чергу, характеризує суб'єкта з точки зору виконання ним цього завдання, цієї вимоги обов'язку. Якою мірою людина виконує свій обов'язок, або ж якою мірою вона винна в його невиконанні, – це і є питання про її моральну відповідальність.

Серед чинників, які “слід враховувати при розгляді проблем, пов'язаних з моральною відповідальністю, – повнота обізнаності з реальними обставинами даного поведінкового акту, можливість їхнього адекватного усвідомлення, внутрішній стан суб'єкта, його здатність до відповідної дії, ймовірність бажаних і небажаних результатів останньої, актуальність альтернативних варіантів поведінки тощо. Своєрідне смислове поле, в якому нагромаджується потенціал моральної відповідальності, має два виміри, дві осі координат, що визначаються тим, за що відповідає людина, – і перед ким вона відповідає (розмежування цих питань веде до окреслення різних аспектів відповідальності, що їх виділяють деякі сучасні дослідники, – так звані відповідальність за і відповідальність перед)” [350, с.242]. Потенціал в розвитку визначається чинником відповідальності за виконання виду діяльності, включеного в загальні плани. Здатність виконувати необхідне для соціального оточення безпосередньо пов'язана з такими фундаментальними особистісними якостями, як самостійність, упевненість, здатність до самоконтролю.

Відповідальну особистість характеризують готовність до подолання труднощів, незалежність від оточення – оцінок, впливів, а також здатність адекватно оцінювати свої можливості [3]. Сучасна соціально активна особистість часто спонукається не стільки бажаним, скільки необхідним, тому зріла мотивація ґрунтується саме на відповідальності.

Проблема ж, з якої починається етика як теорія моральної діяльності, – це проблема свободи. “Усвідомлення необхідності” розкриває свій справжній сенс лише в перспективі набуття людиною свободи дії – свободи реалізувати свої наміри, досягати власної мети, використовуючи потрібні для цього знаряддя та засоби. Така свобода дії – одне з основних прагнень людини;

право робити те, що хочеш, – можливо, найбільш елементарний, але разом з тим і найзагальніший вираз того, що люди звичайно вкладають у поняття свободи [350, с.147]. Зі свободою дії тісно пов'язана *свобода творчості* – право людського суб'єкта втілювати свої мрії й задуми, створювати щось нове, підвладне лише власним законам. Від свободи дії в ширшому розумінні свобода творчості відрізняється не утилітарною спрямованістю, а зосередженістю у сферах мистецтва, науки, філософії тощо.

Критерії свободи творчого розвитку системи професійної підготовки спеціалістів в університеті розглядає Т. Алексеєнко [9]. Необхідність розробки та обґрунтування даної групи критеріїв та їх показників обумовлена, насамперед, активним “вростанням” *науково-технічного прогресу в гуманітарні процеси*, зростанням ролі людського фактору, суспільного інтелекту та іншими об'єктивними причинами. Сьогодні викладацька праця набуває концептуально-творчого характеру, а “ефективність процесу формування кадрового потенціалу буде більш прогнозованою, продуктивною і творчою, якщо ми будемо відслідковувати процес його формування за проміжними критеріями протягом міжакредитаційного періоду. Критерій “оптимальність свободи творчого розвитку” дає можливість встановити ступінь оптимальності зв'язку навчального процесу з наукою і виробництвом” [9, с.12].

Цим автором показано, що для забезпечення творчого розвитку фахівців повинні функціонувати факультети підвищення кваліфікації або інші структури післядипломної освіти, наукова або проблемна лабораторія зі спеціальності; науково-навчальний (навчально-виробничий) комплекс або філія кафедри; студентські конструкторські бюро або наукові дослідницькі групи; науковий або методичний семінар. Зокрема, критерій “внесок вищого навчального закладу (спеціальності) у досягнення вищої школи, науки, виробництво, соціальний розвиток суспільства” може бути оцінений за такими показниками: наявність випускників серед діючих у даний час або у

минулому керівників держави (державна сфера діяльності), наявність випускників серед діючих у даний час або у минулому відомих організаторів, діячів культури і мистецтва (духовна сфера діяльності), наявність випускників серед діючих і колишніх організаторів і діячів науки (наукова сфера діяльності), наявність випускників серед діючих і колишніх організаторів системи освіти, наявність випускників серед керівників факультетів, кафедр, підприємств і організацій тощо.

В. Клочков стверджує, що в українській філософії другої половини ХХ ст. наукова культура формувалась як комплексно-світоглядне явище, що забезпечувало функціонування науки в духовному та соціальному вимірах людського буття у когнітивних модусах, а саме: “наукова концепція”, “наукова картина світу”, “науковий метод”, “логіка наукового дослідження”, “методологія науки”, “цілепокладання та ідеали науки”. Ним з'ясовано, що наукова культура формувалась у статусі чинника цілісного світорозуміння, що мало відображення в усіх сферах життя суспільства у контексті духовних, аксіологічних і морально-етичних детермінант [211]. Формування норм та ідеалів наукової культури сучасності базується на раціональності науковій, але нею не обмежується та відбувається у широкому просторі ненаукових раціональностей.

У дослідженні Л. Шашкової [549] наведено результати філософського аналізу історичних типів взаємовідношення науки та релігії як феноменів культури європейського суспільства. У теоретичному й історичному аспекті висвітлено підстави, філософсько-методичні засади, ціннісні орієнтації та культурні у контексті взаємовідношення науки та релігії на етапі класичної, некласичної та постнекласичної науки. Як домінувальні історичні моделі даного взаємовідношення у парадигмальному вимірі класичної науки репрезентовано відношення конфлікту, некласичної науки – незалежності, постнекласичної науки – діалогу. Протистояння науки та релігії, ствердження їх незалежності чи домінувальної ролі у культурі розглянуто як історично

виправдані, але, в сучасному контексті, спрощені моделі. Філософська рефлексія науки як культури представляє науку як багатосуб'єктну у вимірі різних історичних епох, культур, типів мислення, підсилює гуманітарні характеристики наукової діяльності та дозволяє виявити потенціал діалогу як особливості методологічної культури постнекласичного наукового мислення.

Розвиток інформаційних систем та принципово нових засобів комунікації і навчання приводить до змін психофізіологічної організації людини в зв'язку із тим, що основна маса інформації здобувається тепер у вигляді візуальних образів, у формах різноманітних знаково-символічних структур та засобів, що в цілому веде до суттєвої естетизації свідомості. Звичайне формально-логічне мислення, що базується на лінійному русі міркування від засновку до результату, поступається іншим, більш складним та неоднозначним формам свідомості, які розвивались переважно в межах художньо-мистецьких та релігійно-духовних практик як важливих складових культури [423, с.144]. Оскільки естетичне (принаймні, в його людському прояві) базується на свідомості, то перш за все увагу дослідників і всіх, кого зачаровує явище краси, викликає явище естетичної свідомості. Джерелом естетичного відношення постають глибини людського духу, людські враження, людська здатність сприймати дійсність не ситуативно, а цілісно та дещо відсторонено.

Предметом естетичного відношення людини постає весь світ і всі процеси, що в ньому відбуваються, – природа, космос, культура, усі види людської діяльності та її продукти в тій мірі, в якій вони набувають естетичного значення для людини. Оскільки естетичні якості є суттєвою характеристикою космічного та антропогенного (породженого людською діяльністю) буття, то всі види пізнання, в тому числі і наукове, несуть в собі естетичне начало. Це постає підставою для обміну між естетикою та природничими і технічними науками, здобутими знаннями та основними новаціями [423, с.140]. Сучасна наука вносить відчутні зміни в розвиток

естетичних уявлень взагалі та в зміст категоріального апарату естетики зокрема. Все це відкриває перед людьми нові можливості у розширенні уявлень про одвічні ідеали європейської культури – Істину, Добро і Красу.

4.2. Підсистема готовності до наукової діяльності працівників вищого навчального закладу

Наукова інновація з її гносеологічними і соціальними властивостями є фактором, який виражає самодостатність усієї науки та інтелектуальної діяльності в цілому, моделює її динамізм і модернізаційну орієнтацію. Інновація також є визначальною рисою науки. Свідома орієнтованість на одержання нового знання, специфічна настроєність на новизну є її основною, сутнісною рисою [309, с.10-11].

В. Кремень вважає показовим, що сьогодні виник новий напрям в науці – інноватика з її власним методологічним обґрунтуванням. Інноваційний процес в науці починається з *фундаментальних досліджень*, передумовою яких є більш загальний етап наукової творчості, що дістав назву "*дологічне дослідження*". Це – художньо-образна основа інтелектуальної діяльності мислення: інтуїція, уява, асоціативні здібності, методи та прийоми наукового пізнання, яке охоплює соціальну методологію конкретних наук. Дологічні (інтуїтивні, ірраціональні) передумови є витком ланцюга "творчість – наука – виробництво", хоча і містять мінімум наукової точності.

Водночас, у сучасному обладнанні, устаткуванні, технологіях, типах мислення, ідеалах, темпах розвитку реалізуються *інтелектуальні інновації вчених багатьох поколінь*. Суспільна цінність і значення наукової інновації виявляється після того, як вона стає *загальним надбанням*. Хто б не був фактичним творцем інноваційної наукової ідеї, якому б володарю чи приватній компанії не належало юридичне право на її використання, однак рано чи пізно власником цієї ідеї стає все суспільство, всі одержують право на

її споживання.

Таким чином, відкриття як інтелектуальний продукт не має ринкової вартості, “бо на нього неможливо оформити ліцензію, оскільки воно не сумісне з будь-яким еквівалентом, їхня висока евристична цінність, як правило, відзначається суспільним і міжнародним визнанням. *Інноваційні результати фундаментальних досліджень* є базою і рушійною силою розвитку всієї системи науки, техніки, технології, організації й управління процесами виробництва, вирішення соціальних проблем, проблем розвитку суспільства в цілому і кожної особистості зокрема” [309, с.13-15].

Інноваційні процеси в науковій діяльності зумовлюють потребу *змін співвідношення наукової та освітньої діяльності викладачів*, зокрема, посилення наукової складової. Це передбачає оновлення структури і змісту наукової роботи та збільшення частки наукової діяльності в роботі викладачів. Як результат, очікується посилення взаємозв'язку освітньої та наукової діяльності вищих навчальних закладів, підвищення якості наукових розробок і створення спеціалізованих галузевих та освітніх наукових структур. Лише гармонійна єдність галузевих та педагогічних знань є основою для формування особистості сучасного науково-педагогічного працівника вищого навчального закладу. Очевидно, що значна частина науковців старшого покоління і далі працюватиме у звичному для себе режимі, однак представникам середнього віку та молодій генерації науково-педагогічних працівників необхідно створити умови для інноваційної наукової діяльності як у галузевій, так і в педагогічній науці.

Загалом, наукова діяльність структурного підрозділу вищого навчального закладу містить такі *структурні елементи* як *склад виконавців*, а також *рівень організації, результативність та комплексні показники наукової діяльності*. Кожен з них є атрибутом ефективної наукової діяльності структурного підрозділу у складі вищого навчального закладу.

На думку Д. Новікова та А. Суханова [404], загальні цілі наукової

діяльності вищого навчального закладу доцільно згрупувати так: *теоретичні* (наукові) – проведення досліджень з перспективних напрямів розвитку науки; *прикладні* – розробка наукових проблем, вдосконалення і розвиток дослідницької бази наукової і освітньої діяльності; *освітні* –: підготовка наукових і науково-педагогічних кадрів; підвищення наукової кваліфікації науково-педагогічного складу (професорсько-викладацький склад і науковці); навчання студентів основ наукової діяльності.

Наукова і науково-технічна діяльність у вищих навчальних закладах є невід'ємною складовою освітньої діяльності і здійснюється з метою інтеграції наукової, навчальної і виробничої діяльності в системі вищої освіти [167]. Ця діяльність забезпечується через органічну єдність змісту освіти і програм наукової діяльності, розвиток різних форм наукової співпраці з установами й організаціями тощо.

Внаслідок низки об'єктивних причин (специфіка навчального закладу, перевантаженість викладачів навчальною діяльністю, невизначеність сутності наукової діяльності та її особливостей в умовах вищого навчального закладу) наукова діяльність викладацько-професорського ВНЗ складу набуває формально-звітного характеру. Частина викладачів розглядає наукову діяльність як зайве навантаження. Тому розгляд наукової діяльності вищого навчального закладу з позицій філософії науки дає можливість суттєво змістити існуючі акценти, перетворюючи формальну звітність у дійсно науково-галузеву та науково-педагогічну діяльність.

Між множиною систем наукового знання (у ідеалі – математизованих) і його предметними підставами виявилось необхідним запроваджувати третє, опосередковане начало – концептуальні схеми [312]. У контексті цих уявлень можна послатися на думку М. Бунге, який писав: “У результаті можна сказати, що теорія і експеримент ніколи не стикалися лицем до лица. Вони зустрічаються на деякому рівні, що перебуває між ними, для чого і потрібні додаткові теоретичні і емпіричні елементи, зокрема, теоретичні моделі як

даної речі, так і емпіричної установки” [63]. Оскільки введення метатеорії як нормативного засобу звернуло увагу на недостатність моносистемного аналізу теорії і необхідність багаторівневого розгляду її змісту, інтерес до сфери змістовних і методологічних питань розвитку теорії, засобів і завдань її побудови і функціонування привів до появи інтертеорії [345].

В аналізі формалізованої наукової теорії необхідно враховувати не лише її логічну структуру, семантику і емпіричні моделі, але також метатеорії і інтертеорії. Специфічним при аналізі концептуальних систем стає і трактування їх системної природи.

Тут на перше місце виходить найширше (філософське) розуміння системи як *інтегральної цілості компонентів*, відношення між якими задаються діяльністю або функцією. До того ж компонентами виступають не самі поняття, категорії, інтелектуальні утворення, а їх уявлення через висловлювання, які можуть бути охарактеризовані як теоретичні елементи [312].

Таким чином, виводимо три *рівні дослідження сутності педагогічної системи наукової діяльності* як основні у її моделюванні:

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

Загалом, методологічна (ідеальна) модель визначається *об'єктивними* чинниками, теоретична (ідеально-практична) модель – *суб'єктивно-об'єктивними*, а імітаційна модель на основі системи критеріїв та показників наукової діяльності – *суб'єктивними* чинниками. Зауважимо, що комплексне моделювання припускає використання абстракції [126], зокрема *потенційної здійсненності, реальної здійсненності та практичної доцільності*.

Наприклад, особливістю методології моделювання розвитку університетської освіти є те, що модель майбутнього стану невизначена, багатогранна та змінюється на шляху досягнення мети. Принципова відмінність методології моделювання у *педагогіці* полягає в тому, що кожен з учасників науково-навчально-виховної діяльності особисто реалізує моделі, “домодельовує”, а процес є принципово відкритим для творчого пошуку [367, с.4]. В процесі моделювання складну систему можна подати за допомогою множини моделей, які дають змогу дослідити окремі процеси й властивості або систему в цілому. Реалізація цього принципу дає можливість дослідити їхню поведінку з урахуванням різних аспектів функціонування в реальному середовищі [338, с.110].

Для забезпечення такого результату необхідне концептуальне обґрунтування та побудова динамічної полімоделі наукової діяльності вищого навчального закладу з конкретизацією для окремих профілів навчальних закладів на основі методологічних принципів та загальнонаукових підходів до наукового та навчального процесів.

Бінарна класифікація наукової та навчальної діяльності на основі дослідження зовнішніх та внутрішніх чинників впливу на наукову діяльність вищого навчального закладу дає можливість на теоретичному та емпіричному рівнях обґрунтувати доцільність такого поліаспектного моделювання.

Наукова діяльність викладача вищого навчального закладу є важливою складовою його професійної компетентності. На нашу думку, *фахову компетентність викладача вищого навчального закладу* доцільно

розглядати у чотирьох взаємопов'язаних аспектах: педагогічному, галузевому, науковому та моральному.

В деяких європейських країнах поняття “компетентність” визнано як інтегральний соціально-особистісно-поведінковий феномен, що поєднує в собі мотиваційно-ціннісний, когнітивний і діяльнісний компоненти [90]. Часто поняття “компетентність” і “кваліфікація” вживають як синоніми, але все ж таки, поняття “компетентність” – ширше, ніж поняття “кваліфікація”. Воно означає не тільки професійні знання, навички і досвід у даній спеціальності, але і відношення до справи, визначені інтереси і прагнення, а також здатність ефективно використовувати знання і уміння, особистісні якості для забезпечення необхідного результату на конкретному робочому місці в даній обстановці.

Однією з характерних рис професійної компетентності людини є підвищення ролі суб'єкта в соціальних перетвореннях, здатного не лише діяти всередині наявної соціальної структури, але і змінювати її, удосконалити, розуміти динаміку процесів розвитку і впливу на їхній хід [528, с.77]. І. Підласий [424] наближає його до поняття “професійний потенціал”. Поняття “компетентність” пов'язане, насамперед, з діяльністю, зі здатністю виконувати певні професійні дії, в основі якої лежать необхідні професійні знання та вміння.

Компетентність поєднує знання та здатність безпосередньо застосовувати їх в професійній діяльності. Вона розглядається як поєднання відповідних знань, досвіду і здібностей, що дають змогу обґрунтовано говорити про відповідну сферу діяльності й ефективно діяти в ній [282].

Проведений Г. Федотовою і В. Яковлевою аналіз сутнісних характеристик компетентності в наукових дослідженнях дозволив виділити п'ять основних змістів, що вкладаються в компетентність [520, с.32]: обізнаність, авторитетність, повноправність; сутність – знання, уміння, навички; якість людини, що забезпечує успішність діяльності; стійка здатність до діяльності із

знанням справи; сукупність комунікативних, конструктивних і організаційних умінь; комплексна характеристика особистості, що відображає результат суб'єктивізованого освоєння знань, умінь, навичок.

Експерти країн Європейського Союзу визначають поняття компетентності як “здатність застосовувати знання й уміння”, що забезпечує активне застосування навчальних досягнень у нових ситуаціях. В останніх публікаціях ЮНЕСКО поняття компетентності трактується як поєднання знань, умінь, цінностей і ставлень [408, с.8]. Поняття “компетенція” є інтегративним, що містить такі аспекти [433]: *готовність* до цілепокладання; *готовність* до оцінювання; *готовність* до дії; *готовність* до рефлексії.

На думку І. Зімней [173], компетенція містить такі характеристики, як готовність до прояву компетентності (тобто мотиваційний аспект); володіння знанням змісту компетентності (тобто когнітивний аспект); досвід прояву компетентності в різноманітних стандартних і нестандартних ситуаціях (тобто поведінковий аспект); відношення до змісту компетентності і об'єкта її застосування (ціннісно-смысловий аспект); емоційно-вольова регуляція процесу і результату прояву компетентності. *Професійна компетентність означає єдність теоретичної і практичної готовності до професійної та творчої діяльності, що характеризує рівень професіоналізму.*

Розглядалось питання психологічних проблем готовності до діяльності (М. Дяченко, Л. Кандибович [149]), теорій, методологій, проблем, діяльності [136], людської діяльності (М. Каган [190]), діяльності в психології (Б. Ломов [340]), логічних і методологічних основ експерименту (О. Зіх [174]), вирішення проблем методами комп'ютерного імітаційного моделювання (А. Міхно, В. Вішневській, В. Пінькас [375]), імітаційного моделювання систем науки (Р. Шеннон [550]), імітаційного моделювання наукового знання (М. Шишкіна [552]).

У загальному розумінні *готовність* – це короткочасний стан, який виникає за певних умов на основі набуття досвіду, стосується лише якогось

одного з етапів діяльності, а не діяльності в цілому, оскільки вона складається з окремих дій [335]. *Прояви готовності* розуміють як позитивне ставлення до праці, певний рівень оволодіння професійними знаннями, вміннями та навичками, самостійність у розв'язанні професійних завдань, моральні риси особистості, наявність професійної спрямованості особистості [23, с. 99].

Під *готовністю до наукової діяльності* ми розуміємо систему професійно-особистісних та професійно-діяльнісних якостей науково-педагогічного працівника, реалізація якої є необхідною та достатньою для реалізації наукового потенціалу працівника на заданому вищим навчальним закладом рівні.

Щоб розробити теоретичну модель готовності до діяльності, необхідно розглянути її основні функції і виділити компоненти, сформованість яких забезпечує реалізацію цих функцій. Семантичний аналіз терміну “готовність”, а також узагальнення теоретичних положень і емпіричних результатів акмеологічних досліджень дозволяють визначити низку функцій готовності до діяльності: адаптаційну; спонукальну; виконавчу; аналізуючу; регулюючу [373].

З метою цілісного дослідження та побудови функціональної моделі наукової діяльності ми розглядаємо об'єкт, яким виступає науковець, з огляду на внутрішню та зовнішню його структуру.

Внутрішня структура дозволяє отримати знання (інформацію) про сам об'єкт та його основні властивості, тоді як *зовнішня структура* визначає закономірності його взаємодії з іншими подібними йому об'єктами.

Основними елементами моделі наукового пізнання виступають вихідні умови, процес наукової роботи та результат (рис. 4.1).

Для подальшого аналізу співвідношення готовність/вимоги використовують також теорію графів та симплекс-метод для опису складних систем [199]. Математичні абстракції досліджуються у межах теорії множин, встановлюючи відношення між елементами цих множин чи самими

множинами.

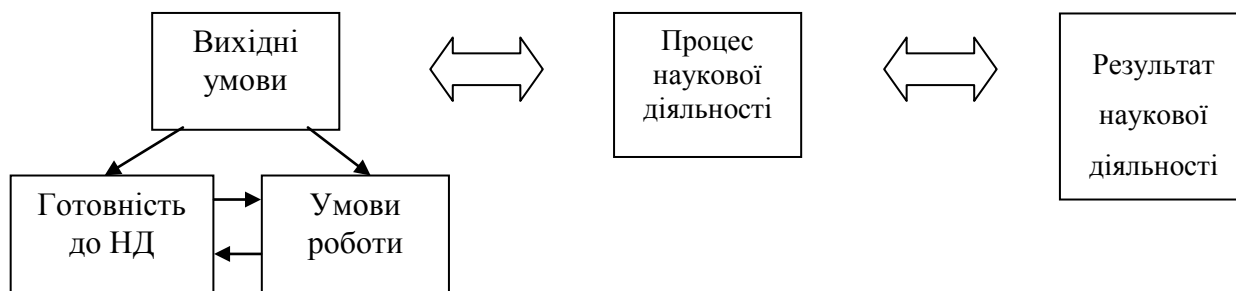


Рис. 4.1. Елементи моделі процесу наукового пізнання

Тому вважаємо доцільним визначити поняття системи в термінах цієї теорії. Від конструктивного означення, звичайно, можна вимагати, щоб елементи відповідних множин і співвідношення, що їх зв'язують, визначались специфікою конкретної системи. Водночас, побудова навіть такого спеціалізованого опису системи відкриває широкі можливості для аналізу не тільки структури системи, але й її поведінки в динаміці.

Ми розглядаємо систему наукової діяльності Σ , в якій елементом виступає науковий працівник з урахуванням його професійно-особистісних та професійно-діяльнісних якостей. Під *вихідними умовами* ми розуміємо все те, що має у своєму розпорядженні науковець перед початком дослідження: від рівня професійної компетентності до умов праці та емоційно-психологічного стану.

Розглянемо перший елемент схеми – вихідні умови, який охоплює *передумови наукової діяльності* та, у свою чергу, поділяється на дві складові: готовність до наукової діяльності, умови роботи та їх використання. Ці складові відіграють важливу роль у подальшому процесі наукової роботи, оскільки дозволяють визначити, наскільки і до якої роботи здатний науково-педагогічний працівник. З іншого боку, це дає можливість здійснити розрахунок співвідношення *готовність/умови* для адекватної оцінки умов праці для науковця.

Початковий етап наукової роботи працівника у новому колективі характеризується станом встановлення стійкої рівноваги між ними. Прихід нової людини вносить збурення у систему колективу, тому на першому етапі необхідно визначити як ефективність такої дії для колективу, так і наслідків для науковця. Іншими словами, перед вступом до колективу необхідно визначити компоненти готовності наукового працівника за видом діяльності, якою займається колектив, та провести їх порівняльний аналіз з діяльністю інших сталих членів колективу.

У готовності до наукової діяльності ми виокремлюємо **два основні компоненти: професійно-особистісний та професійно-діяльнісний** (рис. 4.2).

На основі критеріїв професійно-особистісного компоненту проводиться оцінка 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. Запропонована класифікація дозволяє оцінити як складові компонентів готовності до наукової діяльності, так і окремі критерії кожного компонента.

У загальному випадку існують дві скінченні множини X (компоненти готовності до наукової діяльності) та Y (види наукової діяльності), елементи яких пов'язані з системою Σ , причому виконується умова, що $X_{\varrho} \in X$ та $Y_{IN} \in Y$ (табл. 4.1).

Для опису зв'язку, що існує між двома елементами (x, y) , $x \in X$, $y \in Y$, розглядаємо бінарне співвідношення $\lambda \in X \times Y$. Отже,

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_{16}, X_{\varrho}\}, \quad Y = \{y_1, y_2, \dots, y_{16}, Y_{IN}\}. \quad (4.1)$$

Визначимо відношення λ на $X \times Y$ наступним чином: *відношення λ існує між x_i та y_i тоді і тільки тоді, коли професійні якості науковця є необхідними для реалізації відповідного виду діяльності.*

Компоненти готовності до наукової діяльності
та види наукової діяльності.

Компоненти готовності	Види наукової діяльності
<i>Риси характеру, задатки, здібності</i> – x_1	<i>Науково-дослідна</i> – y_1
<i>Професійні цінності і мотиви</i> – x_2	<i>Науково-організаційна</i> – y_2
<i>Професійні знання</i> – x_3	<i>Науково-педагогічна</i> – y_3
<i>Професійні вміння і навички</i> – x_4	<i>Науково-інформаційна</i> – y_4

Відношення λ зручно представити у вигляді матриці для якої

$$[\Lambda]_{ij} = \begin{cases} 1, & (x_i, y_j) \in \lambda, \\ 0, & \text{в інших випадках.} \end{cases} \quad (4.2)$$

З геометричної точки зору відношення λ , яке характеризує співвідношення готовність/вимоги, є симплекс-комплексом $K_x(Y, \lambda)$, в якому елементи множини Y розглядаються як вершини, а елементи множини X є симплексами.

Узагальнення викладеного вище дає можливість визначити загальні характеристики готовності особистості до наукової діяльності (рис. 4.2).

До кожного виду наукової діяльності навчальний заклад визначає вимоги у вигляді числових значень критеріїв з наперед заданим рівнем відхилення від заданого значення. Якщо числове значення критерію для відповідного компонента готовності (x_1, \dots, x_6) входить до визначеного інтервалу, то відношення λ існує, в протилежному випадку відношення λ відсутнє, тобто працівник не готовий до відповідного виду наукової діяльності. Така оцінка сприяє ефективному вибору виду наукової діяльності та продуктивній роботі наукового працівника.

Після першого етапу, за необхідності детальнішого аналізу, проводиться оцінка кожного з критеріїв, що формують відповідні компоненти готовності до наукової діяльності.

**ГОТОВНІСТЬ ДО НАУКОВОЇ
ДІЯЛЬНОСТІ**



Рис. 4.2. Компоненти готовності до наукової діяльності науково-педагогічного працівника вищого навчального закладу.

У таблиці 4.2 наведено результати дослідження зв'язків між множинами X та Y .

Представлені у таблиці 4.2 результати дозволяють встановити певні закономірності між готовністю працівника до наукової діяльності та відповідними вимогами вищого навчального закладу.

У загальному випадку використання симплекс-методу дозволяє розраховувати оптимізаційні задачі для вибраного набору показників, тобто акцентувати увагу на максимальних значеннях обраних груп показників.

Таблиця 4.2.

Приклад співвідношення професійних якостей науковця та умов реалізації відповідного виду наукової діяльності.

λ	Науково-дослідна y_1	Науково-організаційна y_2	Науково-педагогічна y_3	Науково-інформаційна y_4
Риси характеру, задатки здібності x_1	1	1	0	0
Професійні цінності та мотиви x_2	1	1	1	0
Професійні знання x_3	1	1	0	0
Професійні вміння і навички x_4	0	1	1	1

Результати, представлені в таблиці 4.2, свідчать про те, що науковий працівник найбільш повно відповідає вимогам науково-організаційної діяльності, але водночас може займатися і науково-дослідною діяльністю, хоча для цього йому недостатньо професійних вмінь та навичок.

Дослідивши множини X та Y та відношення λ , можна перейти до ще одного відношення, яке впливає з λ . Це спряжене співвідношення λ^* , яке має місце при взаємозаміні ролей множин X та Y ($\lambda^* \in Y \times X$) та будується

відповідно до правила: відношення λ^* існує між y_i та x_i тоді і тільки тоді коли між x_i та y_i існує співвідношення λ . Матриця для λ^* є транспонованою матрицею для λ . У результаті отримуємо геометричний комплекс $K_x(Y, \lambda)$, в якому елементи множини X розглядаються як вершини, а елементи множини Y є симплексами.

Зауважимо, що такий перехід дозволяє здійснювати глибинний аналіз закономірностей, що існують між множинами, однак ці питання виходять за рамки нашого дослідження.

Процес ефективної наукової роботи передбачає оптимальне співвідношення можливостей наукового працівника та закладу, в якому він працює. Залежно від типу установи (навчальний заклад чи академічна установа) науковий працівник повинен володіти рядом особистісних якостей, щоб на необхідному рівні вирішувати поставлені перед ним наукові завдання. З іншого боку, заклад, в якому працює науковець, повинен забезпечити належні умови для розвитку його здібностей та подальшого професійного росту на основі вимог даного вищого навчального закладу до наукової діяльності працівників.

Тому виникає питання про дослідження співвідношення готовності до наукової діяльності працівників у контексті відповідних вимог вищих навчальних закладів, де поняття “готовність” вказує на особистісні якості науковця, а “вимоги” – на запити та можливості вищого навчального закладу.

Вищий навчальний заклад встановлює вимоги до якості наукової роботи, серед яких [404]: розвиток фундаментальних досліджень як основи для створення нових знань, становлення та розвитку наукових колективів та шкіл з найважливіших напрямів розвитку науки та техніки; забезпечення підготовки у вищих навчальних закладах кваліфікованих спеціалістів та науково-педагогічних працівників вищої кваліфікації; залучення професорсько-викладацького складу до досліджень в галузі вирішення першочергових питань освіти та виховання; дослідження та розвиток

методологічних та теоретичних основ формування та розвитку вищої освіти; розвиток нових форм співпраці з академічними установами та ефективне використання вже існуючих зв'язків; виділення достатнього часу для наукових досліджень та ефективне використання наукового потенціалу; створення конкурентоспроможної наукової продукції; розвиток фінансової бази наукових досліджень; розширення міжнародного співробітництва в галузі спільних наукових досліджень з провідними науковими установами та навчальними закладами зарубіжжя з метою інтеграції України у світовий науковий простір.

Для виконання цих завдань необхідним є аналіз сутності та взаємозв'язку вхідних параметрів, а також визначення перспективності проблем, обраних для розв'язання науковим колективом. Для конкретизації викладених нижче положень, структурним підрозділом в подальшому будемо вважати кафедру, яка проводить наукові дослідження в одному чи декількох наукових напрямках.

У нашому дослідженні виділяємо три **блоки готовності** працівників до наукової діяльності:

***Блок 1** – особистісні якості науковця.*

***Блок 2** – освіта та досвід наукової роботи.*

***Блок 3** – наявність наукової продукції.*

Комплексне поєднання цих блоків формує можливості науковця ефективно працювати у визначеній галузі.

Розглянемо їх детальніше.

Блок 1 (особистісний). Особистісні якості є необхідною умовою плідної наукової діяльності. Сучасне суспільство досягло значного наукового розвитку і потребує висококваліфікованих фахівців, здатних до нестандартного розв'язання професійних завдань, моделювання власної діяльності та прогнозування її результатів. Для досягнення таких цілей науковець повинен володіти рядом особистих якостей, серед яких, передусім:

1. Допитливість (x_1).
2. Ініціативність (x_2).
3. Цілеспрямованість (x_3).
4. Креативність (x_4).
5. Інтелектуальність (x_5).
6. Відповідальність (x_6).
7. Добросовісність (x_7).
8. Об'єктивність (x_8).
9. Внутрішня мотивація (x_9).
10. Зовнішня мотивація (x_{10}).
11. Наукова ерудиція (x_{11}).
12. Досвід роботи (x_{12}).
13. Знання іноземних мов (x_{13}).
14. Знання комп'ютера (x_{14}).
15. Системність мислення (x_{15}).
16. Індивідуальний стиль діяльності (x_{16}).
17. Професійна освіта (x_{17}).
18. Вміння співпраці (x_{18}).
19. Організаторські уміння (x_{19}).
20. Наукова продуктивність (x_{20}).

Наявність перелічених якостей забезпечує необхідні особистісні умови для занять науковою роботою. Зрозуміло, що стовідсотково всіма якостями не володіє практично жоден науковець, водночас відсутність однієї чи кількох з них може внести суттєві корективи в подальшу професійну діяльність.

З метою кількісної оцінки особистісних якостей науковців вводимо два коефіцієнти X_{ϱ}^j та $X_{\varrho\varrho}^j$. Перший з них X_{ϱ}^j (особистісний коефіцієнт) характеризує наукову спроможність j -ї науковця (j нумерує одного з N

науковців, із яких складається науковий колектив того чи іншого закладу). Обчислюється він згідно до формули:

$$X_Q^j = \frac{x_1\delta_{1j} + x_2\delta_{2j} + \dots + x_{16}\delta_{16j}}{\sum_{i=1}^{16} \delta_i}, \quad (4.3)$$

де величини x_i приймають числові значення від 1 до 10 ($1 < x_i < 10$), а величини δ_{ij} приймають значення 0 та 1 в залежності від того, чи реалізується i -а якість для j -го науковця ($\delta_{ij} = 1$), чи вона відсутня ($\delta_{ij} = 0$).

Нормуючий множник $\sum_{i=1}^{16} \delta_i$ приймає значення в інтервалі ($1 < \sum_{i=1}^{16} \delta_i < 16$) та характеризує кількість якостей, притаманних j -му науковцю.

Вагові коефіцієнти x_i характеризують вклад кожної якості науковця в його наукову спроможність. Їхні числові значення дозволяють змінювати значущість якостей в залежності від умов проведення експерименту, виду наукової діяльності (точні чи гуманітарні науки), типу колективу (науково-дослідний інститут, вищий навчальний заклад, конструкторське бюро тощо).

$i = 1, 16$ – порядковий номер якості, $j = 0, 1$ – характеризує наявність чи відсутність тої чи іншої умови (1 – умова дотримана, 0 – умова відсутня).

Коефіцієнт X_D^j (рівневий коефіцієнт) характеризує складність роботи і обчислюється за формулою

$$X_{QD}^j = X_D^j \cdot X_Q^j, \quad (4.4)$$

де величина X_Q^j означена в (4.3), а X_D^j є числовим коефіцієнтом, який залежить від обов'язків, покладених на науковця. Він приймає різні значення для наукового співробітника, викладача, керівника структурного підрозділу чи лідера наукової школи. Кожен з них виконує завдання різного типу складності та відповідальності, які необхідно брати до уваги при аналізі якостей.

Індекс j у формулах (4.3) та (4.4) характеризує рівень наукової

спроможності окремого науковця. Доцільно ввести також рівень наукової спроможності цілого наукового колективу (кафедри, факультету, інституту чи університету). Для цього знаходимо інтегральну характеристику

$$X_{\varrho} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N X_{\varrho}^j, \quad (4.5)$$

де N - число науковців конкретного наукового колективу, а також

$$X_{\varrho D} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N X_{\varrho D}^j. \quad (4.6)$$

Таким чином, *числовими характеристиками особистісного блоку виступають коефіцієнти X_{ϱ} та $X_{\varrho D}$, що відіграють важливу роль у порівнянні результатів наукової роботи окремих структурних підрозділів.*

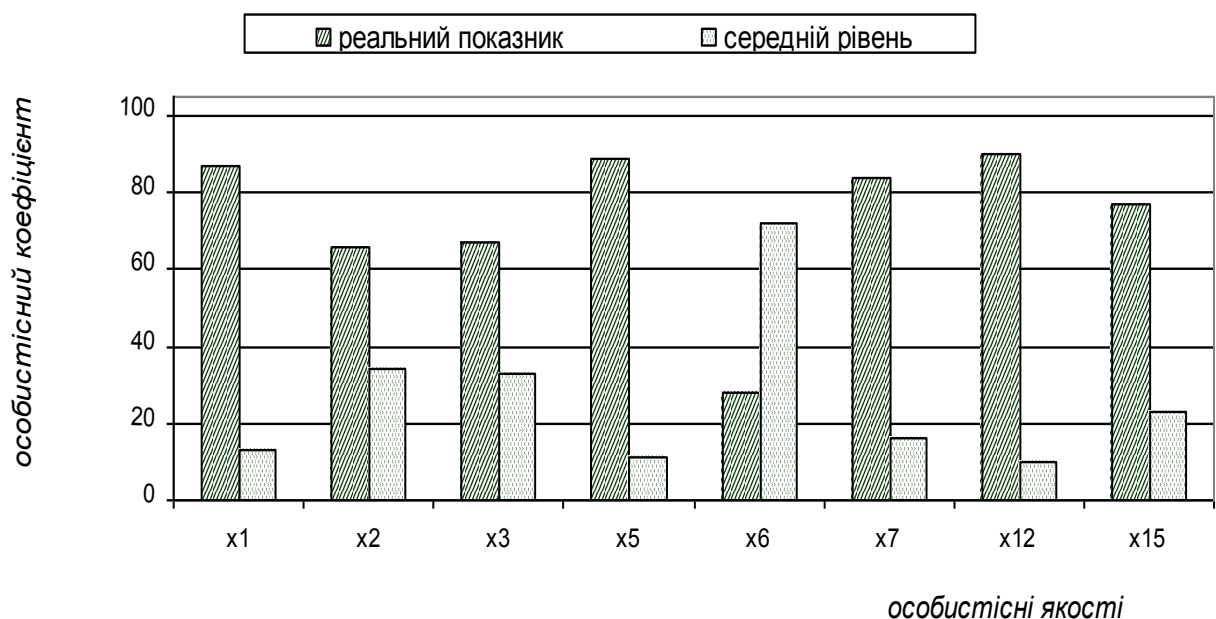


Рис. 4.3. Оцінка особистісного блоку науково-педагогічного працівника вищого навчального закладу.

Виокремлення груп пріоритетних особистісних якостей зумовлено посадою, яку займає науковий працівник, зокрема, для керівної посади особистісні якості будуть відрізнятися від тих, які необхідні для викладача тощо.

Для випадку, приведеного в таблиці 4.2, значення особистісного коефіцієнта складає $X_o = 0,74$, що вказує на готовність, яка еквівалентна 74% та є повністю прийнятною. Дані рис. 4.3 дозволяють оцінити не лише значення коефіцієнта X_o , а й проаналізувати співвідношення обраних особистісних якостей науковця.

Блок 2 (освітній) – освіта та досвід наукової роботи науковця). Робота за спеціальністю є надзвичайно важливим чинником успішної професійної кар'єри та наукового росту. Науковою роботою студенти займаються здебільшого на старших курсах і створюють певну базу для подальшої наукової роботи. Саме база, отримана на старших курсах ВНЗ, забезпечує аспіранту чи науковому працівнику певні навички науково-дослідної роботи. Тому відповідна *освіта* сприяє розвитку потенційних можливостей науковця. Іншою важливою характеристикою є *досвід* роботи, який суттєво впливає на професійну компетентність та рівень сформованості науковця.

Об'єднавши ці дві важливі характеристики, отримуємо *коефіцієнт професійної сформованості* наукового працівника:

$$K_F = P_E + E, \quad (4.7)$$

де P_E – рівень освіти ($P_E = 0 \dots 1$), та E – досвід роботи ($E = 1$, при стажі роботи 0–5 років, $E = 2$ – 5–10 років, $E = 3$ – 10–20 років, тобто 0,2 бала – за кожен рік роботи в даній науковій галузі).

На початковому етапі рівень освіти відіграє домінуючу роль, але з набутим досвідом ситуація дещо змінюється і, починаючи з певного часу, саме науковий стаж відіграє ключову роль у формуванні професійних якостей науковця.

Наступний етап оцінки освітнього блоку дозволяє визначити рівень *навичок* наукового працівника в даній галузі, а результати дослідження приведені на рис. 4.4.

Лінійна залежність, яка має тенденцію до зростання, вказує на те, що науковий працівник, здобувши необхідну для даної галузі освіту, продовжує

працювати в обраному напрямку. Освітній блок є важливим з огляду наукової роботи в одному напрямі протягом певного часу, що дозволяє поряд з іншими показниками оцінити потенційний рівень компетентності науковця в даній сфері.

Блок 3 (продуктивний) – визначає наявність наукової продукції. Готовність до наукової діяльності студента чи молодого спеціаліста визначається лише освітою та особистими якостями, а його потенціал у науковій сфері можна лише прогнозувати.

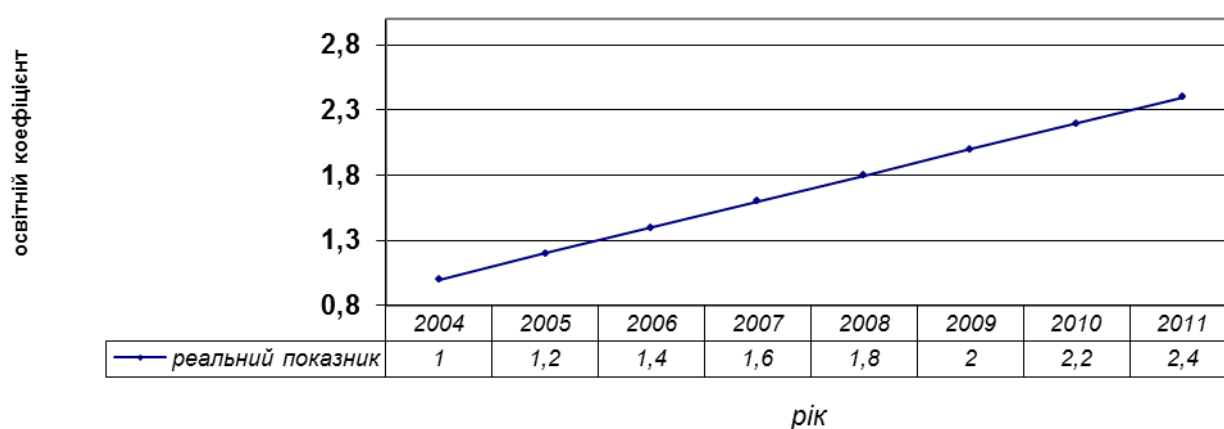


Рис. 4.4. Оцінка освітнього блоку науково-педагогічного працівника вищого навчального закладу.

Інша ситуація має місце при формуванні колективу досвічених науковців. Тут важливою характеристикою є наукові здобутки та напрацювання у даній галузі, які дозволяють прогнозувати ефективність їхньої роботи.

Вводимо в розгляд коефіцієнт, який задається в матричній формі. Незважаючи на складність представлення блочної матриці S (у вигляді двох характеристичних матриць S_1 та S_2), воно є зручним та інформативним. Кожен елемент цих матриць є інтегральною характеристикою певного виду наукової активності. Так, матричний елемент S_{11} стосується написання наукових статей в українських та міжнародних журналах. Величина S_{12} харак-

теризує написання монографій, S_{21} – наявність патентів та авторських свідоцтв, а матричний елемент S_{22} дозволяє прийняти до уваги участь в українських та міжнародних конференціях. Коефіцієнт C_p (продуктивний коефіцієнт) – дозволяє об'єктивно визначити показник наукової продукції з врахуванням вагових коефіцієнтів, що визначають важливість публікації.

Таким чином, готовність до наукової роботи ми розглядаємо як систему, що характеризується відповідними коефіцієнтами X_{QD}, K_F, C_p , комплексне врахування яких дозволяє отримати достовірну інформацію про реальний рівень наукової роботи. Важливим також є питання дослідження залежності від часу наведених коефіцієнтів, що дозволяє прослідкувати темпи розвитку та порівняти їх між собою. Завершальний етап передбачає оцінку продуктивного блоку, а саме, оцінку якості та кількості наукової продукції.

Сам по собі цей процес є об'ємним та громіздким, тому наводимо лише його основні результати (рис. 4.5).

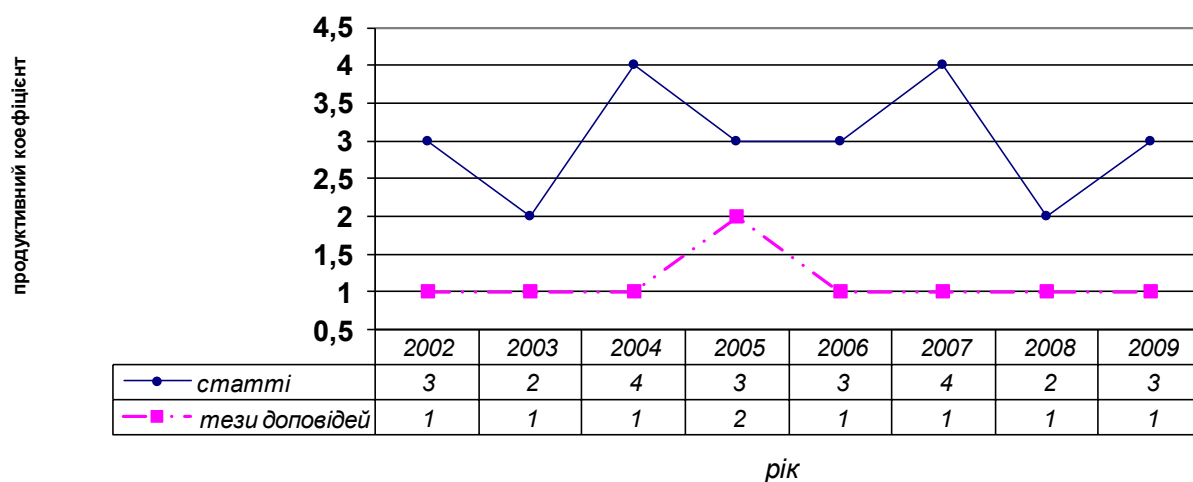


Рис. 4.5. Оцінка продуктивного блоку науково-педагогічного працівника вищого навчального закладу.

Дані коефіцієнта продуктивності з невеликими варіаціями залишаються стабільними, що свідчить про те, що наукова продуктивність є стабільною в часі, а результати творчої роботи знаходять відображення у вигляді різного

типу публікацій.

Таким чином, оцінка всіх блоків готовності до наукової діяльності працівника вищого навчального закладу (рис. 4.3 – 4.5) дозволяє зробити такі висновки:

- Науково-педагогічний працівник володіє особистісними якостями, які дозволяють йому розпочати роботу в обраній установі.
- Освіта та досвід роботи співпадають з науковим напрямком установи.
- За останні вісім років науковий працівник демонстрував стабільно високі показники щодо наукової продукції.

Розглянемо питання про оцінку готовності науково-педагогічного працівника до наукової діяльності в лабораторії вищого навчального закладу.

Оцінка проводиться за кожним з трьох згаданих вище блоків. Нехай для обраного навчального закладу пріоритетними особистісними якостями виступають: здатність до навчання, рівень інтелекту, вміння працювати в колективі, професійна компетентність, здатність до оригінальних рішень, оперативність, ініціативність, креативність. Оцінка проводиться експертною комісією на основі анкетування, тестів та бесід.

Суттєве значення має порівняння показника навчального закладу та реального показника науково-педагогічного працівника. **Оптимальне співвідношення** цих показників забезпечує максимальну ефективність наукової діяльності як конкретного працівника, так і навчального закладу в цілому. Оцінка показників проводиться групою експертів навчального закладу, які спочатку визначають бажані показники, а потім проводять відбір на основі реальних показників. Запропонована методика дозволяє також дослідити динаміку критеріїв та показників у часі та зробити висновок про науковий ріст працівника.

Наукових працівників прийнято розділяти на дві групи – учені (професіонали), що досягли зрілості в своїй спеціальності, та науковці, які лише формуються, як вчені, та знаходяться на підготовчому етапі.

Дослідження динаміки показників дозволяє визначити той момент, коли науковець досягає зрілості, що характеризується наближенням професійно-діяльнісних показників до ідеальних значень та сталі їх утримання на цьому рівні. Наукова зрілість передбачає також певні зміни у професійно-особистісних показниках. На рис. 4.6 представлена порівняльна картина критеріїв готовності науково-педагогічного працівника до наукової діяльності. Ідеалізовані значення критеріїв (ідеальний показник – кружечки – А) відповідають точкам на колі та характеризують максимально можливі значення критеріїв. Вимоги щодо рівня готовності науково-педагогічного працівника (показник закладу – квадратики – Б) характеризують рівень працівника, у якому зацікавлений навчальний заклад. Реальні професійно-ціннісні характеристики науково-педагогічного працівника (реальний показник – ромбики – В) відображають рівень його готовності на даний момент часу.

Таким чином, перед працевлаштуванням науково-педагогічний працівник і вищий навчальний заклад мають змогу провести оцінку взаємовідповідності. Рівень співпадіння реального показника готовності та вимог навчального закладу дозволяє зробити висновок про високу ймовірність ефективної роботи наукового працівника на обраному місці. Цей рівень визначається на основі відхилень реальних показників від вимог навчального закладу та не повинен перевищувати 10 % відносно ідеалізованого показника (100 % – максимально можливе значення).

Мотивація та стимулювання наукової діяльності викладачів і студентів суттєво збільшують можливості використання творчого потенціалу вищого навчального закладу, розвивають такі важливі аспекти діяльності як підготовка наукових кадрів різних рівнів кваліфікації, підвищення їхньої кваліфікації і перепідготовки тощо.

Комплексне впровадження наукових наробок у практику роботи має неабияке значення як для результативності наукової діяльності вищого навчального закладу, так і для особистісного розвитку викладачів та

студентів. Це, зокрема, сприяє мотивації викладачів до написання підручників, навчальних посібників та створення навчально-методичних комплектів з навчальних дисциплін.

Важливе місце займають питання соціального захисту науковців, створення системи підтримки талановитих молодих вчених, обдарованої студентської молоді, а також створення умов для захисту інтелектуальної власності і авторських прав. Підготовка нормативно-правової бази науково-дослідної роботи тісно пов'язана з обґрунтуванням та впровадженням ефективної системи оцінювання результатів наукової діяльності, об'єктивних якісних та кількісних показників.

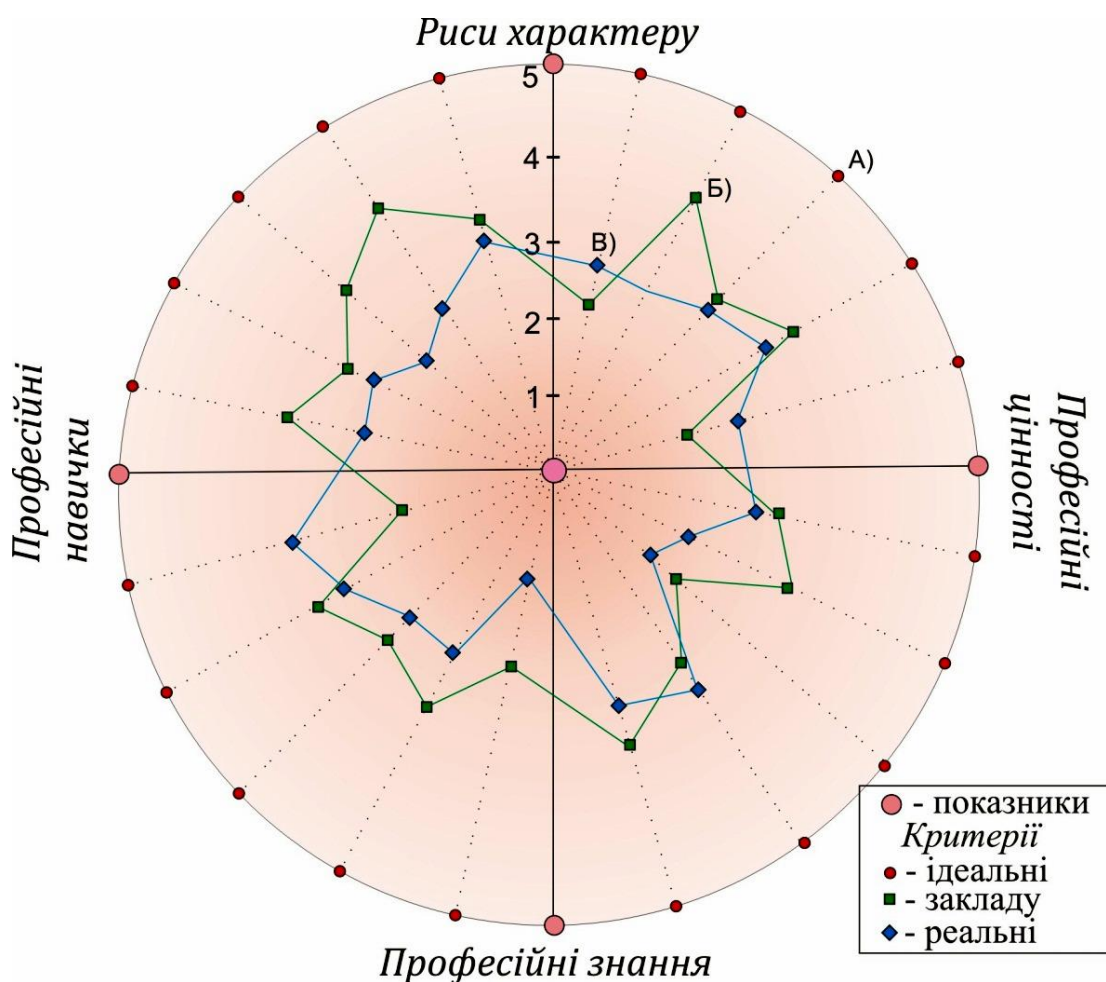


Рис. 4.6. Порівняльна характеристика критеріїв готовності науково-педагогічного працівника до наукової діяльності та вимог вищого навчального закладу.

Особливості сучасного стану в науці зумовлені наслідками суспільних процесів, які відбувалися в останні десятиріччя та створили непросту проблему збереження наукових кадрів і наукового потенціалу країни. Загальновідомо, що в Україні, в зв'язку зі складними суспільно-політичними умовами, спостерігається катастрофічний відтік найздібніших науковців, у першу чергу молодих, в інші країни, які здатні запропонувати суттєво кращі умови праці (в першу чергу, матеріальне забезпечення: як наукової діяльності, так і особистого життя).

Сумним і яскравим прикладом є діяльність Малої академії наук, зокрема Львівської, яка була створена у 1979 році для раннього відбору і підготовки майбутніх науковців. Більшість учнів, причому найперспективніших, нині успішно працюють у Німеччині, Бельгії, Англії, США, Австралії і т.д. Прекрасно підготовані, талановиті фізики, математики, історики не змогли знайти відповідних умов наукової діяльності і, рано чи пізно, почали успішно працювати на розвиток інших країн. Залишилися одиниці, які працюють в складних умовах. Частина ж учнів взагалі усунулася з науки в інші сфери діяльності. Однак, незважаючи на ці та інші труднощі, наукові школи повинні не лише продовжувати свою діяльність, але й розвиватися і міцніти.

4.3. Організаційно-управлінська підсистема наукової діяльності вищого навчального закладу

Сучасному характеру наукового мислення властиве свідоме прийняття принципу необхідності чіткої *організації наукового процесу і цілеспрямованого управління творчістю наукових колективів*. Внутрішня логіка розвитку наукової системи така, що об'єктивні потреби організованого управління науковими розробками настійно вимагають свого задоволення також і в науці [140, с.176]. Людина, організація, група можуть “успішно виживати під будь-якою матрицею, але свою метапрограму, метазадачу вони

можуть виконати лише під владою своєї психофрактальної матриці. Саме тут вступають в гру управлінські, тобто організаційні, стосунки і механізми” [144, с.189]. Відомо, що наука – це не тільки знання, які її репрезентують: до науки відносяться “інституції, що об’єднують вчених, елементи і мережі наукової інформації, основні її творці – вчені, а також персонал, що обслуговує працю вчених, систему підготовки та перепідготовки вчених. Запропоноване тлумачення науки є розширеним, але воно розкриває ті її структури, поза якими вона просто унеможлиблюється” [457, с.402].

Поняття “організація” відображає як процес впорядкування (оформлення) певного явища, так і результат такого процесу, його будову, а також характер взаємодії елементів і частин, внутрішню динаміку об’єкту. Тут час виступає як фактор функціонування і розвитку систем.

Докладний аналіз розуміння відмінностей понять “управління” і “менеджмент” стосовно освітнього процесу у вищій школі виконаний Г. Белою [29]. Загальна сутність цих відмінностей полягає в тому, що поняття “менеджмент” містить принципово новий зміст, тоді як “управління” асоціюється із жорсткою командно-адміністративною системою. Загалом, менеджмент – “сукупність мистецтва і науки, завдання яких, по-перше, стимулювати людей і направляти, щоб вони діяли в рамках дорученої їм справи так само, як би вони поступали із власної ініціативи за умови розуміння ними всіх взаємозв’язків, причин і наслідків кожної конкретної ситуації; і, по-друге, об’єднати діяльність всіх людей всередині організації” [410, с. 50].

Таким чином, у процесі історичного розвитку науки “відбувається колосальне зростання обсягу і ускладнення характеру найголовніших проблем науки, що робить закономірним перерозподіл конкретних часток спільних завдань серед різних груп діячів науки” [140, с.179]. Відповідно до цього, наприклад, отримала розвиток вельми розгалужена мережа спеціалізованих установ науки; науково-дослідні інститути різного профілю, наукові кафедри

вищих навчальних закладів, відомчі науково-дослідні інститути і промислові лабораторії тощо.

Розглядаючи конкретний зміст прогресу науки, варто відзначити наступні спільні цілі наукової організації [559]: наука постійно ставить перед собою історично важливе завдання розкриття глибинних законів природи, виявлення принципово нових ідей і можливостей для подальшого науково-технічного прогресу; неодмінним і важливим завданням науки є розвиток напрямів, що вже склалися, вдосконалення існуючих наукових методів, пошук шляхів вирішення перспективних проблем; кінцевим завданням наукового прогресу в цілому є виробнича реалізація ідей, пропозицій і рекомендацій науки і передової практики; органічно властивими науці життєво важливими завданнями є обмін інформацією про досвід наукових досліджень і постійна турбота про підготовку кадрів.

Організація наукової діяльності передбачає виділення одного чи декількох наукових напрямів, якими займається кафедра, та їх детальну характеристику. Кожен з напрямів наукових досліджень характеризується такими ключовими показниками, як: координатор, співвиконавці, характеристика та структура напрямку. Структура наукового напрямку формується з науково-дослідних тем, котрі поділяються на державні (на замовлення контролюючого органу: Міністерства, відомства тощо) та замовлення сторонніх організацій. Відповідно, кожна з науково-дослідних тем характеризується певними показниками: назва, керівник, замовник/виконавець, термін виконання, склад виконавців, очікувані результати, остаточні результати, форма презентації результатів, джерело фінансування, впровадження результатів. Основною формою організації наукової діяльності вищого навчального закладу [404] вважають *наукові проекти*, які можуть бути класифіковані за такими ознаками як рівень і структура досліджуваних проблем, склад учасників, тип замовника, характер фінансування, час виконання тощо.

Ефективна організація наукової діяльності вищого навчального закладу передбачає формування наукових колективів, які здатні вирішувати актуальні наукові проблеми сьогодення та, враховуючи вкладені в науку кошти, забезпечувати очікуваний результат. Цього можна досягнути лише на основі об'єктивних критеріїв оцінювання наукової діяльності, зокрема, для структурних підрозділів вищого навчального закладу. Система наукової діяльності вищого навчального закладу зосереджується в науковому відділі, який координує науково-організаційну та науково-дослідну діяльність. Загальна схема структури наукової діяльності вищого навчального закладу представлена на рис. 4.7.

Розглянемо основні функції наукових структурних підрозділів вищого навчального закладу. *Науковий відділ* забезпечує науково-організаційну і науково-дослідну діяльність та координує їх, здійснює міжнародні зв'язки, забезпечує підвищення кваліфікації викладачів та організує науково-дослідну роботу викладачів та студентів, забезпечує наукові потреби, надає допомогу в науково-дослідній роботі.

Водночас відділ містить дві *фрактальні самоподібні підструктури* – *сектори*, які самоорганізуються на принципово однакових засадах. *Науково-організаційний сектор* загальнонаукових досліджень забезпечує науково-організаційну діяльність, здійснює міжнародні зв'язки, організовує підвищення кваліфікації викладачів; організовує науково-дослідну роботу викладачів та студентів, контролює виконання науково-дослідних тем, організовує діяльність щодо грантів та проектів, організовує конференції, семінари тощо. *Науково-дослідний сектор* досліджень в галузі організує науково-дослідну діяльність, забезпечує підвищення кваліфікації викладачів, надає допомогу в науково-дослідній роботі викладачів та студентів, забезпечує наукові потреби, забезпечує наукові потреби в галузі. Орієнтовна схема кадрового забезпечення наукового відділу вищого навчального закладу представлена на рис. 4.8.

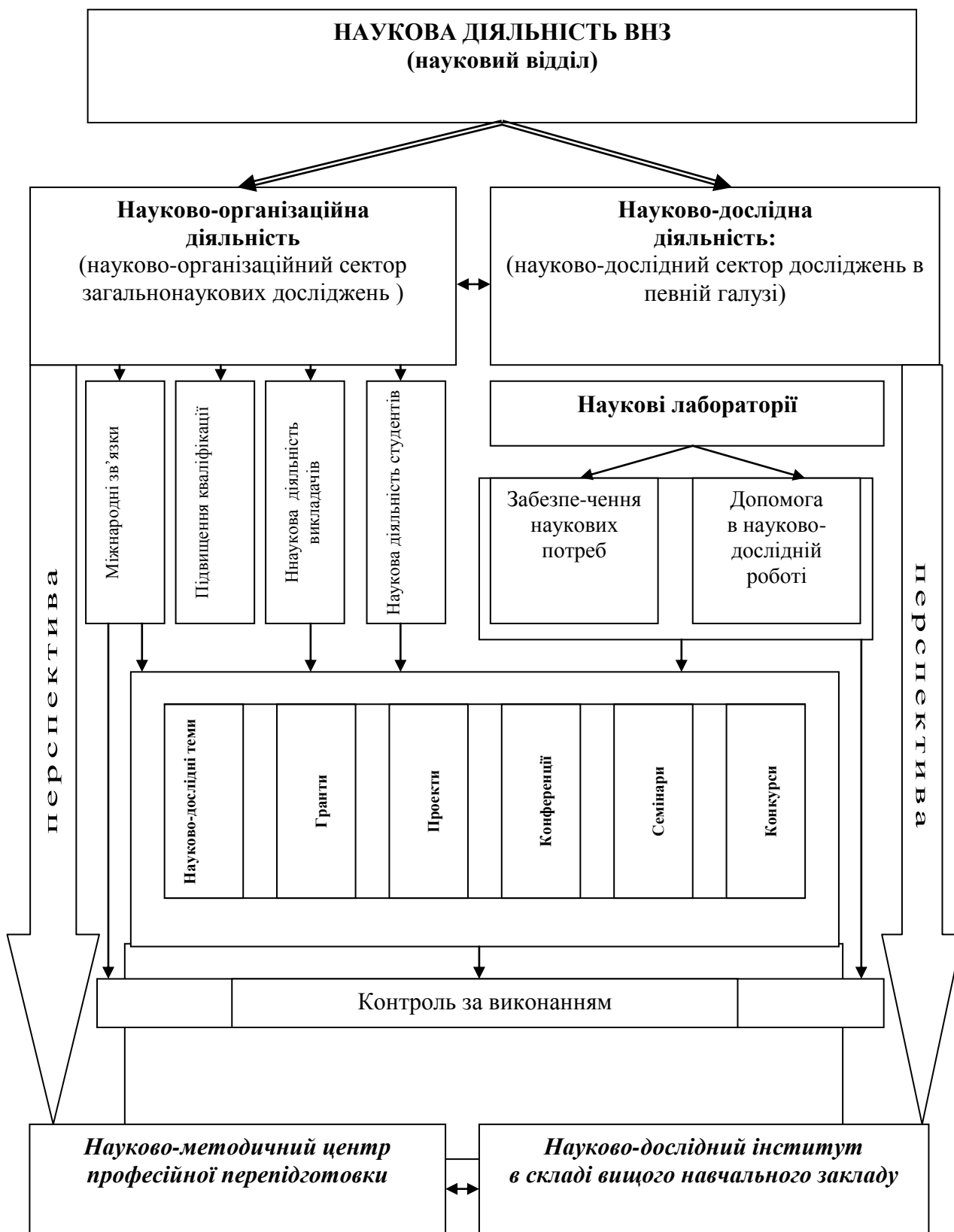


Рис. 4.7. Загальна схема структури наукової діяльності вищого навчального закладу

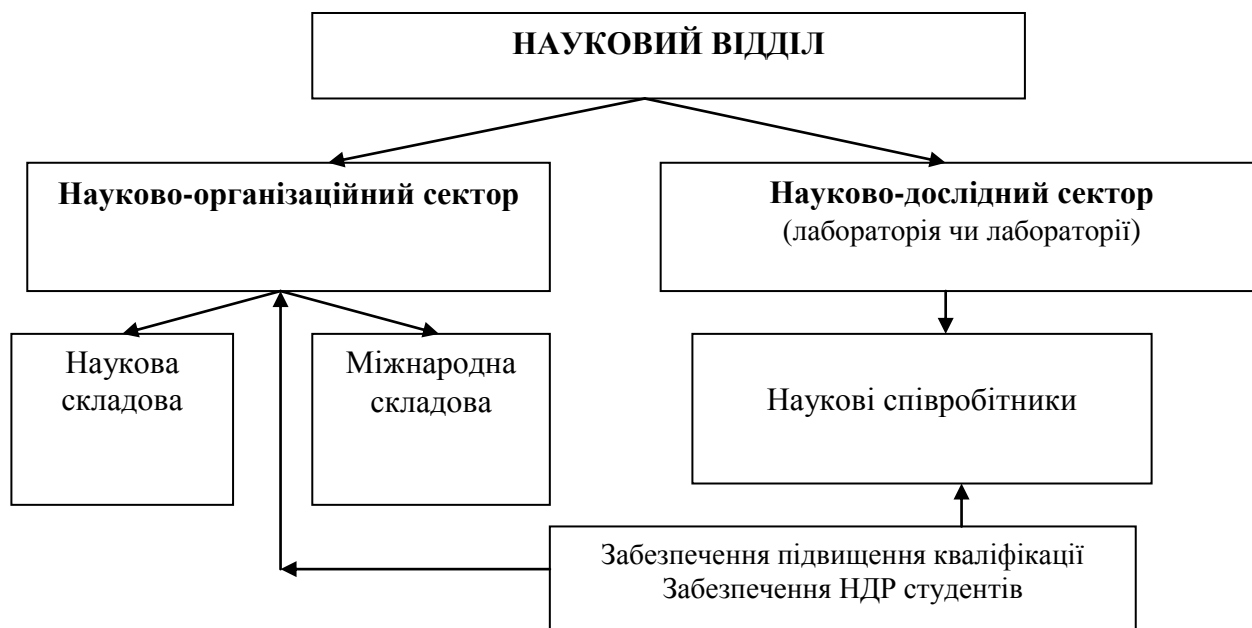


Рис. 4.8. Кадрове забезпечення наукового відділу ВНЗ

Одним з найвиразніших свідочств того, що наука – самоорганізована, є проблематичність планування наукового розвитку. Як зазначає В. Свідзинський, “чим цінніший науковий результат, тим менше він може бути прогнозованим, тим абсурднішими виглядають вимоги “начальства” планувати науку. Безглуздо навіть уявити собі, щоб якийсь чиновник міг замовити Джеймсу Кларку Максвеллу відкрити струм зміщення, а відтак – електромагнітні хвилі! Таких понять взагалі не було до Максвелла, вчений прийшов до них внаслідок осяяння, завжди несподіваного. Звідси випливає висновок: дайте можливість самим науковцям визначати, чим їм займатися і як оцінювати результативність своїх зусиль. Не заважайте їм своїм втручанням, директивами та вимогами планування. Ці люди самоорганізуються самостійно” [476, с.410].

Єдине, що має усвідомити суспільство – це те, що науковцям треба створювати належні умови для праці і, передусім, добре фінансувати їхню діяльність. Звідси випливає суперечність, яку дуже важко розв’язати: з одного

боку, необхідне планування та контроль за науковою діяльністю та її результатами, а з другого – недоцільність та, фактично, неможливість спланувати творчу діяльність, а тим більше – її результат.

Враховуючи універсальність ідеї про стрижньовий розвиток областей визначеності, можна розробити методіку довгострокових прогнозів розвитку штучних систем, коли *прогнозується лише найголовніше в ході розвитку систем*, а решта *добудовується в подальшому короткотерміновому прогнозі*, в той час, коли настає його черга. Загалом, планування – це ієрархічний процес формування попередніх рішень в системі управління, що визначає порядок, в якому повинна вдосконалюватися послідовність окремих заходів, часткових операцій і дій [439].

Програма дослідження функціонування і розвитку складних систем повинна створюватися на основі “образу майбутнього”, тобто прогнозу, який завжди передує плануванню. Згідно праці [440], всі існуючі методи прогнозу розвитку техніки і науки можна розділити на два класи: наукометричні методи і методи експертних оцінок.

Наукометричні методи ґрунтуються на числових характеристиках і тому можуть бути представлені у виді функцій часу; для їх прогнозу використовуються, як правило, екстраполяційні методи. Вважається, що дані, отримані методом експертних оцінок – це гіпотези, а прогноз, отриманий за допомогою екстраполяції, – спроба довести ці гіпотези.

Планувати операції можна не лише від мети – це відображає процес аналізу, але й від “можливості” – це відображає процес синтезу. План від мети не заперечує плану від можливостей, однак план від мети повинен передувати і домінувати.

Для якісної організації наукової діяльності навчального закладу необхідне обдумане планування всіх її видів: наукових досліджень, наукових заходів, створення та розвитку наукових шкіл, науково-дослідницької роботи студентів тощо. Тільки ретельно обґрунтована та систематизована наукова

робота може дати ефективний результат.

Під *плануванням*, як функцією управління, ми розуміємо розроблення комплексу заходів, які визначають послідовність досягнення конкретних цілей з урахуванням можливостей найефективнішого використання ресурсів кожним структурним підрозділом і ВНЗ загалом. Розрізняють перспективне, поточне і цільове планування. Ці питання ґрунтовно досліджено К. Кольченко [286]. Нижче подається узагальнена схема за результатами К. Кольченко (табл. 4.3).

Міністерства та відомства, як спеціально уповноважені центральні органи виконавчої влади, у галузі освіти і науки здійснюють аналітично-прогностичну діяльність у сфері вищої освіти, зокрема, управління науковою діяльністю вищих навчальних закладів країни на основі певної системи показників [167].

Ґрунтовний звіт з наукової діяльності подається до Міністерства чи відомства для включення навчального закладу до Державного реєстру наукових установ, яким надається підтримка держави. Крім того, до Державної акредитаційної комісії подається річний звіт щодо діяльності ВНЗ, переважну частину якого також складають показники з наукової діяльності.

Звітність в межах ВНЗ базується на двох системах показників, одна з яких враховує підсумкові результати діяльності структурних підрозділів (інститутів, філій, факультетів, кафедр), а друга – індивідуальну звітність професорсько-викладацького складу за результатами науково-педагогічної роботи для визначення рейтингу викладачів [286].

Для практичного впровадження результатів наукової роботи, просування кращих розробок на ринок наукової продукції доцільно формувати *бази даних* завершених науково-технічних розробок із зазначенням теми розробки, колективу авторів, галузі та умов можливого використання /розповсюдження.

Таблиця 4.3.

Вид	термін	Зміст планування
перспективне	5 до 10 років	розробка концепції розвитку наукової діяльності, визначає стратегічні напрями і програми її розвитку, тематичний план наукових досліджень на 5 років, план підвищення наукової кваліфікації науково-педагогічних працівників, плани відкриття нових спеціальностей аспірантури та докторантури, створення спеціалізованих вчених рад із захисту дисертацій, комплексний план розвитку наукових підрозділів.
поточне	період до 1	план організації наукової діяльності університету на поточний рік, план проведення наукових заходів у ВНЗ, плани наукової діяльності підрозділів ВНЗ (інститутів, філій, факультетів, кафедр, центрів) тощо.
цільове	поточно	розробка плану проведення конкретних наукових заходів (конференцій, семінарів, конкурсів), планів діяльності та розвитку наукових структур (аспірантура, докторантура, спеціалізовані вчені ради), наукових видань (збірники наукових праць, періодичні видання) тощо.

При визначенні рейтингу структурного підрозділу оцінюються: виконання науково-дослідницьких робіт; впровадження наукових розробок; відзначення науковців підрозділу державними нагородами; залучення викладачів до наукової роботи; результати підвищення наукової кваліфікації викладачів; опублікування результатів наукової діяльності; апробація результатів роботи на конференціях різних рівнів; організація наукових заходів (конференцій, семінарів, конкурсів); власна видавнича діяльність підрозділу; виставкова діяльність; діяльність щодо захисту авторських прав; результати пошуку додаткових джерел фінансування наукових розробок; рівень організації науково-дослідницької роботи студентів; студентські публікації; діяльність студентських наукових формувань; результати участі студентів у наукових конкурсах; апробація результатів студентських наукових досліджень на конференціях.

Індивідуальними показниками наукової діяльності, які можуть

враховуватись при атестації науково-педагогічних працівників чи визначенні кращих викладачів-науковців, можуть бути: участь у виконанні фундаментальних і прикладних досліджень, грантових програм; підвищення наукової кваліфікації; наукове керівництво аспірантами, здобувачами; наукове консультування докторантів; публікації; апробація результатів на наукових конференціях; керівництво науково-дослідницькою роботою студентів; отримання охоронних документів на набуття прав інтелектуальної власності; наукове стажування за кордоном.

Звітування з наукової діяльності, підведення підсумків роботи, визначення рейтингу підрозділів та викладачів не завжди слід розглядати як бюрократичну роботу. При правильному застосуванні матеріальних та моральних стимулів така звітність стає потужним важелем стимулювання покращення якості навчання та професійної підготовки студентів, підвищення ефективності використання наукового потенціалу професорсько-викладацького складу, матеріальної зацікавленості викладачів-науковців у кінцевих результатах своєї праці, підвищення іміджу наукової роботи у ВНЗ.

Інтереси оптимального функціонування наукової системи актуалізують закономірний процес розділення трудових функцій і об'єднання людей науки в доцільно діючі наукові колективи [140, с.156]. Увагу повинен привернути той факт, що отримані раніше фахівцем знання, якщо їх не розвивати і не доповнювати, знецінюються на сучасному світі з дуже великою швидкістю – порядку 10% в рік. Підраховано також, що фахівець, який прагне бути на рівні сучасних вимог науково-технічного прогресу, повинен систематично витрачати не менше 25% свого часу на ознайомлення з науково-технічною інформацією.

Забезпечення оптимально необхідного всім науковцям запасу знань і інформації, практично здійснюється в умовах, які детерміновані не лише спільною складною інформаційною ситуацією, реальними інформаційними можливостями і різним ступенем складності операцій наукового процесу, але

й вже сформованим складом працівників, а також природною неідентичністю їх індивідуальних можливостей.

Поєднання галузей освіти та науки України в процесі здійснення функції державного регулювання передбачає їх паралельний розвиток та тісний взаємозв'язок. В. Кравець [301, с.351] зазначає, що чисельність кандидатів та докторів наук на 100 тис осіб населення збільшилась відповідно на 30 та 29%. Таким чином, суттєво зросла частка науковців, які мають науковий ступінь і відповідні наукові розробки. Обсяги наукових та науково-технічних робіт на одну особу у вартісному виразі зросли у 2,9 рази; витрати на наукові роботи – у 3,2 рази, обсяг інноваційної продукції у 2,7 рази. Проте, необхідно відзначити, що за цей самий час ВВП України зріс у 2,7 рази, а індекс зростання споживчих цін (індекс інфляції) склав 188,1% – ціни зросли у 1,9 рази. Тому переважну частину такого зростання витрат на науку та інновації забезпечило загальне зростання цін за досліджуваний період. У той самий час кількість інноваційно-активних підприємств зменшилась з 0,31 до 0,24 на 10 тис. населення (з 15 до 11% у загальній кількості підприємств), різке їх скорочення відбулось у 2005 р.; впровадження прогресивних технологій скоротилось на 13,5%, а нових видів продукції – на 83,3% з 2000 по 2006 рр. Таким чином, якщо у 2000 р. 50% наукових та науково-технічних робіт здійснювалося за рахунок коштів засновників, то у 2006 р. майже така сама частина їх фінансувалась з держбюджету. Необхідно відзначити збільшення частки робіт, виконаних за рахунок коштів підприємств і організацій з 4% до 11%.

Для подолання зазначених негативних тенденцій та диспропорцій у процесах розвитку освіти та науки, ґрунтуючись на розробках вітчизняних фахівців та з урахуванням зарубіжного досвіду, В. Кравець пропонує [301, с.353]: розробити сучасну стратегію розвитку освіти із чітко визначеними цілями та пріоритетами та системою ефективного витрачання коштів; привести у відповідність кількість навчальних закладів та напрямів підготовки

студентів європейським стандартам та потребам ринку праці; створити систему стимулів для розвитку окремих ланок освіти та напрямів підготовки; адаптувати навчальні заклади до скорочення державної підтримки; надавати бюджетне фінансування на засадах ефективного витрачання коштів, зокрема створити програми фінансування окремих студентів (стипендіатів); розширити права навчальних закладів щодо використання альтернативних форм фінансування; запровадити податкові пільги на навчання громадянам та освітню діяльність закладам освіти.

Система показників, що використовуються для характеристики розвитку освіти і науки, розроблена П. Матвієнко для оцінки ефективності державного управління освітою та наукою у регіонах України [359, с.56-64]. Для того, щоб відбувалася цілеспрямована зміна поведінки кібернетичної системи, необхідне управління. У більш складних кібернетичних системах метою управління є завдання пристосування до умов, що змінюються, наприклад, пристосування до місця існування біологічного індивідуума, що змінюється. Спостерігаючи за зовнішніми виходами, не цікавляться внутрішньою будовою системи управління і розглядають її як деякий “чорний ящик”, про функції якого судять по реакціях на зовнішню дію. При такому макроскопічному підході метою дослідження є визначення кінцевих функцій об'єкта. Проте в разі складних, багатоканальних систем управління в такий спосіб неприйнятне. Необхідний мікропідхід, який заснований на розчленуванні складної системи на простіші в результаті врахування внутрішньої будови такої системи [453, с.503]. Основними принципами, покладеними в основу теорії управляючих систем, є зворотний зв'язок і багатоступінчастість управління. Зворотний зв'язок дозволяє управляючій системі враховувати реальні обставини і узгоджувати їх з необхідною поведінкою. Багатоступінчата схема управління обумовлює стійкість управляючих систем. Поєднання цих принципів дозволяє системі самій знаходити оптимальне рішення.

Інноваційні принципи управління науковою і освітньою діяльністю у ВНЗ передбачають реалізацію повного інноваційного циклу: від отримання нових знань до їх комерційної реалізації на профільних ринках. Нові знання, що отримуються в ході виконання фундаментальних і пошукових досліджень, повинні реалізуватися в науковій і освітній сферах діяльності ВНЗ. Від того, наскільки ефективно використовуються отримані нові знання і накопичений університетом інтелектуальний потенціал в освітній і науково-технічній діяльності, залежить його стійкий розвиток. Індикаторами успішного розвитку ВНЗ є його конкурентоспроможність на ринках професійної праці, наукоємкої продукції і освітніх послуг, якість освіти і здатність виконувати державне замовлення на підготовку фахівців і виконання науково-дослідних робіт. Для забезпечення конкурентоздатності ВНЗ необхідно доводити результати наукової і освітньої діяльності до кінцевого продукту, який має попит на профільних ринках [181, с.108].

Вченими досліджувалася проблема управлінського консультування як фактору розвитку наукових організацій (М. Єлімова [150]), структури наукового дослідження (Н. Герасімов [107]), переходу від ймовірного знання до достовірного (П. Копнін [290]), методу доповнювальності в інтеграції наукових культур (Г. Гранатов, Н. Плугіна [120]), репрезентації наукового знання (М. Вартофскій [72]), наукової школи як форми кооперації вчених (А. Огурцов [409]; О. Грезньова [121]; Г. Ільїн [182]; Б. Кедров [202]; Луї де Бройль [130]), Л. Хаббард [533]; Ф. Рінгер [598]), стабільності та нестабільності когнітивних систем (П. Круз, М. Стадлер [584]), застосування емпіричних теорій (С. Майнлайнз [590]), використання ідеалізаційних теорій наук (Л. Новак [592]), планування наукового розвитку (П. Блекет [571]) та ін.

Проектування розглядається у якості однієї з наріжних ланок механізму розробки теоретичних моделей, їх трансформації в практичні рішення з наступним досягненням належного управлінського ефекту [518, с.16]. Відповідно, проект виступає системою послідовних процедур виконання

певних видів робіт з метою досягнення передбачуваного позитивного результату, праобразом того, що неодмінно станеться, якщо для цього будуть створені належні умови. Його функцією є відображення соціальної реальності в конкретних символах, схемах; визначення конкретних напрямів управлінської діяльності, які впливають на формування певного типу управлінської культури. Останнє, у свою чергу, дає помітні імпульси до створення нових управлінських проектів, що відповідають підвищеним критеріям і стандартам. Управління виконує функцію приведення в дію механізмів експерименту, контролю над ними, відтворюваного коригування самого процесу експерименту і його результатів. Наявність структур управління має *критеріальне значення* для виокремлення власне експерименту з соціального процесу, причому жорсткі структури управління об'єктивно неспроможні створити сприятливий клімат пошуку та використання інновацій, а саме управління стає неадекватним за умов зростання складності системи і зміни конкретної ситуації. Прийняття і реалізацію управлінського рішення можна вважати основним наслідком і засобом соціального експерименту [518, с.20].

Важлива роль в управлінні науковою діяльністю належить лідеріві, від якого залежить працездатність наукової установи як цілісного “організму”. Керівник покликаний вирішувати проблеми самого різного порядку – дослідницькі, організаційно-адміністративні, виховні, міжособові, соціально-психологічні. Основу ефективності кожного з його рішень складають відповідні знання і здібності [95, с.85]. Як показали емпіричні дослідження, *не існує якоїсь оптимальної моделі керівництва науковими колективами. Вибір моделі істотно залежить від характеру наукових завдань, що вирішуються даним колективом.* Найважливішим завданням наукового керівника є належна організація мотивації співробітників щодо реалізації завдань спільної наукової діяльності. Перспективність, оригінальність, актуальність дослідницької програми і внутрішня мотивація ученого

взаємозв'язані. Саме зміст дослідницької програми, в розробці якої бере участь науковий співробітник, сприяє розумінню продуктивної цінності предмету дослідження і визначає ступінь мотивації його наукової діяльності.

Результатом наукової діяльності є наукові праці, які містять нове знання, а завданням управління цією діяльністю – забезпечення необхідних умов для проведення наукових досліджень, їх раціонального та цільового використання. Наука, загалом, є синергетичною системою, здатною до самоорганізації, тому необхідно чітко визначати межі, за якими адміністративні чинники починають шкодити, а не допомагати розвитку наукових досліджень.

Головна проблема полягає в тому, як управляти, не управляючи, як малою резонансною дією підштовхнути систему на один із власних і сприятливих для суб'єкта шляхів розвитку, як забезпечити самоуправління і самопідтримку розвитку. Проблема також в тому, “як долати хаос, його не переборюючи, а робити його сприятливим, творчим, перетворюючи його на поле, що народжує іскри інновацій” [214, с.74]. Прийнято вважати, що процеси бурхливого зростання, такі як збільшення потоку наукової інформації, відбуваються по експоненті. Насправді це – один з міфів класичної науки. Більшість процесів лавиноподібного зростання відбуваються не по експоненті, а набагато швидше, в режимі із загостренням, коли дані величини хоча б частину часу змінюються за законом необмеженого зростання за скінченний час.

З погляду синергетики, “неефективне управління природною, когнітивною або соціальною системою полягає в нав'язуванні системі деякої форми організації, їй невластивої, чужої. Таке управління, у кращому випадку, робить всі людські зусилля даремними, що “йдуть в пісок”, а в гіршому — навіть завдає справжньої шкоди, приводить до небажаних і кризових станів” [214, с.161]. Проблема полягає в тому, щоб визначати набір власних структур, характерних для кожної відкритої нелінійної системи (середовища), здатної до

самоорганізації, а також відповідної природним тенденціям саморозвитку.

Суть нового підходу до управління полягає в тому, що він орієнтований не на зовнішнє, а на внутрішнє, на щось іманентно властиве самому середовищу. Іншими словами, він орієнтований не на бажання, наміри, а на власні закони еволюції і самоорганізації складних систем. При цьому головне – не сила (величина, інтенсивність, тривалість, всеосяжність тощо) дії, що управляє, а її узгодженість з власними тенденціями самоструктурування нелінійного середовища, тобто правильна топологія (просторова і тимчасова симетрія) цієї дії. Мала, але топологічно правильна організована – резонансна дія може виявитися дуже ефективною [214, с.173]. З іншого боку, оцінка ефективності наукової діяльності є необхідним чинником розвитку суспільства, оскільки дає змогу порівнювати її результати з вітчизняними та закордонними аналогами, прогнозувати подальший розвиток тощо.

Управління складними об'єктами, зокрема тими, для яких апріорна інформація про їх структуру і функціонування є неповною, веде до неможливості опису такої системи формальними моделями у виді деякої, навіть вельми складної сукупності рівнянь. Самі об'єкти в таких системах еволюціонують, змінюють свою структуру і функції, що зумовлює еволюцію процесу управління. У міру того, як залежність рішення від ситуації стає більш складною, використання алгоритмів прийняття рішення спочатку є громіздким, а потім і зовсім неможливим.

Діяльність будь-якого колективу, у тому числі і наукового, не може обійтися без конфліктних ситуацій. І одна з головних функцій ефективного управління – знаходити способи їх продуктивного дозволу на користь розвитку науки. Необхідно розрізняти два основні типи конфліктів за їхніми наслідками для життя наукового колективу [95]: *деструктивний* (негативний), пов'язаний з руйнуванням колишньої системи стосунків, такий, що сприяє розширенню і загостренню міжособових суперечностей учасників конфліктної ситуації, що веде до формування відчуття незадоволення

результатом конфлікту; *конструктивний* (позитивний), який полягає в тому, що сприяє переходу на якісно новий етап розвитку колективу і міжособових стосунків співробітників. Конструктивний конфлікт запобігає стагнації індивідуальної або групової життєдіяльності, стимулює творчий підйом в роботі групи.

Істотну роль в процесі ефективного управління діяльністю наукових колективів відіграє правильно організована робота з персоналом. Ключове значення, на думку Є. Володарської, тут має, зокрема, проблема адаптації молодих науковців в дослідницькому колективі [95]. Існує два основні типи адаптаційного процесу залежно від ступеня активності дії адаптанта на середовище: активна дія, спроби перетворення середовища, виходячи з власних норм, цінностей, методологічних орієнтацій; конформістське прийняття поглядів, норм і ціннісних орієнтацій тієї групи, в яку включений початківець.

Для того, щоб адаптація молодого дослідника вела, з одного боку, до реалізації його творчих можливостей, а з іншої – до входження в дослідницьку програму колективу, необхідна безпосередня участь молодого фахівця у виборі свого наукового напрямку. Це веде до засвоєння програмно-цільової структури колективу і до становлення науково-ролевого профілю молодого фахівця. Орієнтовна схема взаємодії основних видів наукової діяльності вищого навчального закладу представлена на рис. 4.9.

Для успішної адаптації молодого науковця доцільно використати доробок Н. Суртаєвої, котра виділяє орієнтири, які за своєю суттю можуть бути визначені як філософія суспільства знань [499, с.15]: не у конкуренції, а в співпраці співробітників потрібно шукати джерела розвитку організації; необхідна зміна корпоративної культури, заснованої, як правило, на традиціях, що ведуть до конкуренції, а не до розвитку; розвиток “культури слабких місць”, що передбачає відсутність боязні побачити і визнати помилки, тільки тоді їх можна передбачити, а, значить, не допустити надалі;

колективний розгляд їх допоможе знайти способи запобігання помилкам; необхідний погляд усередину, звернення до власних глибинних структур, тільки тоді можлива зміна інтелектуальних моделей і поява нового бачення; інновації мають бути системні, інакше вони даремні; визнання ідеї безконечного самопізнання і самоудосконалення як непорушного і сутнісного закону організації.

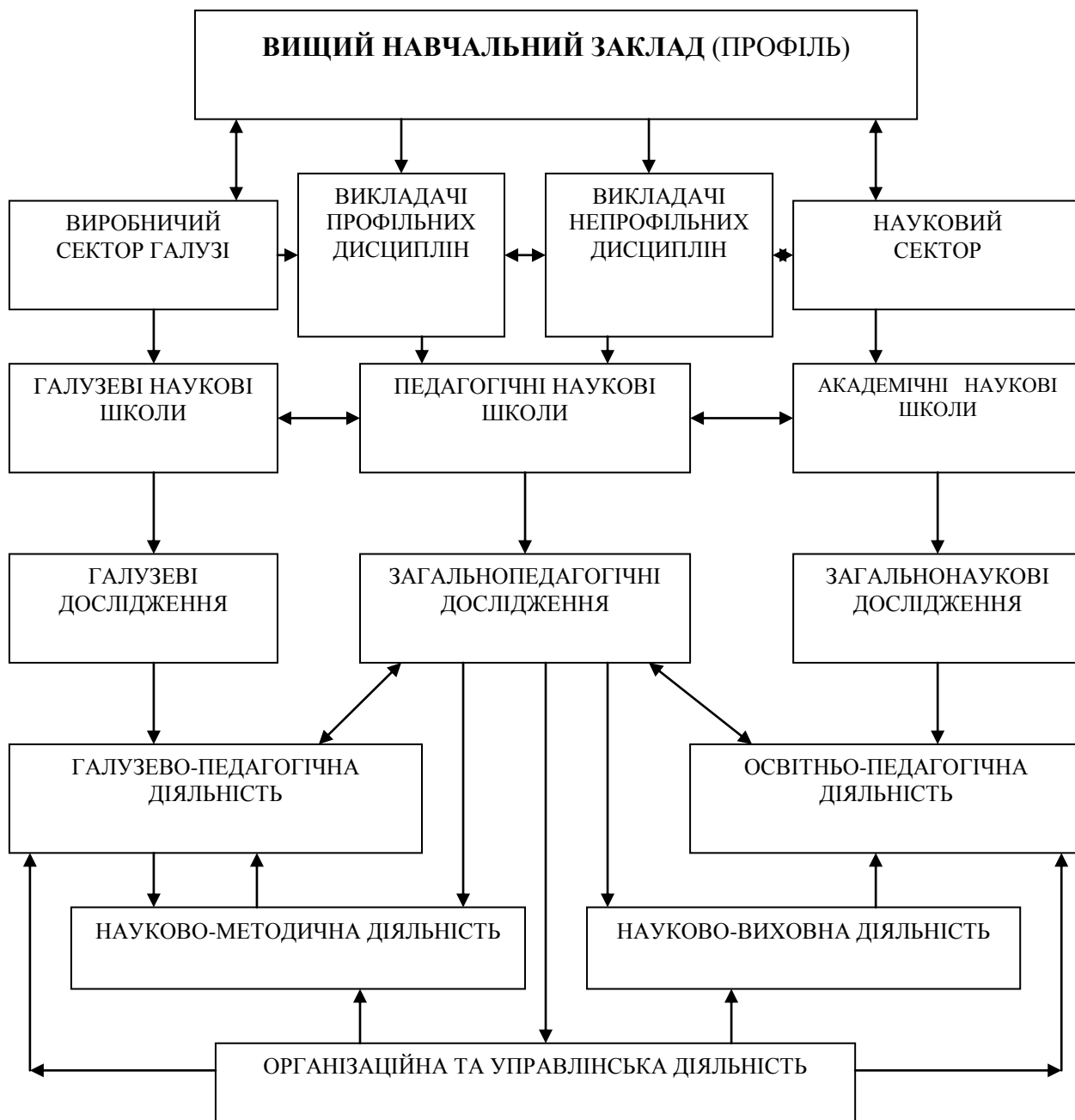


Рис. 4.9. Орієнтовна схема взаємодії основних видів наукової діяльності вищого навчального закладу.

Із загальносоціальної точки зору, науково-педагогічний працівник продукує нові знання і тим самим причетний до створення інновації. Адже не всіляке нове знання можна вважати інновацією [450]. Безумовно, створення наукових творів, які є об'єктом авторського права і охороняються Законом України “Про авторське право і суміжні права” [165], законодавство розглядає як один із напрямків інноваційної діяльності (п. 2 ст. 327 Господарського кодексу України), хоча авторське право охороняє форму, а не зміст (п. 3 ст. 8 Закону України “Про авторське право і суміжні права”).

Будучи генератором нових ідей і знань, науково-педагогічний працівник відповідно до своїх обов'язків має постійно *підвищувати професійний рівень, педагогічну майстерність, наукову кваліфікацію*; забезпечувати високий науково-теоретичний і методичний рівень викладання дисциплін. Для цього педагогічні та науково-педагогічні працівники підвищують кваліфікацію та проходять стажування у відповідних наукових і освітньо-наукових установах як в Україні, так і за її межами.

О. Россомахіна пропонує доповнити перелік умов та способів підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників у законодавстві про вищу освіту [450]. Серед способів підвищення кваліфікації вона визначає такі, як: участь у круглих столах, конференціях і семінарах з проблемних питань дисципліни, яку читає викладач; проходження профільних дистанційних курсів навчання з отриманням відповідного сертифіката; здобуття другої вищої освіти зі спеціальності, яка викладається, адже додаткова освіта допомагає спеціалісту стати висококваліфікованим працівником з більш вузьким, але глибшим та якіснішим професійним рівнем; проходження курсів психолого-педагогічної підготовки; проходження практики у відповідних органах державної влади, профільних підприємствах та установах; налагодження і підтримання контактів із фахівцями — теоретиками і практиками, які працюють у сфері, що стосується навчальної дисципліни.

Нижче представлена орієнтовна схема управління науковою діяльністю вищого навчального закладу (рис. 4.10).

Пошуки ефективних методів управління сучасними економічними процесами привели до виникнення нової математичної теорії оптимального програмування. Відомо, що на різних рівнях управління економікою доводиться приймати багато різних рішень. Серед цього різноманіття можуть опинитися рішення явно невдалі або такі, що суперечать одне одному. Звідси й виникає завдання знаходження *оптимальних рішень*, тобто рішень, що сприяють максимальному виконанню поставленої проблеми [133].

Такі завдання неможливо вирішувати методами класичної математики, бо це вимагає складання і розв'язування десятків, сотень тисяч і навіть мільйонів систем рівнянь. Саме тому для дослідження процесів оптимального програмування почали будувати специфічні *математичні моделі*. У випадку, якщо обмеження і цільові функції проблеми виражаються лінійно, то такі завдання розв'язуються методами лінійного програмування [465].

На наш погляд, оскільки більшість процесів відбуваються у гуманітарних системах, зокрема у системі наукової діяльності вищого навчального закладу, то засоби лінійного програмування не можуть повністю вирішити численних проблем, які існують в управлінні науковою діяльністю, перш за все проблему забезпечення якості.

Тому при використанні *теорії прийняття рішень* в управлінні системою науковою діяльністю вищого навчального закладу необхідно виходити з її *нелінійного, відкритого характеру*.

П. Анохін відзначав, що “рішення є неминучий предмет інтеграції і предмет вибору, з багатьох можливостей вибирається одна, яка дозволяє організму або машині добитися найбільшої ефективності” [13, с.7]. Цей автор ставить питання про “універсальний стрижень”, який може бути запропонований для виділення процедури прийняття рішень і перетворення її в процес, що об'єктивно вивчається. Такий стрижень, згідно загальної теорії

функціональних систем, має психологічний характер і приводить до цілеспрямованої поведінки, а в результаті – до цілеспрямованого розвитку.

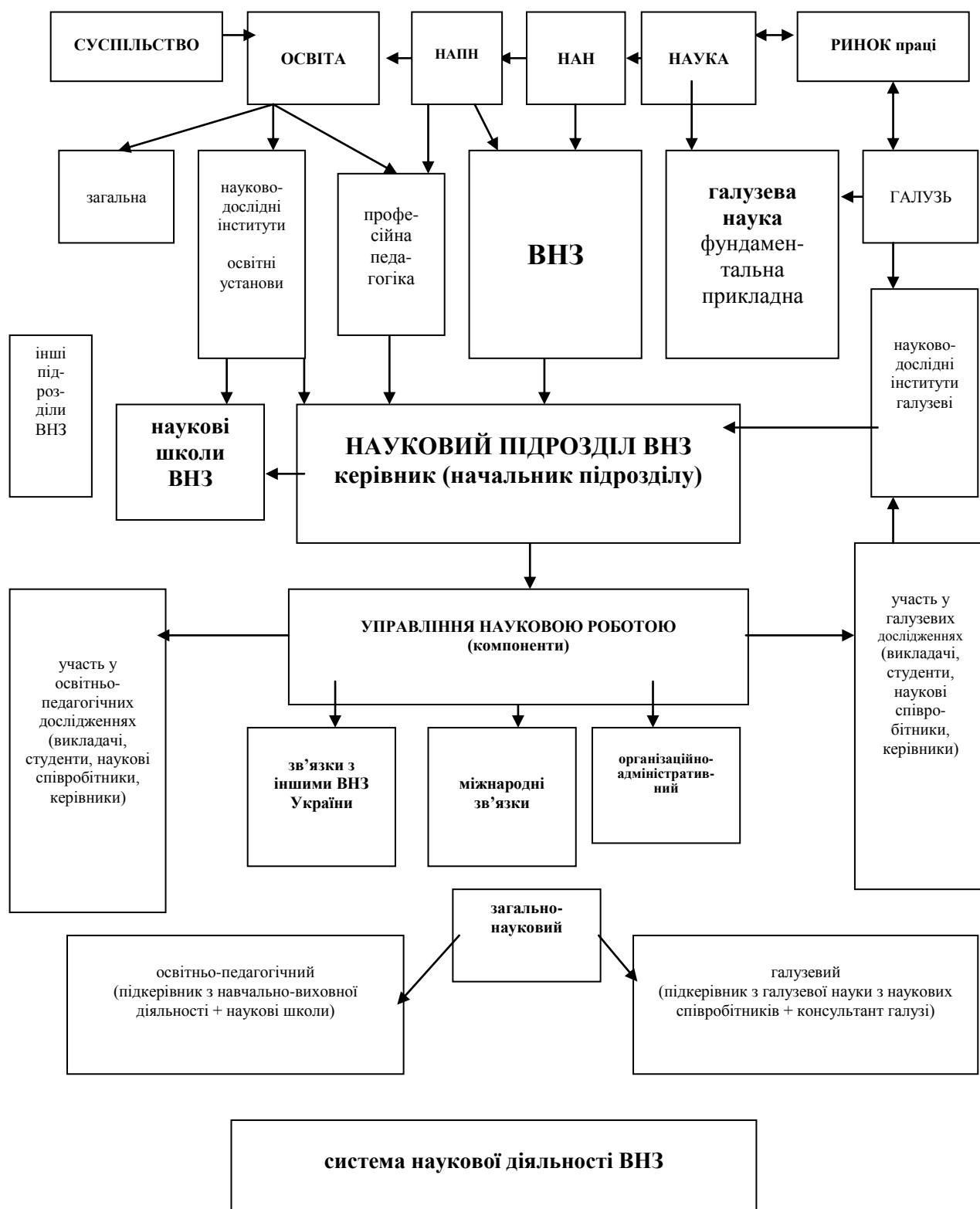


Рис. 4.10. Орієнтовна схема управління науковою діяльністю ВНЗ

При розгляді систем прийняття рішень з нечітко заданими поняттями “значну роль відіграють якісні методи аналізу таких систем, необхідність яких зумовлена як якісним характером початкової інформації про систему, так і якісним характером результуючої інформації, яку необхідно отримати в результаті аналізу системи” [70, с.337]. Недостатня ефективність створення моделей багатьох схем прийняття рішень частково пояснюється несумісністю високої точності кількісних методів сучасного математичного апарату з великою складністю систем, на поведінку яких сильний вплив мають думки і сприйняття людини. У зв'язку з цим значний інтерес представляє вивчення можливостей застосування в моделюванні так званих нечітких, а також лінгвістичних змінних, які широко використовуються в природній мові для опису складних об'єктів реального світу.

Прийняття рішення – це складна, розумова людська діяльність, яку можна визначити як вибір напряму дії для досягнення мети. Для опису цієї діяльності існують класична і поведінкова моделі прийняття рішень. Згідно кожної з цих моделей людина, яка приймає рішення, розглядає альтернативи. “Результат, відповідний кожній альтернативі, — це результат заплутаного сплетення всіх змінних, що описують зовнішні умови, зі всіма змінними, що характеризують альтернативу. У цих умовах людина, що приймає рішення, зазвичай абстрагує проблему і будує просту модель. Потім, отриманим з аналізу моделі результатом, він підміняє непередбачуваний результат первинної проблеми” [562, с.301]. Після цього необхідно усунути розбіжність між промодельованим результатом і результатом реальної проблеми.

Один з перевірених часом методів для досягнення цієї мети полягає в “розмиванні” обчисленого результату на основі теорії нечітких множин. Функція виграшу – єдина важлива конструкція, яка відрізняє класичну модель прийняття рішення від поведінкової. Класична модель будується на припущенні, що функція виграшу має дійсне значення, що дає можливість лінійно упорядкувати усі результати. Поведінкова модель, навпаки, будується

на припущенні, що функція виграшу має тільки два-три значення, іншими словами, в ній передбачається спрощена функція виграшу. У класичній моделі людина, що приймає рішення, за допомогою дійсно значущої функції виграшу призначає кожній альтернативі дійсне число, що відповідає прийняттю рішення в умовах визначеності. Проте, коли людина, що приймає рішення, не володіє повним знанням про стани явища чи процесу, тоді кожній альтернативі призначається декілька виграшів. Вибір в таких умовах називається прийняттям рішення в умовах ризику чи невизначеності [562]. Рішення приймається в умовах ризику у випадку, якщо людина, що приймає рішення, знає можливі стани процесу і розподіл вірогідності.

Якщо вищий навчальний заклад є багатoproфільним (наприклад, класичний університет), то ця схема може бути використана для профільного факультету. Наукова діяльність багатoproфільного вищого навчального закладу тоді інтегрується в основному за галузевим параметром, а загальнопедагогічні, загальнонаукові та освітні параметри є відносно інваріантними.

ВИСНОВКИ ДО ЧЕТВЕРТОГО РОЗДІЛУ

Дослідження організаційно-педагогічних та управлінських аспектів моделювання наукової діяльності ВНЗ відкриває можливості 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. Науковці, які мають вагомі 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.

У системі наукової діяльності визначено три рівні дослідження:

інваріантний, де методологія задає стратегічний напрям, тенденції розвитку наукової діяльності; інваріантно-варіативний, де теорія математичного моделювання дозволяє скласти нові уявлення, виявити нові зв'язки та відповідає низці теоретичних, пояснювальних гіпотез; варіативний, де практичне значення має імітація реальної наукової діяльності, яка може бути представлена системою критеріїв і показників її ефективності у ВНЗ і перевіряються у процесі уявного чи реального експерименту.

Основними блоками готовності працівників до наукової діяльності визначено: особистісні якості науковця; освіта та досвід наукової роботи; наявність наукової продукції, на основі який 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 компонентів готовності до наукової діяльності, так і окремі критерії кожного компонента та порівняти їх з показниками ВНЗ.

Готовність до наукової діяльності розглядається як система, що характеризується відповідними коефіцієнтами, комплексне врахування яких дозволяє отримати достовірну інформацію про реальний рівень наукової роботи. Коефіцієнт результативності наукового працівника задається в матричній формі, де кожен елемент матриць є інтегральною характеристикою певного виду наукової активності. Коефіцієнт продуктивності дозволяє об'єктивно визначити показник наукової продукції з урахуванням вагових коефіцієнтів, що визначають важливість публікації.

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.

Наукові результати розділу викладено у одноосібних фахових виданнях [220], [223], [231], [242], [259], [267], [276]; у методичних виданнях [245; 247; 251; 253], а також в [232; 239; 260; 263] та у співавторстві з М. Козяром [276].

РОЗДІЛ 5

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ТА ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЯ НА ПРАКТИЦІ

У розділі 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 (різницевих матриць та характеристичних функцій) та висвітлено результати їх ефективної реалізації

5.1. Методологічні основи та концептуальні засади математичного моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу

Із позицій методологічних досліджень суттєвого значення набуває осмислення взаємодій кожної науки з методологією математичних наук, які складають доволі складний і глибоко розроблений апарат абстрактного відображення реального світу. Здатність математики правильно відображати у виді абстракцій реальний об'єктивний світ дозволяє використовувати математичні методи при прогнозуванні розвитку знань. Залучаючи в конкретні науки математичний апарат, тим самим створюються передумови

для об'єктивних прогнозів реальних процесів, що вивчаються цими конкретними науками.

Із сучасних позицій “про математизацію тієї чи іншої науки в істинному сенсі можна говорити тільки тоді, коли математичні методи в ній починають застосовуватися не тільки для обробки результатів вимірювань та обчислень, але й для пошуків нових закономірностей, побудови більш глибоких теорій і особливо для створення спеціальної формалізованої мови науки” [464, с.4]. Кількісні математичні методи дослідження ніяким чином не зменшують значущості якісного етапу дослідження. Простір вченого – це дисциплінарно спеціалізований простір [457, с.402]. Проте є такі сфери наукових знань, де не можна обійтися без залучення знань, які стосуються інших наукових дисциплін. *Математика* пов'язана з усіма науковими дисциплінами, позаяк усі вони так чи інакше мають справу з кількісними відношеннями, структурами, функціями, відношеннями тощо, і виражаються математичною мовою.

Математизація забезпечує спільність наукових принципів і законів на основі спільності математичних понять і є одним із шляхів інтеграції наукових знань. Методи математики сьогодні широко впроваджуються в багатьох дисциплінах. “Математизація знань не тільки призводить до підвищення теоретичного рівня науки, а й якісно збагачує системи їхніх понять, надаючи їм часом загальнонаукового характеру” [545, с.108]. Це, безперечно, сприяє інтеграції науки, освіти, наукових та навчальних знань.

Важливу роль у математизації наук “відіграє на сучасному етапі кваліметрія – наука про вимірювання якості, у якій виявляється взаємодія низки традиційних підходів, зокрема, теорії вимірювань, метрології” [513, с.130]. Водночас, особливого значення набуває така характеристика продукції як метризованість, тобто принципова здатність виступати об'єктом вимірювання. Навіть суто гуманітарним галузям знань притаманні проблеми метризації характеристик продукції. Усі етапи математизації науки є

важливими, але вони не обмежуються суто її традиційними формами, відомими вже протягом століть. Сьогодні наука в цілому активно використовує принципово нові математичні теорії і представлення, якісно нові розділи математичного знання, зокрема, такі як загальна теорія гіперкомплексних величин, неевклідові геометрії, топологія, теорія множин, теорія ігор, комбінаторика, теорія інформації, теорія графів, варіаційне числення, теорія груп, теорія операцій, теорія випадкових процесів, теорія масового обслуговування, теорія черг, теорія категорій тощо.

На наш погляд, більш доцільно виходити з такого положення О. Кедровського: якщо математизація – це проникнення методу математики в інші науки, то є розділ математичних знань і якісно своєрідна, нематематична наука, з якою він взаємодіє у конкретному випадку певного розділу математики. Увага зосереджується на дії математики на нематематичну науку. Маємо на увазі зворотний вплив, який не виступає спеціальним предметом вивчення. Для конкретизації процесу, що досліджується, необхідно структурно диференціювати уявлення про науку, що математизується, і про метод проникнення математики в цю науку [203]. У межах логіко-гносеологічного підходу можливі різні типи диференційованого, структурного представлення як математики, так і галузі знання, що взаємодіє із нею.

Виходячи з вищеназваних теоретичних викладок, доцільно скористатися структурним уявленням щодо основних компонентів математизації. Математика і наука, що математизується, представляються у вигляді двох взаємозв'язаних областей: предметна область і область знання. Перша містить усе різноманіття предметів, досліджуваних в тій або іншій науці, і трактується як така, на яку спрямована пізнавальна діяльність даної науки. Друга передбачає все різноманіття знань про вибрану предметну область з урахуванням логічної форми існування знання. Саме відмінність у логічних формах характеризує відносну самостійність галузі знань стосовно предметної області, оскільки про один і той же предмет ми можемо мати

суттєво різні знання, виходячи з різних логічних форм його існування.

Найсуттєвішим є моделювання нематематичного предмету математично, причому операційний механізм передбачає перенесення методів у нематематичну сферу. Тому математичне моделювання передбачає описово-кількісну обробку матеріалу, а математика на цьому етапі відіграє роль інструменту дослідження.

Менш очевидним є зворотний процес: вторгнення гуманітарних методів аналізу і прогнозу в математичні. Чим складніша система, тим точнішим має бути вихідне уявлення про неї, тобто її “розуміння”, для того, щоб створена модель була адекватною. Це “розуміння”, природно, є “гуманітарним”. Звернемо увагу на те, що термін “гуманітарне” має ще один аспект змісту, що не зовсім співпадає із тим його змістом, який приписувався йому раніше (як здатність давати правильний прогноз розвитку процесів без використання математичних засобів).

Група авторів роботи “Сложность. Математическое моделирование. Гуманитарный анализ” [31] вважає, що існують відношення “дуальності” (доповнювальності) між математичними і гуманітарними засобами аналізу і прогнозу систем, процесів, явищ. Іншими словами, математичні і гуманітарні засоби аналізу і прогнозу систем, процесів, явищ один без одного не існують і один одного забезпечують. Але, якщо висловлене положення вірне, тобто така дуальність має місце, то технології, що об'єднують математичні і гуманітарні засоби аналізу і прогнозу систем, процесів, явищ, не лише можливі, не лише необхідні, але фактично використовуються без явного усвідомлення цього факту. У будь-якому випадку, як зазначалося вище, математичному моделюванню передує гуманітарне “осмислення” модельованого об'єкта.

На цій підставі можна зробити висновок, що метод моделей поступово втрачає риси суто природничонаукового, набуваючи функцій *методології наукового пізнання*. При цьому методологія виступає як вчення про принципи оптимальної організації наукових досліджень та про об'єктивні критерії і

логічні способи обґрунтування достовірності знання, про шляхи його формування і розвитку.

Математична модель – це абстракція реальної дійсності (світу), в якій відношення між реальними елементами, а саме ті, що цікавлять дослідника, замінені відношеннями між математичними категоріями. Сутність цієї методології полягає в заміні вихідного об'єкта його “образом” – математичною моделлю – і подальшим вивченням (дослідженням) моделі на підставі аналітичних методів та обчислювально-логічних алгоритмів, які реалізуються за допомогою комп'ютерних програм. Нині **методологія математичного моделювання**, яке входить у принципово важливий етап свого розвитку, “вбудовується” у структури так званого інформаційного суспільства.

Як методологія математичне моделювання не підміняє собою математику та інші дисципліни, не конкурує з ними. Навпаки, важко переоцінити його синтезуючу роль. Створення та застосування тріади можливе лише за умови використання різноманітних методів і підходів — від якісного аналізу нелінійних моделей до сучасних мов програмування. Воно дає додаткові стимули різним напрямкам науки. У широкому аспекті моделювання наявне майже в усіх видах творчої активності людей різних спеціальностей – привнесення в ці сфери точного знання допомагає обмежити інтуїтивне “моделювання”, розширює межі застосування раціональних методів. Звичайно ж, математичне моделювання плідне лише за умови виконання професійних вимог: чіткого формулювання основних понять і гіпотез, апостеріорного аналізу, щоб пересвідчитися в адекватності моделей, що використовуються, гарантованої точності обчислювальних алгоритмів тощо.

Якщо ж аналізувати проблеми моделювання систем, де необхідно брати до уваги “людський чинник”, тобто, коли йдеться про аналіз слабоформалізованих об'єктів, то до цих вимог необхідно додати ще низку,

зокрема, розмежування математичних і побутових термінів, застосування вже готового математичного апарату до вивчення явищ і процесів тощо.

Розв'язуючи проблеми інформаційного суспільства, було б найвним покладати надію лише на потужність комп'ютерів та інші засоби інформатики. Постійне вдосконалення тріади математичного моделювання та її впровадження у сучасні інформаційно-моделюючі системи – методологічний імператив. Лише його виконання дає можливість отримати таку необхідну високотехнологічну, конкурентоспроможну та різноманітну матеріальну й інтелектуальну продукцію.

Надзвичайно актуальною є проблема розробки і впровадження технологій, що *об'єднують математичні і гуманітарні засоби при дослідженні складних систем* (процесів, явищ). Один із способів такого об'єднання полягає в складанні математичної моделі деякої системи з класу систем (процесів, явищ), виконанні прогнозу і аналізу властивостей цієї системи математичними засобами, а потім в повторному гуманітарному аналізі того класу систем, до якого відноситься та система, що піддалася математичному моделюванню [29]. Складанню будь-якої математичної моделі деякої системи (процесу, явища) *передують його аналіз на гуманітарному рівні, оскільки потрібно “розуміти” те, що піддається моделюванню.*

Тому до схеми “гуманітарний аналіз” – “побудова моделі” – “аналіз результатів моделювання”, яка завжди реалізується при використанні математичних засобів аналізу і прогнозу, пропонують додати ще один елемент [31]: у результаті схема набере вигляду “гуманітарний аналіз” – “побудова моделі” – “аналіз результатів моделювання” – “гуманітарний аналіз”. Істотно, що у *повторному гуманітарному аналізі використовуються поняття і уявлення, що виникли в процесі математичного моделювання.* Це дозволяє “вийти” за межі можливостей математичного моделювання, тобто отримати прогноз розвитку системи і її властивостей, який не можна отримати математичними засобами, з одного боку, а з іншого – дозволяє по-новому

поглянути на систему, що вивчається, на гуманітарному рівні.

Наукова діяльність вищого навчального закладу розглядається нині як складна велика система, що, своєю чергою, складається з багатьох підсистем. Тому моделювання такої системи передбачає ґрунтовну **теоретико-методологічну основу**, яка послідовно забезпечує *методологію* (методологічні основи, загальнонаукові підходи, філософські передумови), *теоретичні основи* (закономірності та їх наслідки, концептуальні основи, принципи) та *практичну реалізацію* (модель та її впровадження в практику) *моделювання* системи наукової діяльності вищого навчального закладу.

Нині **імітаційні** системи дозволяють створити цілісний світ, достатньо складний і такий, що живе своїм життям. Звичайно, це потужна робота. Її можна порівняти з постановкою величезного спектаклю, в якому потрібно не лише представити декорації і ролі дійових осіб, але і задати "правила гри", разом з тим надавши їй учасникам великий простір для імпровізації [29]. Імітаційні моделі дозволяють перевірити, чи правильно ми розуміємо процеси в досліджуваному об'єкті, і виявити в різних конкретних випадках параметри порядку. Знання останніх і дає можливість будувати **прості моделі складних явищ**.

Комп'ютерну імітаційну модель В. Пінькас розглядає як імітаційну систему, яку актуально та доцільно розробити та створити "для оптимального дублювання реальних ситуацій процесу, як математичні моделі + алгоритми + програми, наділені елементами штучного інтелекту, що еволюціонують та розвиваються, адаптуючись до реальної ситуації" [425, с.8]. Використання імітаційного моделювання в педагогіці базується на застосуванні стохастичних моделей. Впровадження методів імітації вимагає сучасної комп'ютерної техніки для проведення якісних **імітаційних експериментів**. Швидке реагування на негативну ситуацію можливе тільки з використанням комп'ютера через обчислювальний експеримент. Миттєва реакція на покази даних моделі дозволяє одержати результати і прийняти рішення в стислий

проміжок часу.

На моделювання і пошук зручних об'єктів у сучасних дослідників немає ні століть, ні навіть десятиліть. Зате є “штучні світи”, які породжують імітаційні системи. Аналізуючи їх, можна побачити ті “модельні ситуації”, де мають місце найбільш прості, ясні і важливі взаємозв'язки. Саме тут і варто будувати прості моделі, що дають розуміння певних властивостей об'єкту. Чекати лих і катастроф, щоб потім засвоювати уроки і вживати запобіжних заходів з їх попередження, бездумно. Природно було б мати імітаційні моделі для найбільш важливих загроз. На основі їхнього аналізу можна було б будувати прості моделі і методики, що дозволяють уникнути відповідних небезпек. І, звичайно, добре б було враховувати результати аналізу цих “віртуальних катастроф” так само серйозно, як досвід бід, що вже сталися [351]. Система такого типу повинна була б жити, розвиватися, вбирати досвід експертів, враховувати її використання, йти врівень із швидко змінним світом.

Імітаційне моделювання в освітній, науковій, управлінській сферах грає величезну роль. Ця роль поки недооцінюється. Імітаційна система повинна створюватись, спираючись на методологію управління проектуванням програмного продукту, а такий *проект потребує матеріальних затрат, тому її роботу доцільно перевіряти для окремих модельних завдань.*

У галузі штучного інтелекту за останні роки значно збільшилася кількість програм, пов'язаних з *імітацією* тих чи інших етапів наукових досліджень. Такі програми можна розглядати як відображення різних аспектів будови і функціонування цілісних систем наукового знання. У межах самого імітаційного моделювання знання виходять здебільшого з уявлень про структуру знання, які були характерні для методології науки 50-60-х років [552]. Проте ці уявлення занадто вузькі для того, щоб охопити всі ті аспекти знання, які фактично розглядають при його імітаційному моделюванні.

Для моделювання наукового знання використовуються різноманітні

математичні й комп'ютерні засоби. Традиційний “філософський” підхід зазвичай пов'язують з логікою і зводять до моделювання міркувань як дедуктивних висновків, що підлягають правилам переходу від одних тверджень до інших. У межах цього підходу не розглядають як специфічні й незвідні повністю до логічних висновків такі важливі аспекти функціонування знання, як висунення гіпотез, застосування процедур, формування концепцій, конструювання нових моделей, виведення законів, понять тощо [552]. Інші підходи у моделюванні знання вже належать до галузі штучного інтелекту, де **моделюють процеси доведення теорем, евристичного пошуку, класифікації, розв'язання завдань експертом, навчання, наукових відкриттів** тощо. Однак, у процесі побудови імітаційних моделей у використуванні поняття не завжди вкладають достатньо точний зміст, нечітко визначають зв'язки між різними компонентами знання або не беруть до уваги його важливі складові.

На окрему увагу заслуговують два головних типи проблемного простору, що застосовуються під час імітаційного моделювання, – простір описів та простір станів. Важливий напрямок досліджень утворюють **імітаційні програми наукових відкриттів**. За допомогою цих програм моделюють процеси виведення різноманітних елементів системи знання – моделей (DALTON), гіпотез (EC), понять (AM), законів (BACON, GLAUBER), алгоритмів (“Program formation”), правил класифікації (GLAUBER), теорем (OTTER) тощо. Існують приклади програм, коли виведені знання застосовують у подальшому (наприклад, закони застосовують для формування систем рівнянь, GALILEO) [552]. Програми наукових відкриттів можна систематизувати стосовно елементів знання, які є об'єктами виведення.

Об'єктивна невизначеність існує тому, що об'єкт пізнання постійно розвивається, змінюється, на нього впливають й інші об'єкти, тобто здійснюються процеси, точне пізнання яких на кожному даному відрізку часу неможливе. Це, на жаль, підтверджує неприйнятність поки що детермінованих

методів формування інформації, що інколи мають місце, зокрема, початкових даних, і при цьому з неправдоподібною точністю [364]. Підхід Л. Заде [162] до аналізу складних систем і процесів прийняття рішення заснований на відмові від загальноприйнятих кількісних методів аналізу систем, і нові прийоми дозволяють звузити і відфільтрувати потік інформації в “тонку цівку інформації”, необхідну для вирішення поставленого завдання з мінімальним ступенем точності [364].

Імітаційні моделі відтворюють реальні процеси об'єкта [328, с.136], а тому можливе їхнє використання як моделей процедурних знань. Найбільш перспективним напрямом для розробки моделей процедурних знань є використання інформаційних (структурно-функціональних) моделей. Ці моделі характеризуються наявністю функціонального зв'язку між вхідною інформацією, її переробкою та зворотним зв'язком. Інформаційні моделі можуть відображати як кількісні відношення, так і якісні, що забезпечує повноту опису. Імітаційний підхід дозволяє вирішувати задачі, імітуючи досліджувані ситуації на комп'ютері без втручання в реальний процес, що дає змогу прогнозувати та оптимізувати процес наукової діяльності.

Поняття “метод математики” має широкий діапазон значень, і, залежно від того, яке із них буде узято за основу, розуміння цього поняття буде дещо іншим. Для глибшого розуміння “природи математичної науки і процесу математизації необхідно, спираючись на поняття об'єкта, дати характеристику методу математики, який володіє різноманітними шляхами, способами, засобами отримання і перетворення математичних знань” [203, с.12].

Метод загалом тісно пов'язаний з науковим пізнанням світу, тому кожен істотний крок в розвитку науки зазвичай породжує нові методи дослідження, а про рівень розвитку тієї чи іншої науки можна судити, виходячи з її методів. За образним порівнянням філософа А. Спіркіна [488], метод – це ніж в руках хірурга, а для позитивного результату операції важливим є не лише хороший ніж, але й досвід його застосування.

У математиці філософська категорія кількості служить світоглядною і методологічною основою, виходячи з якої визначаються її найбільш важливі ознаки, причому фундаментальне значення серед них належить ознаці об'єктивності [203]. У міру розвитку математизації досліджуваний об'єкт наповнюється новим змістом, оскільки математика проникає у вивчення нових рівнів і видів кількісних відношень.

Можливість створення наукових картин світу вказує, що вся складна система наукових понять, символіки тощо, незважаючи на свій надзвичайно абстрактний характер, є об'єктивним аналогом, більш-менш правильною “копією” існуючої поза нами реальності [294, с.94]. Незважаючи на можливість створення низки наукових картин світу, в основу яких могли б бути покладені закономірності різних структурних рівнів, найбільший інтерес викликають ті, котрі побудовані на основі простих і фундаментальних закономірностей об'єктивної реальності.

У межах цього пояснення *математика займає своє особливе місце в пізнанні*. Так чи інакше, методологічні розробки тісно пов'язані з дискусіями щодо основ математики і перспектив її розвитку, що зводяться до таких основних питань: як математика співвідноситься зі світом і дає можливість пізнавати його; який спосіб пізнання переважає в математиці – дискурсивний чи інтуїтивний; як встановлюються математичні істини – шляхом конвенції, як вважав Пуанкаре, чи за допомогою більш об'єктивних критеріїв тощо.

Важливим аспектом методологічних досліджень є логічне обґрунтування встановлених співвідношень тих або інших закономірностей. У випадку багатьох змінних жоден числовий розв'язок сам по собі, ані набір таких розв'язків не можуть виявити математичної структури проблеми.

Виникає необхідність логічного аналізу закономірностей, що характеризують системи і зміну їхнього стану. Потрібний повний аналіз проблеми розвитку штучних систем, а не тільки виявлення логічної послідовності подій, явищ, процесів, дій.

На думку М. Борна, “логічна послідовність є чисто негативним критерієм; без неї не може бути прийнята ніяка система, але ніяка система не прийнятна тільки внаслідок того, що логічно несуперечлива” [54, с.130]. Водночас, відзначається вузькість формальної логіки, яка означає, що формально-логічна правильність є хоча і необхідною умовою істинності думки, але вона зовсім не гарантує достатності умов.

Як правило, викликає недовіру обставина, що прості математичні моделі, причому моделі певного, обмеженого типу, можуть містити фундаментальні результати, і що закладені в ці моделі ідеї можуть виходити далеко за межі їх конкретного змісту [214, с.41].

Математичне моделювання починає освоювати нині клас складних об'єктів, для яких виявляється принципова подібність протікання процесів на якісно різних рівнях складності.

Нині проникнення ідей і методів математики в науку досягло рівня, який дозволяє говорити про математизацію як закономірність розвитку наукового знання [203]. Математизація знань – це складний, діалектично суперечливий процес, що залежить від розвитку як математичної науки, так і галузі наукового знання, яка математизується.

Сучасна наука є раціональною конструкцією, яка включає як теоретичний опис ідеального об'єкта, так і його **математизацію** та **формалізацію**. Вона має справу з теоретично сконструйованими ідеальними об'єктами із застосуванням *математики та математичної логіки*. Сконструйовані теоретичні моделі є потужним знаряддям наукового пошуку та створення нових реальностей саме завдяки математиці. На думку Г. Башляра [28, с.30], без оволодіння цим новим математичним інструментарієм сучасної науки неможливо досягти нового знання. Математично-формалізовані моделі й становлять сутність некласичної науки, тобто від конструювання математичних моделей до їх реалізації.

Математичне моделювання є однією з форм, що дозволяють створювати

адекватні моделі, причому ці моделі можна пояснити будь-кому, хто володіє достатнім освітнім рівнем [31]. Математичне моделювання об'єктів передбачає аналітичний опис процесів, що ідеалізуються, і систем, адекватних реальним. Ідеальних систем і процесів в природі не існує, проте отримані результати у певних межах можна застосовувати до реальних процесів і систем, оскільки вони мають спільні властивості з ідеальними.

Досліджувалися такі проблеми як досвід кількісного аналізу (О. Данилова, І. Євін, В. Петров [127]), математичні методи в педагогіці та педагогічній психології (Л. Ітельсон [186]), теорія множин і континуум-гіпотеза (Дж. Коен [300]), математичне моделювання в педагогічному дослідженні (І. Лебедева [330]), математичні засади єдності (К. Левітін, С. Курдюмов [331]), математичні моделі та планування освіти (М. Бермант, Л. Семенов, В. Суліцкій [36]), ефективність математичних методів оцінки науково-технічного рівня науково-дослідної роботи (В. Москвін, А. Волкова, Д. Фрей, Н. Мар'їна [384]), математичне моделювання та обчислювальний експеримент (К. Плохотніков [427]), приклади математичного моделювання (А. Самарській, А. Міхайлов [470]), фундаментальні основи математичного моделювання [532], математичні методи оптимального управління (В. Болтянській [51]), моделі і методи математичного дослідження (А. Яблонській [566]), пізнавальна роль математичного моделювання (І. Акчурін [7]) тощо.

Проводились дослідження деяких методологічних питань моделювання та математизації у психології (Л. Фрідман [530]). Вивчалась проблема математичних моделей управління знаннями в інформаційних навчальних системах (Д. Жуков [157]).

Теоретичне моделювання, з одного боку, відкриває шлях до вивчення механізмів соціального управління, а з іншого – до їхнього конструювання. Воно виражає діалектичну єдність об'єктивної та суб'єктивної сторін дійсності, постаючи реальним втіленням важливого принципу

випереджального відображення суспільних процесів і механізмів управління ними.

Існують також підстави вважати соціальне моделювання базовою формою проектування і прогнозування соціальних стосунків, способом вирішення управлінських завдань [518, с.16]. Математичні моделі можуть будуватися або на основі експериментальних даних (матеріальне або предметне моделювання), або умоглядно, використовуючи гіпотезу або відому закономірність якого-небудь явища. Особливо корисне теоретичне моделювання там, де провести експеримент неможливо або складно.

Мета і завдання, які ставляться при математичному моделюванні, грають важливу роль при виборі типу моделі [414]. Практичні завдання вимагають простого математичного апарату, а фундаментальні – складнішого, допускають проходження ієрархії математичних моделей, починаючи від чисто функціональних і закінчуючи моделями, що використовують твердо встановлені закономірності і структурні параметри.

При побудові математичної моделі може бути (залежно від виду операції і завдань дослідження) використаний математичний апарат різної складності. У найпростіших випадках модель описується простими рівняннями алгебри. У складніших, коли потрібно розглянути явище в динаміці, застосовується апарат диференціальних рівнянь, як звичайних, так і з частковими похідними. У найбільш складних випадках, якщо розвиток операції в часі залежить від великого числа випадкових факторів, що складно переплітаються між собою, застосовується метод статистичного моделювання [81]. Не менше значення на вибір моделі має *аналіз інформаційного масиву*, отриманого як результат аналітичного огляду результатів досліджень інших авторів або пошукового експерименту. Ділення масиву на залежні і незалежні чинники, на вхідні і вихідні змінні, попередній пошук взаємозв'язку між різними даними вибірки дозволяє визначити *адекватний математичний апарат*. Аналіз інформаційного масиву дозволяє встановити безперервність

або дискретність досліджуваного показника і об'єкта загалом. Встановлення безперервності об'єкта дозволяє використовувати для його моделювання диференціальні рівняння. Тому віддається перевага математичним моделям, побудованим в класі диференціальних рівнянь. Якщо змінні є тільки функціями часу, то для моделювання використовуються звичайні диференціальні рівняння. Якщо ж ці змінні є також функціями просторових координат, то для опису таких об'єктів слід користуватися складнішими диференціальними рівняннями в частинних похідних. Методологія моделювання динамічних систем в класі диференціальних рівнянь істотно залежить від схеми взаємодії об'єкта із середовищем і ступеня знання входу і виходу об'єкта.

Будь-які диференціальні рівняння – це модель цілого класу явищ, тобто сукупність явищ, що характеризуються однаковими процесами. При інтеграції рівнянь отримують велику кількість рішень, що задовольняють вихідному диференціальному рівнянню. Щоб отримати із множини можливих рішень одне, що задовольняє лише даному процесові, необхідно задати додаткові умови диференціальному рівнянню. Вони повинні чітко виділити явище, що вивчається, з усього класу явищ.

Знання, навіть найбільш приблизне, якісних і кількісних характеристик шуканого рішення допомагає при виборі точності методу дослідження. Інколи навіть грубе рішення виявляється достатнім. Громіздкі обчислення в цьому випадку створюють лише ілюзію точності [414]. Дуже важливим етапом є встановлення границь області впливу об'єкта, що вивчається. Дана область може бути визначена на основі таких ознак: межі області охоплюють ті елементи, дія яких на досліджуваний об'єкт не дорівнює нулю; за цими межами дія досліджуваного об'єкта на зовнішні об'єкти прямує до нуля. Врахування області впливу об'єкта при математичному моделюванні дозволяє включити в цю модель всі істотні чинники і розглядати модельовану систему як замкнену, тобто, з відомим ступенем наближення, незалежну від зовні-

шнього середовища. Останнє значно спрощує математичне дослідження.

У контексті використання методів математичного моделювання до наукової діяльності вищого навчального закладу слід ураховувати, що *позитивний результат моделювання забезпечується не лише використанням ефективних методів, але, в першу чергу, досвідом його застосування, що визначається особливостями самого предмету моделювання.*

Розглядаючи можливість використання математичних методів у їх педагогічному аспекті, М. Якубовські розробив низку вимог до математичного апарату моделювання на прикладі професійної діяльності вчителя [568]. Частина цих положень, на нашу думку, є правильними і доцільними. Зокрема, це необхідність розрізняти два істотно різні напрями в застосуванні математичного апарату в педагогіці, а саме: 1) застосування математичних засобів для обробки результатів емпіричних досліджень в педагогіці; 2) застосування математичних засобів для моделювання педагогічних явищ і процесів. Важливим є і те, що математичний апарат моделювання професійної діяльності передбачає виділення базових математичних дисциплін для побудови декількох альтернативних моделей з їх подальшою інтеграцією.

Водночас, не можна повністю погодитися з тим, що “більшість процесів в професійній діяльності доцільно моделювати в лінійному наближенні, щоб встановити спільні закономірності і характеристики досліджуваного процесу, оскільки лінійні математичні моделі дозволяють користуватися принципом суперпозиції” [568, с.107].

Математичний опис закону розвитку науки, що прискорюється, запропонований Р. Вледуцом, В. Налімовим і Н. Стяжкіним [91]. Вони виходять з диференціального рівняння $\frac{dS}{dt} = kS$, де $\frac{dS}{dt}$ – “швидкість” розвитку науки, S – масив результатів науки, k – коефіцієнт пропорційності, властивий певній науці й історичним умовам її розвитку. Інтеграцією цього рівняння можна отримати математичне вираження так званого закону руху

науки $S = S_0 e^{kt}$. У приведеній експоненціальній функції S_0 – сума результатів науки до моменту відліку, а e – основа натуральних логарифмів. Водночас, при аналізі історичного досвіду науки статистичними методами розгляд тільки даних, що відносяться до розвитку тієї або іншої наукової дисципліни, часто буває недостатнім. Плідним і багатобічним, на думку Г. Доброва [140, с.61], яку ми поділяємо, є метод спільного розгляду статистичних даних про розвиток конкретних і тісно зв'язаних між собою об'єктів усередині класичної тріади (виробництво – техніка – наука). Перевищення більш ніж в 3,6 рази темпів зростання обсягу інформації про наукові роботи над темпами зростання спільної чисельності основних результатів науки, можливо, свідчить про тенденцію до “розрідження” змісту самої наукової інформації, відображає об'єктивний факт спільного погіршення і ускладнення інформаційного стану в сучасній науці. На особливу увагу заслуговує питомий параметр $\frac{\Delta K}{\Delta N}$, який характеризує відносний приріст нових наукових результатів порівняно з відносним приростом чисельності учених.

У найширшому сенсі математичну модель “можна розглядати як абстрактну математичну структуру, в якій реальні предмети і конкретні зв'язки між ними замінені абстрактними об'єктами і математичними відношеннями” [464, с.17]. Математична мова, за допомогою якої описуються математичні моделі та структури, забезпечує можливість відповідних обчислень для вирішення досліджуваних проблем.

Водночас, “математична модель реального об'єкта може описувати лише суттєві в тому чи іншому сенсі риси цього об'єкта, але ніколи не претендує і не повинна претендувати на його повний опис. З іншого боку, до вирішення прикладних задач висуваються вимоги, які в чисто математичних дослідженнях вважаються другорядними: прикладна задача повинна бути вирішена не лише правильно, але й своєчасно, економно за затраченими зусиллями, рішення повинно бути доступним для існуючих обчислювальних

засобів і придатним для фактичного використання, точність рішення повинна відповідати задачі тощо” [513, с. 93].

Факт незалежності зовнішніх характеристик від внутрішніх вважають гіпотезою про інваріантність, яка лежить в основі моделі. Процес визначення зовнішніх характеристик, необхідний для отримання прогнозу значень внутрішніх характеристик моделі, називається її ідентифікацією або калібруванням. Не всі системи (процеси, явища) піддаються адекватному математичному моделюванню. Ті системи (процеси, явища), для яких існують (загально визнані) адекватні математичні моделі, називають простими. Ті системи (процеси, явища), для яких таких моделей не існує, проте їх адекватний прогноз можуть здійснювати фахівці, що “мають з ними справу” (експерти), називатимуться складними. Методи (що не є математичними), що використовуються фахівцями для прогнозу поведінки складних систем, називають гуманітарними [31].

Залежно від характеру моделей їх умовно ділять на феноменологічні і структурні [453, с.537]. Феноменологічні (функціональні) моделі відображають часові і причинно-наслідкові співвідношення між параметрами, що характеризують функції об'єкта без врахування його структури. Об'єкт розглядається як “чорний ящик”. Структурні моделі будуються з урахуванням структури об'єкта, яка відображає його ієрархічні рівні. При цьому до структури відносять часткові функції окремих підсистем. Такі моделі краще виражають суть систем, але складні для обчислень. Цілі моделювання залежать від того, з яким ступенем точності модель повинна відображати структуру і функції системи, а також всю систему загалом або окремі її частини.

Методологічна специфіка нетрадиційних розділів математики і спеціальних математичних дисциплін полягає, перш за все, в тому, що вони базуються на моделях *неметричного* типу, тоді коли класична математика будувалася переважно в ролі науки про метричні моделі реальних об'єктів. Не

менш важливу роль грає швидкий прогрес обчислювальної техніки як інструментального засобу математичного забезпечення і соціальної практики. *Метричні* моделі математики поділяються на дві групи, відповідно до характеру тих передбачень, які вони забезпечують [464, с.21]. До першої відносяться моделі, які при належній інформації дають абсолютно певні, однозначні передбачення (класичним прикладом такої моделі є диференціальні рівняння класичної механіки). Моделі такого типу називають детерміністичними чи динамічними. Моделі другої групи називають статистичними, або ймовірнісними. Характерною особливістю математичних моделей другого типу є ймовірнісний характер їхніх передбачень.

Наступним етапом моделювання є вибір типу математичної моделі, що є найважливішим моментом, який визначає напрям дослідження. Ці питання ґрунтовно викладені у роботі В. Крутова, І. Грушка та В. Попова [414]. Коротко охарактеризуємо їх.

На етапі вибору типу математичної моделі за допомогою аналізу даних пошукового експерименту встановлюються: лінійність або нелінійність, динамічність або статичність, стаціонарність або нестаціонарність, а також міра детермінованості досліджуваного об'єкта або процесу. Застосування лінійної математичної моделі значно спрощує її подальший аналіз, оскільки така модель дозволяє користуватися принципом суперпозиції.

Вельми важливим є вибір відрізків часу, на яких встановлюється статичність або динамічність об'єкта. Якщо об'єкт на малих відрізках часу виявився статичним, то при збільшенні цих відрізків результат не зміниться. Якщо ж статичність встановлена для великих відрізків часу, то при їх зменшенні результат може змінитися і статичність об'єкта може перейти в динамічність.

При виборі типу *моделі ймовірнісного об'єкту* важливим є встановлення його стаціонарності. Зазвичай про стаціонарність або нестаціонарність ймовірнісних об'єктів судять за зміною в часі параметрів

законів розподілу випадкових величин. Вибір виду математичної моделі пов'язаний із заданням областей визначення досліджуваних параметрів об'єкта (тобто значень, які є допустимими) і встановленням залежностей між ними.

Загалом застосовуються як аналітичні, так і статистичні моделі. Кожен з цих типів моделей має свої переваги і свої недоліки. Аналітичні моделі порівняно зі статистичними менш точні, враховують менше число факторів, неминуче вимагають якихось допущень і спрощень. Ці моделі можуть описувати явище лише приблизно, схематично, однак результати такого моделювання – наочні і виразніше відображають властиві явищу закономірності. Аналітичні моделі більш пристосовані для пошуку оптимальних рішень, що може бути здійснене аналітичними методами із застосуванням всіх засобів сучасної математики [81]. Статистичні моделі, в порівнянні з аналітичними, точніші і докладніші, не вимагають грубих допущень, дозволяють врахувати значне (теоретично необмежене) число факторів. Здавалося б, вони ближче до дійсності і їм має надаватися перевага. Проте, у них є недоліки: громіздкість, велика витрата машинного часу; недостатня презентабельність та осяжність отриманих результатів і трудність їх осмислення; а головне – великі труднощі процесу знаходження оптимальних рішень, які при статистичному моделюванні доводиться шукати “на дотик”, шляхом припущень і проб.

Загальних способів побудови математичних моделей не існує. У кожному конкретному випадку *модель вибирається, виходячи з цільової спрямованості операції і завдання дослідження, з урахуванням необхідної точності рішення і точності, з якою відомі початкові дані.* Як вже зазначалося вище, “чисті” математики без допомоги фахівців в даній області з цим завданням справляються погано. В центрі уваги у них виявляється математичний апарат з його тонкощами, а не відповідність моделі реальному явищу.

Досвід показує, що найбільш вдалі моделі створюються фахівцями, що

отримали, додатково до основної, глибоку математичну підготовку, або ж групами, що об'єднують фахівців і математиків.

Водночас, “розглядаючи математичну структуру динамічної системи, слід мати на увазі, що можливі різні спрощення в співвідношеннях параметрів, які визначають стан системи, і при описі траєкторії змін її стану. В цьому відношенні в динамічних системах і в описі їхньої поведінки важливу роль може відігравати показник виродження системи, яка внаслідок цього може розглядатися як система з меншим числом незалежних змінних” [151, с.95]. Отже, процес *побудови аналізу і перевірки математичної моделі* схематично можна представити у вигляді наступних п'яти етапів дослідження [464, с.23]: побудова інформаційної моделі явища, що містить узагальнення і гіпотези про суть або механізм протікання явища; виділення математичної форми або структури, що описує залежності між постійними і змінними величинами, що зустрічаються в цьому описі; логіко-математичний аналіз передбачуваної математичної моделі; інтерпретація отриманих математичних наслідків на емпіричній мові оригіналу; безпосередня перевірка отриманих на попередньому етапі емпіричних тверджень шляхом зіставлення їх із результатами спостереження або спеціально поставленого експерименту.

Моделювання складних систем вимагає побудови ієрархії математичних моделей. Спочатку будується достатньо складна і загальна модель із великою областю застосовності (зокрема імітаційна). Потім вона спрощується зі зменшенням числа змінних, і, природно, сфери застосування. Потім це робиться повторно, до тих пір, поки не отримаємо моделі, які ми розуміємо. І після цього починається сходження на новому рівні, з урахуванням досягнутого розуміння до початкового об'єкту [351]. Успіхи низки проєктів, заснованих на цій методології, показують її велике значення. Там, де вдається повною мірою пройти шлях від імітації до простих моделей і від них знову до імітації, наукове знання і засновані на ньому технології моделювання набувають нової якості.

Процес математичного моделювання складних процесів в освіті передбачає, в першу чергу, формалізацію об'єктів моделювання. Наприклад, описові моделі [570] базуються на формалізації, яка спирається на використання алгебраїчних рівнянь або системи рівнянь. Перенесення в педагогіку формальних засобів математики передбачає можливість такого “бачення” педагогічних явищ, яке відповідає системним уявленням математичної науки. Відповідність системних представлень двох наук вимагає спеціальної перевірки і обґрунтування.

Першим етапом аналізу є співставлення системних уявлень, що переносяться в нову науку, з її колишніми системними уявленнями. Другий етап передбачає вироблення нових процедур емпіричного вивчення, пошук “вимірів” самого об'єкта, що відповідають новому системному представленню [419, с.78]. Обов'язковою умовою перенесення нових системних уявлень в яку-небудь науку є їхнє об'єднання з системними уявленнями, що вже існують в цій науці. Когнітивний підхід у педагогіці відкриває нові можливості вимірювання множини змінних.

Істотне значення в дослідженні наукової діяльності має метод формалізації: метод вивчення різноманітних об'єктів через відображення їх структури в знаковій формі за допомогою штучних мов, наприклад, мови математики. Переваги цього методу в тому, що він забезпечує узагальненість підходу до розв'язання досліджуваних проблем; завдяки символіці надає стислості та чіткості фіксації значень формалізованих об'єктів пізнання та забезпечує однозначність розуміння їхньої структури (на відміну від двозначності при застосуванні звичайної мови); дає змогу формувати знакові моделі об'єктів і замінювати їх вивченням реальних речей і процесів.

Завданням методу формалізації є зведення вивчення реальних змістових сторін об'єктів, властивостей і відношень до формального дослідження відповідних їм знакових абстрактних об'єктів. Цей метод широко застосовують при математичному моделюванні у багатьох галузях науки,

оскільки, як правило, формалізація пов'язана із застосуванням певного математичного апарату.

Для того, щоб займатися вимірюваннями і формалізацією відносин, що існують між педагогічними явищами, треба точно знати, що саме може і повинно бути виміряно і формалізовано [302, с.34]. Одну з найважливіших проблем соціального моделювання становить вибір системи факторів, які дають можливість пояснювати і прогнозувати динаміку розвитку об'єктів. У багатьох випадках виникають труднощі принципового характеру, пов'язані із спробами формалізації у моделі всіх сторін досліджуваного соціального об'єкта, що, в свою чергу, посилює актуальність розробки досконаліших методик моделювання [518, с.15].

Перенесення понять і знакових засобів з однієї наукової дисципліни в інші є одним із найважливіших механізмів розвитку науки. Водночас процедура перенесення, щоби бути виправданою і ефективною, повинна задовольняти низці логічних вимог. Будь-яка система формальних засобів і понять "пов'язана з особливим системним розчленовуванням і представленням об'єкта вивчення. У багатьох випадках це системне уявлення отримує в "тілі" науки своє особливе вираження, відмінне від самих формальних засобів цієї науки; наприклад, для багатьох розділів сучасної математики таке системне розчленовування задається теоретико-множинними уявленнями" [419, с.75]. У деяких випадках воно не має особливого знакового вираження, але все одно існує в системі операцій аналізу досліджуваного предмета.

На нашу думку, результат наукової діяльності можна розглядати **формально** (наприклад, за тривіальними очевидними показниками типу кількості публікацій) або ж **формалізовано** (обираючи спосіб представлення наукового результату в одній із форм, які піддаються аналізу, наприклад, математичному).

Модель наукової діяльності вищого навчального закладу має

відповідати життєвому циклу наукової діяльності, а саме: мета – ідеал – науковий пошук та його організація – реальний науковий результат – спосіб представлення наукового результату – оцінювання результату – подальше дослідження.

Формалізація виступає не лише як результат наукового дослідження, а й як один з основних засобів, які забезпечують можливість його проведення [116]. Формалізацію трактують по-різному, зокрема “формалізація – метод вивчення об’єктів відображенням їхнього змісту і структури у знаковій формі за допомогою штучної мови та символів, які забезпечують чіткість фіксації знань” [209, с.115]. У процесі формалізації всі змістові терміни замінюються символами, а змістові твердження – відповідними їм послідовностями символів або формулами. Здійснюється формалізація “шляхом виявлення й перебудови структури теорії, внаслідок чого теорія набуває виду ланцюга формул, де кожна наступна логічно впливає з попередніх. Завдяки своїй специфічності, формалізація забезпечує узагальненість підходу до розв’язання пізнавальних проблем. Символіка штучної мови надає стислості і чіткості фіксації значень формалізованих об’єктів пізнання, надає однозначності розуміння їхньої структури” [481, с.133].

Якщо інформація про структуру і функціонування складної системи є неповною, то її неможливо описати формальними моделями у вигляді сукупності алгебраїчних або диференціальних рівнянь, а також виразити кількісними показниками. У таких випадках застосовуються логіко-лінгвістичні моделі, які володіють логічними засобами обробки даних.

Важливі та цікаві прогнози щодо формалізації та математизації наук, які продовжують підтверджуватися, здійснив у 60-х роках минулого століття Г. Добров [139, с.254-256]. Серед них виокремимо такі. Проблема становлення формального математичного апарату науки включає в себе досить широке коло питань, вирішення яких може мати далекосяжні наслідки для підвищення теоретичного рівня і прикладної ефективності досліджень. Поряд з більш

широким і ефективним використанням вже взятих на озброєння статистичних методів тут треба освоїти методи множинної кореляції, ідеї та методи теорії масового обслуговування, деякі розділи теорії множин. На цій основі буде вдосконалюватися системний підхід до історії науки, розвиватися її структурний аналіз і будуть конкретно реалізуватися ідеї і можливості моделювання деяких процесів наукового розвитку (наприклад, моделювання інформаційного простору міжнаукових взаємодій). Очевидно, що найважливішими передумовами для успішного використання потужних засобів сучасної математики є становлення формалізованої мови, строгої системи понять і, що особливо важливо, вироблення конкретних вимірників для різних характеристик наукового розвитку.

Для успішного використання сучасних можливостей математичного моделювання необхідним є вибір критеріїв формалізації, які дозволяють перевести педагогічні проблеми у форму, придатну для математичної обробки, оскільки математична модель абстрагується від природи процесу, що відбувається. Правильно проведена формалізація педагогічної проблеми є адекватним описом реального процесу чи явища і дає можливість розв'язувати за допомогою математичних моделей теоретичні та практичні проблеми. Коректна формалізація гарантує ефективність використання математичного апарату при вирішенні педагогічних проблем.

На наш погляд, недоцільно оцінювати результат наукової діяльності лише за принципом “наука – практиці”. Адже у цьому випадку, як правило, йдеться про практику сьогодення і не враховується одна з найважливіших особливостей науки: її прогностичність. Загальновідомо, що низка наукових винаходів (дослідження електромагнітних явищ Майклом Фарадеєм, перші електронно-обчислювальні машини тощо) спочатку сприймалися як суто теоретичні. Були випадки, коли нові наукові відкриття і погляди зараховували до категорії позанаукових і безперспективних, а саме вони ставали підвалинами розвитку цілих технічних чи світоглядних напрямів у житті

суспільства і кардинально змінювали спосіб життя людей.

Тому процес формалізації результатів наукової діяльності повинен урахувати також особливості науки як свого роду десанту в розвитку суспільства і не обмежуватися в оцінюванні її результату суто практичним значенням для сьогодення. Оцінка наукового результату праці має бути комплексною, враховуючи, окрім формалізованого результату, такі аспекти як креативність, етичний аспект оцінювання, вид презентації результату, його наукова цінність в координатах “практично-прогностичний – ступінь цінності”, суб’єктивний (самооцінка) і об’єктивний (експертна оцінка) тощо.

Викладене вище дало підстави для формулювання ***концептуальних засад математичного моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу:***

- Структурна диференціація уявлення про педагогіку як науку, що математизується, є визначальною у виборі методів математичного моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу власне у загальнопедагогічному аспекті.
- Аналіз відмінностей логічних форм побудови математики, педагогіки та наукознавства, які забезпечують їхню галузеву самостійність, є вихідним принципом для пошуку логічної єдності, яка дозволяє математизувати окремі підгалузі наукознавства у їх загальнопедагогічному контексті.
- Виходячи з природи наукової діяльності, її математичне моделювання повинно тісно пов’язуватися з науковим пізнанням.
- У процесі математичного моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу провідну роль відіграє операційний механізм, зокрема конкретні математичні методи, які трансформуються в область педагогічної науки.
- Доцільність математичного моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу як педагогічного об’єкта, визначається тим, що внаслідок математизації поняття наукової діяльності наповнюється новим

змістом.

- Математичне моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу є доцільним тоді і тільки тоді у загальнопедагогічному сенсі, коли математичні методи застосовуються не лише для обробки результатів досліджень, а й для пошуків нових закономірностей, побудови більш глибоких теорій і, особливо, для створення спеціальної формалізованої мови педагогічної науки.

5.2. Кількісні та якісні показники наукової діяльності вищого навчального закладу

Кількісні показники наукової діяльності характеризують кількість наукової продукції (статті, тези, монографії, тощо) науково-педагогічного працівника, структурного підрозділу чи навчального закладу. Нині ці показники відіграють ключову роль в процесі оцінки наукової діяльності та створенні різного типу рейтингових систем та залишаються основними критеріями порівняння результатів наукової діяльності та кар'єрного росту науковця.

Для отримання вчених звань та наукових ступенів працівникам навчальних закладів необхідно мати певні кількісні показники (число статей, монографій тощо), а кількісні результати, наприклад, стаття – як одиниця виміру цих результатів – обов'язково повинна містити нові наукові результати.

Якісні показники наукової діяльності поряд з кількістю враховують якість наукової продукції, яка характеризується відповідними ваговими коефіцієнтами. Тому, для цілісного опису наукової діяльності необхідно встановити зв'язок між її кількістю та якістю.

Виникає питання, як охарактеризувати якість наукового результату? Перш за все, це методологічний рівень дослідження, який виступає мірилом

якості наукового дослідження.

На думку С.У. Гончаренка [114], методологічний рівень визначається мірою відповідності таким вимогам: правильність визначення стратегії дослідження, його мети, завдань і предмета; організація та етапи проведення дослідження; вибір і реалізація тактичних засобів методологічного аналізу; коректна понятійно-категоріальна основа дослідження; вимоги до формування результатів дослідження (актуальність, наукова новизна, теоретичне й практичне значення, апробація та стан впровадження результатів тощо).

Фактично, останній пункт переліку відкриває шлях до якісних критеріїв оцінки наукового дослідження. Якість доцільно розглядати відповідно до характеру та змісту дослідження, яке може бути фундаментальним, прикладним чи науковою розробкою. Оцінку якості можна проводити лише в межах зазначених категорій, тому розглянемо детально кожну з них.

З іншого боку, результати наукового дослідження є новим знанням та повинні задовольняти ряд критеріїв. У даний час в оцінюванні наукових досягнень вченого здебільшого використовують кількісні показники (кількість статей, монографій, патентів тощо). Навіть дуже популярні сьогодні імпаکت-фактор журналу та індекс цитування, по-суті, є кількісною характеристикою, так як описують сучасні проблеми, а для науки в цілому представляють цінність лише через кільканадцять років.

Зрозуміло, що важко запропонувати аналогічні універсальні методи, які дозволили б проводити оцінку якості наукового дослідження в цілому, проте в межах окремих наук це цілком реально. Зокрема, в галузі педагогічних досліджень оцінка якості результатів досліджена С.У. Гончаренком та В.М. Полонським. Базуючись на основних положеннях цих робіт [114; 432], пропонуємо таку систему оцінювання якості наукового дослідження.

Перш за все, будемо розглядати три категорії:

1. Якість фундаментальних досліджень.
2. Якість прикладних досліджень.

3. Якість наукових розробок.

Для кожної з цих категорій ми вводимо ряд критеріїв, які дозволять оцінити якість відповідних результатів. Кожен з критеріїв характеризується числовим коефіцієнтом, згідно якого можна порівнювати якісні результати.

Критерії якості фундаментальних досліджень:

1. Критерій перспективності.
2. Критерій новизни.
3. Критерій актуальності.
4. Критерій достовірності.
5. Критерій об'єктивності.
5. Критерій методологічності теоретичного значення.
7. Критерій структурованості.
8. Критерій концептуальності.

Критерії якості прикладних досліджень:

1. Критерій впровадження.
2. Критерій масштабності.
3. Критерій готовності (результатів до впровадження).
4. Критерій оперативності.
5. Критерій фундаментальності.

Критерії якості наукових розробок:

1. Критерій спрямування.
2. Критерій конкретності.
3. Критерій результативності.
4. Критерій зв'язку з прикладними дослідженнями.
5. Критерій обсягу.

Для опису методики оцінювання критеріїв необхідно описати систему показників наукової діяльності, згідно яких буде проводитись оцінка.

Діяльність науково-педагогічних працівників можна виразити через ряд показників, правильний підбір яких є запорукою успішного функціонування

моделі. Ці показники відображають основні види наукової діяльності, а їх поєднання добирається так, щоб результат аналізу був максимально інформативним.

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:

$$\text{Науково-дослідна діяльність} \rightarrow S_{11} = \begin{pmatrix} s_{11} & s_{12} \\ s_{21} & s_{22} \end{pmatrix}.$$

$$\text{Науково-організаційна діяльність} \rightarrow S_{12} = \begin{pmatrix} s_{13} & s_{14} \\ s_{23} & s_{24} \end{pmatrix}.$$

$$\text{Науково-педагогічна діяльність} \rightarrow S_{21} = \begin{pmatrix} s_{31} & s_{32} \\ s_{41} & s_{42} \end{pmatrix}.$$

$$\text{Науково-консультаційна діяльність} \rightarrow S_{22} = \begin{pmatrix} s_{33} & s_{34} \\ s_{43} & s_{44} \end{pmatrix}.$$

Таким чином, *кількісна матриця* наукової діяльності складається з шістнадцяти елементів та має вигляд:

$$S = \begin{pmatrix} S_{11} & S_{12} \\ S_{21} & S_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s_{11} & s_{12} & s_{13} & s_{14} \\ s_{21} & s_{22} & s_{23} & s_{24} \\ s_{31} & s_{32} & s_{33} & s_{34} \\ s_{41} & s_{42} & s_{43} & s_{44} \end{pmatrix}. \quad (5.1)$$

Кожен елемент матриці формується як сума відповідних показників, помножених на вагові коефіцієнти, які мають конкретні значення для кожного показника.

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 Θ – котра формується з матриць, що описують відповідні види наукової діяльності:

$$\text{Науково-дослідна діяльність} \rightarrow A = \begin{pmatrix} K & L \\ M & N \end{pmatrix}.$$

$$\text{Науково-організаційна діяльність} \rightarrow B = \begin{pmatrix} E & F \\ G & H \end{pmatrix}.$$

$$\text{Науково-педагогічна діяльність} \rightarrow C = \begin{pmatrix} P & Q \\ R & S \end{pmatrix}.$$

$$\text{Науково-консультаційна діяльність} \rightarrow D = \begin{pmatrix} V & X \\ Y & Z \end{pmatrix}.$$

Таким чином, *якісна матриця* наукової діяльності складається з шістнадцяти елементів та має вигляд:

$$\Theta = \begin{pmatrix} A & B \\ C & D \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} K & L & E & F \\ M & N & G & H \\ P & Q & V & X \\ R & S & Y & Z \end{pmatrix}, \quad (5.2)$$

де матриці *ABSD* 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:

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

(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 α_{11}^i є ваговими та

визначають цінність наукової статті, а числові значення коефіцієнтів обираються в залежності від галузі наукових досліджень. Детальний розрахунок елементів матриць А, В, С, D наведено у додатку А.

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 (Θ) показники.

На базі показників s_{ij}^k ($i, j = 1..4; k = 1..n$), формується матриця наукової діяльності, елементи якої лежать в основі побудови моделі наукової діяльності. Для подальшого моделювання вводимо характеристики наукової діяльності, які виражаються через коефіцієнти відповідної матриці. У першу чергу розглянемо елементи матриці наукової діяльності як *функції часу*. У процесі дослідження доробку науково-педагогічних працівників доводиться аналізувати роботу за певний проміжок часу (наприклад, один рік чи останні декілька років), що дозволяє ефективно оцінити динаміку роботи науковця та скоригувати його діяльність у майбутньому. Тому доцільно розглядати кожен елемент матриці S як функцію часу t , причому в процесі аналізу показників наукової діяльності здійснюється розбивка за роками роботи науковця:

1-й рік наукової роботи \rightarrow набір показників $S_{ij}^{t=1}$.

2-й рік наукової роботи \rightarrow набір показників $S_{ij}^{t=2}$.

.....

n-й рік наукової роботи \rightarrow набір показників $S_{ij}^{t=n}$.

Значення $t = \max$ дозволяє оцінити показники за останній рік роботи $t = n$ – за вибраний рік, $n_1 < t < n_2$ – за вибрану кількість років, тоді як значення $t = 1 + 2 + \dots + n$ – за весь період роботи. Тому будуємо *часову матрицю* S_T :

$$S_t = \begin{pmatrix} S_{11}^T & S_{12}^T \\ S_{21}^T & S_{22}^T \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s_{11}^t & s_{12}^t & s_{13}^t & s_{14}^t \\ s_{21}^t & s_{22}^t & s_{23}^t & s_{24}^t \\ s_{31}^t & s_{32}^t & s_{33}^t & s_{34}^t \\ s_{41}^t & s_{42}^t & s_{43}^t & s_{44}^t \end{pmatrix}, \quad (5.3)$$

де коефіцієнти s_{ij}^t набувають конкретних значень при відповідних t . Для кожного досліджуваного об'єкта параметри t та T мають свої значення, які відповідають певним періодам часу та максимальне значення $t = T = \tau$ (τ – стаж наукової роботи).

Переваги такого способу моделювання полягають у тому, що з'являється можливість аналізувати показники, які описують продуктивність наукової діяльності за одиницю часу, скажімо, за один рік. Іншими словами, беруться до уваги середні показники за весь час діяльності науковця. Це відкриває можливості для порівняння ситуацій, коли науковці з однаковим стажем роботи мають різну кількість наукових праць. Як було сказано вище, кожен з коефіцієнтів матриці залежить від часу та, при потребі, може бути деталізований. Окремі елементи s_{ij}^t залежать від часу, тому будемо називати їх *часовими коефіцієнтами*. У пропонованій методиці моделювання важливу роль відіграють усереднені показники, які є елементами *матриці продуктивності* S_τ :

$$S_\tau = \begin{pmatrix} S_{11}^\tau & S_{12}^\tau \\ S_{21}^\tau & S_{22}^\tau \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s_{11}^\tau & s_{12}^\tau & s_{13}^\tau & s_{14}^\tau \\ s_{21}^\tau & s_{22}^\tau & s_{23}^\tau & s_{24}^\tau \\ s_{31}^\tau & s_{32}^\tau & s_{33}^\tau & s_{34}^\tau \\ s_{41}^\tau & s_{42}^\tau & s_{43}^\tau & s_{44}^\tau \end{pmatrix}. \quad (5.4)$$

Оскільки кількість та якість є філософськими категоріями, що підпорядковуються закону переходу кількості в якість, то без тісного взаємозв'язку цих категорій кількісні результати втрачають свою значущість. Тому зростання кількості наукової продукції, яке сьогодні спостерігається, зокрема, у педагогічних науках, повинно одночасно передбачати і зростання якості наукових досліджень.

З метою встановлення взаємозв'язку між кількісними та якісними показниками наукової діяльності ми пропонуємо методику розрахунку двох коефіцієнтів, які характеризують кількість та якість наукової продукції (рис. 5.1). Коефіцієнти *продуктивності* та *результативності* наукової діяльності описують поетапний перехід від кількості до якості наукової діяльності.

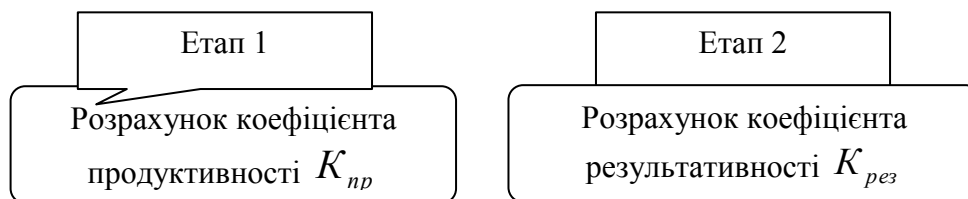


Рис. 5.1. Схема взаємозв'язку етапів розрахунку кількісних та якісних результатів наукової діяльності.

Для прикладу ми обмежилися розрахунком коефіцієнтів для одного виду діяльності – науково-дослідної роботи та її підвиду – наукових публікацій. На першому етапі описуємо взаємозв'язок між кількістю наукової продукції та часом, витраченим на її виробництво. Введення такого коефіцієнта зумовлено необхідністю оцінювання ефективності використання часу, відведеного на наукову діяльність. Кожен вищий навчальний заклад встановлює значення коефіцієнта продуктивності та порівнює його із реально отриманим у звітній період.

На відміну від числа публікацій чи іншої наукової продукції, коефіцієнт продуктивності виступає інтегративним показником, що об'єднує результативність наукової роботи та час, витрачений на її виконання. Ми пропонуємо розраховувати коефіцієнт продуктивності наукової діяльності за формулою:

$$K_{np} = \frac{\ln(s_{ij} + 1)}{\sqrt{t}}, \quad (5.5)$$

де t – стаж наукової роботи, n – накопичений показник наукової діяльності

(кількість публікацій, тез, препринтів тощо). Вираз (5.5) дозволяє розраховувати значення коефіцієнта K_{np} для будь-якого етапу роботи та кількості наукових результатів.

Розглянемо приклад: оцінювання десяти років роботи наукового підрозділу, виходячи з того, що максимальна кількість публікацій за цей період у одного наукового працівника складає 25 одиниць. Навчальний заклад встановлює атестаційний бал, після чого проводиться розрахунок коефіцієнта продуктивності для працівників. Нехай встановлено атестаційний бал на рівні $K_{np} = 1,29$, тоді всі працівники, які набрали 1,29 та більше, атестуються, а інші – потребують повторної атестації. Зрозуміло, що число повторних атестацій обмежене.

Зауважимо, що для розрахунку коефіцієнта K_{np} за формулою (5.5) необхідно мати значення двох параметрів: кількості публікацій та стажу наукової роботи. Надійність цього методу значно підвищується за умов великого стажу роботи та кількості публікацій. Тоді, оцінивши лише одне число, можна визначити продуктивність наукової роботи науково-педагогічного працівника вищого навчального закладу в певному науковому напрямі.

Таким чином, для порівняльного оцінювання наукової продуктивності групи працівників можна також використовувати формулу (5.5). Коефіцієнт продуктивності дозволяє порівнювати показники, співвідношення яких, на перший погляд, є нетривіальним. Наприклад, науковці, зазвичай, подають список публікацій, не вказуючи при цьому стажу роботи та якісного рівня матеріалів, тому оцінювання у такому випадку набуває статусу суб'єктивності. Припустімо, що у двох науковців, які претендують на участь у престижному науковому проекті, в резюме вказано по 25 наукових публікацій. Виникає закономірне запитання: за який час і в яких журналах вони надруковані. Тоді оперуємо трьома параметрами (кількість, час, якість),

комплексне врахування яких необхідне для адекватного оцінювання.

Оцінка кількості наукової продукції є, безперечно, важливою, проте не єдиним показником ефективності наукової діяльності, тому ми вводимо коефіцієнт, який дозволяє враховувати і якісну складову діяльності наукового працівника.

Для якісного аналізу наукових публікацій пропонуємо коефіцієнт результативності $K_{рез}$, який розраховується за формулою:

$$K_{рез}^{(1)} = \frac{\ln(\theta + 1)}{\sqrt{t}}, \quad (5.6)$$

де θ елементи матриць *ABSD*.

Науковець, подаючи звіт про наукову продукцію, фактично розподіляє її за якісним рівнем, а число θ враховує цю якість. Водночас, коефіцієнт K_{np} поєднує вже не лише кількість публікацій, а й їхню якість.

Розглянемо результати наукової діяльності науково-педагогічних працівників, доробок яких представлено в таблиці 5.1. Коефіцієнти K_{np} та $K_{рез}$, незважаючи на зовнішню подібність формул для їх розрахунку (5.5) і (5.6), мають суттєву відмінність: коефіцієнт продуктивності K_{np} інтегрально поєднує в собі дві характеристики наукової діяльності (результат та час), тоді як коефіцієнт результативності $K_{рез}$, поряд із цими характеристиками, враховує також якість наукової публікації (наприклад, рівень (рейтинг) журналу, у якому опублікована стаття). Саме визнання того чи іншого журналу науковою спільнотою є одним з ключових показників якості наукової публікації.

Порівняльний аналіз коефіцієнтів продуктивності та результативності науково-педагогічних працівників дає змогу оцінити наукову діяльність з огляду на її кількісну та якісну складові. У табл. 5.1 використано такі позначення: 1 – науково-педагогічний працівник; 2 – кількість публікацій; 3

– науковий стаж; 4 – середня кількість публікацій \bar{n} ; 5 – кількість публікацій, що входять до списку ISI; 6 – кількість публікацій, що входять до списку ВАК; 7 – кількість публікацій у збірниках; 8 – кількість науково-популярних публікацій.

Таблиця 5.1

Дані науково-педагогічних працівників про кількість публікацій¹.

1	2	3	4	5	6	7	8	N	K_{np}	$K_{рез}$
НПП1	23	20	1,15	12	11	-	-	71	0,7	0,95
НПП2	25	12	2,08	-	11	12	2	17,5	0,92	0,82
НПП3	24	14	3,7	-	20	3	1	21,75	0,84	0,81
НПП4	27	27	1	8	16	3	-	57,5	0,63	0,78
НПП5	21	7	3	-	11	10	-	16	1,15	1,04

Наочним показником наукової діяльності є кількість публікацій, згідно якої встановлюється рейтинг науково-педагогічних працівників: 1 – НПП4, 2 – НПП2, 3 – НПП3, 4 – НПП1, 5 – НПП5.

Наступним кроком є врахування стажу наукової роботи працівника у даній галузі або часу, витраченого на роботу в даному науковому напрямку, тобто проводиться розрахунок коефіцієнта продуктивності K_{np} (5.5). Тепер спостерігається дещо інша ситуація: 1 – НПП5, 2 – НПП2, 3 – НПП3, 4 – НПП1, 5 – НПП4 (науково-педагогічний працівник під номером 1 перемістився з другої на четверту позицію і навпаки).

Отже, показник продуктивності роботи вносить корективи в оцінку наукової діяльності, однак ключовим показником все ж виступає результативність наукової роботи, що враховує якість наукової продукції. Згідно розрахунку коефіцієнта результативності $K_{рез}$ (5.6), науково-педагогічні працівники розташувалися так: 1 – НПП5, 2 – НПП1, 3 – НПП2, 4 – НПП3, 5 – НПП4.

¹ НПП – науково-педагогічний працівник.

Таким чином, врахування якості наукової продукції дозволяє сформуванати остаточний рейтинг, згідно до якого велика кількість публікацій у неперестижних збірниках цінується нижче, ніж менша кількість публікацій у визнаних вітчизняних та іноземних виданнях.

Запропонований метод дозволяє оцінити коефіцієнти продуктивності та результативності не лише за весь час наукової діяльності, а й за будь-який звітний період. Найчастіше показником виступає загальна кількість публікацій (прийом на роботу, представлення до нагороди, відбір на участь у проекті), тому в ролі часового показника ми розглядаємо стаж наукової роботи.

Знаючи стаж наукової роботи, можна розрахувати середню кількість публікацій за час наукової діяльності, згідно якої обчислюється кількісний коефіцієнт продуктивності K_{np} (табл. 5.1). За показником K_{np} отримуємо дещо інший рейтинг, який враховує продуктивність роботи, тобто співвідношення час/результат. Водночас, за наявності значної різниці публікацій при однаковому стажі роботи коефіцієнт K_{np} має суттєві відмінності, що слугують критерієм для кількісного оцінювання наукової діяльності. Беручи до уваги якість наукових публікацій (коефіцієнт результативності), отримуємо можливість порівняння ефективності наукової діяльності працівників вищого навчального закладу.

Розглянемо дані науково-педагогічних працівників, наведені в таблиці 5.1. Для визначення коефіцієнта продуктивності K_{pr} розглянемо залежність цього коефіцієнта від кількості публікацій. Дані наведені для першого, третього та п'ятого науково-педагогічних працівників. З одного боку, залежність коефіцієнта продуктивності від кількості публікацій дозволяє оцінити ефективність наукової діяльності, а з іншого – спрогнозувати її розвиток. У процесі оцінювання коефіцієнта продуктивності необхідно брати до уваги і значення коефіцієнта результативності: лише їх комплексна оцінка дає позитивні результати. На рис. 5.2 представлена залежність коефіцієнта

продуктивності від кількості публікацій, на основі якої можна порівняти кількісні результати наукової діяльності.

Запропонована методика дозволяє здійснити комплексну оцінку всіх видів наукової діяльності та спрогнозувати її розвиток. Дослідження залежності коефіцієнта результативності від кількості публікацій та стажу роботи є предметом подальших досліджень.

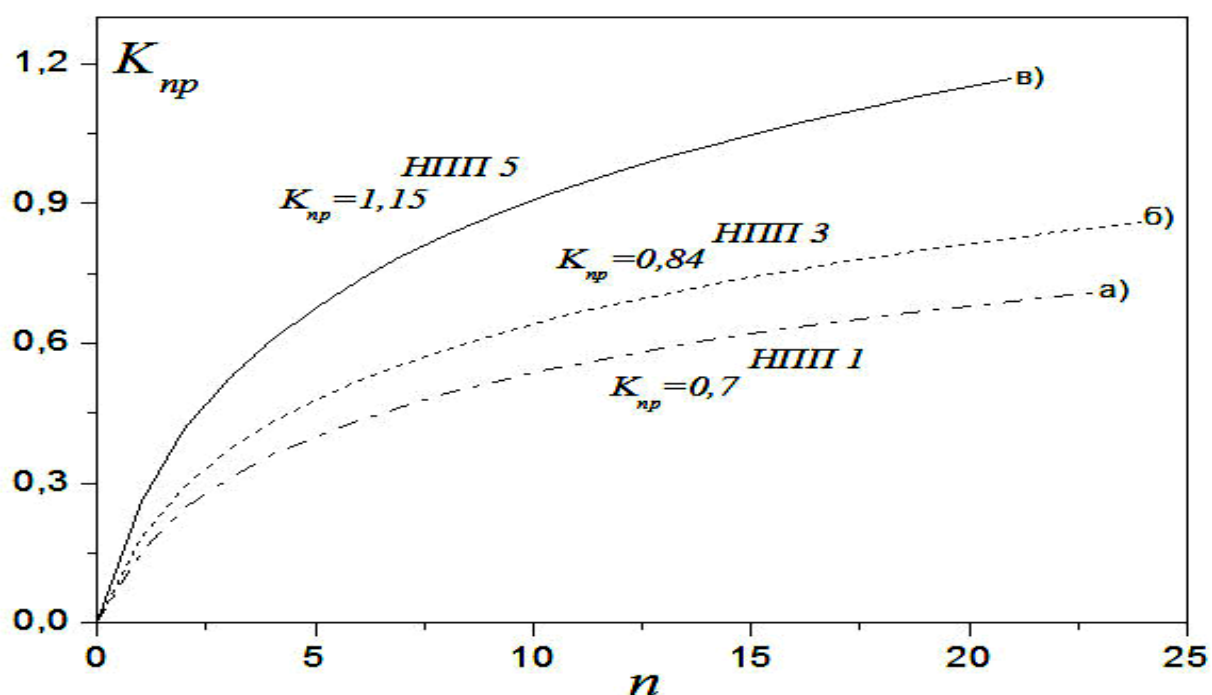


Рис. 5.2. Залежність коефіцієнта продуктивності від кількості публікацій

Науково-педагогічний працівник, який виступає носієм наукової діяльності як вчений, формується у науковому колективі, в якому здобуває початкові навички, спосіб мислення, вникає у наукову проблему. У великій мірі колектив бере активну участь у формуванні наукового світогляду науковця, а спільна робота науковців у свою чергу виступає показником діяльності наукового колективу.

Окрім сумарних показників, які отримують на основі додавання показників окремих науковців, необхідно розглядати інтегративні властивості,

які виникають лише в колективі і не мають місця при дослідженні показників працівників. Тому першочерговим завданням моделювання діяльності наукового колективу є опис критеріїв його оцінки.

Попри це, на перший план виходить питання напрямку наукових досліджень кафедри та раціонального управління людськими ресурсами з метою досягнення оптимальних результатів. Результатом наукової діяльності є наукові роботи, які містять нові знання, а завданнями управління є забезпечення необхідних умов для здійснення наукової діяльності, їхнього раціонального використання та цільового використання.

Таким чином, перед ВНЗ в цілому та його структурними підрозділами, що виконують науково-дослідні роботи, стоїть одне спільне завдання, а саме: організація та проведення фундаментальних та прикладних наукових досліджень. Тут слід зупинитися та звернути увагу на тематику наукових досліджень, яка здебільшого має галузеве спрямування. Поряд з цим проблеми освіти та педагогіки в цілому залишаються поза увагою, чомусь побутує думка, що це прерогатива педагогічних університетів та спеціалізованих кафедр.

Для детальної характеристики наукової діяльності структурного підрозділу вищого навчального закладу необхідно проаналізувати напрями його наукових досліджень. Для цього необхідно оцінити такі параметри:

1. Склад виконавців наукових досліджень;
2. Рівень організації наукової діяльності;
3. Результативність наукової діяльності;
4. Науковий напрям.

В подальшому їх слід співставити з основними завданнями вищого навчального закладу у галузі науково-дослідної діяльності, частина яких описана в роботі Д. Новікова, де їх визначено такі [399]: розвиток фундаментальних досліджень як основи для створення нових знань, становлення та розвитку наукових колективів та шкіл з найважливіших

напрямів розвитку науки та техніки; забезпечення підготовки у вищих навчальних закладах кваліфікованих спеціалістів та науково-педагогічних працівників вищої кваліфікації; залучення професорсько-викладацького складу до досліджень в галузі вирішення першочергових освітніх та вихованих питань; дослідження та розвиток методологічних та теоретичних основ формування та розвитку вищої освіти; розвиток нових форм співпраці з академічними установами та ефективне використання вже існуючих зв'язків; виділення достатнього часу для наукових досліджень та ефективне використання наукового потенціалу; створення конкурентоспроможної наукової продукції; розвиток фінансової бази наукових досліджень; розширення міжнародного співробітництва в галузі спільних наукових досліджень з провідними науковими установами та університетами зарубіжжя з метою інтеграції України у світовий науковий простір.

Для ефективного виконання кожного з цих завдань необхідно детально проаналізувати вхідні параметри, співставити їх та визначити перспективність вирішення даного класу задач обраним науковим колективом. З огляду на те, що предметом нашого дослідження є наукова діяльність ВНЗ в подальшому структурним підрозділом будемо вважати кафедру, яка проводить наукові дослідження в одному чи кількох суміжних наукових напрямках.

З метою оцінки наукової діяльності кафедри ВНЗ на першому етапі слід з'ясувати якісний склад, який як правило виглядає наступним чином:

1. Чисельність штатних працівників, що мають науковий ступінь доктора наук (+ сумісників).
2. Чисельність штатних працівників, що мають науковий ступінь кандидата наук (+ сумісників).
3. Чисельність штатних працівників, що мають вчене звання професора (+ сумісників).
4. Чисельність штатних працівників, що мають вчене звання доцента (+ сумісників).

5. Чисельність штатних працівників всього (+ сумісників).
6. Кількість аспірантів, прикріплених до кафедри.
7. Кількість студентів, що беруть участь у науковій роботі кафедри.

Інформація про якісний склад викладацького персоналу дозволяє адекватно оцінювати результати наукової діяльності кафедри. Рівень організації наукової діяльності вказує на ефективність розподілу часу між науковою діяльністю та іншими її видами, а також правильність підбору груп для виконання досліджень у визначених напрямках.

Тим не менше, показники викладацького складу та організації наукової діяльності є допоміжними і служать для інтерпретації результатів наукової діяльності кафедри. Основним завданням в процесі моделювання є відтворення вихідних умов та результатів наукової діяльності, всі інші чинники можна інтерпретувати як фактори впливу, які в тій чи іншій мірі впливають на кінцевий результат.

Таким чином, основним показником діяльності кафедри є система кількісних та якісних результатів наукової діяльності. В даному випадку якісні результати відносяться до науково-дослідних робіт та напрямків наукових досліджень, враховуючи їх перспективність, новизну, теоретичне значення та ін. Кількісні показники виступають зазвичай як усереднені показники науково-педагогічних працівників та визначаються на підставі звітності, тоді як якісні показники – шляхом експертної оцінки.

Кожен з видів наукової діяльності характеризується відповідною матрицею. Вона складається з чотирьох елементів, що описують конкретний вид наукової діяльності. Загалом, наукова діяльність структурного підрозділу певного виду описується чотирма характеристичними числами, представленими у виді матриці.

Для оцінювання наукової діяльності структурного підрозділу доцільно представляти результати чотирма матрицями, за допомогою яких можна адекватно оцінити всі види наукової діяльності. Особливо ефективним є

порівняння результатів наукової діяльності кількох структурних підрозділів. Наукові результати одного з підрозділів вибираються як еталонні, а результати інших підрозділів порівнюються з ними. Навчальний заклад також може задавати деякі еталонні матриці та порівнювати з ними реальні наукові доробки. В процесі моделювання ми розглядаємо усереднений особистий результат як сукупний результат структурного підрозділу, нормований на кількість працівників.

Якщо еталонна матриця для науково-дослідної діяльності має вигляд:

$$A^{et} = \begin{pmatrix} f^{et} & g^{et} \\ h^{et} & e^{et} \end{pmatrix}, \quad (5.8)$$

а матриця, що характеризує науково-дослідну діяльність структурного підрозділу:

$$A_i = \begin{pmatrix} f_i & g_i \\ h_i & e_i \end{pmatrix}, \quad (5.9)$$

де i – порядковий номер структурного підрозділу, тоді утворюється *різницева матриця* за правилом:

$$A_i^r = \begin{pmatrix} f_i^r & g_i^r \\ h_i^r & e_i^r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} f_i - f_i^{et} & h_i - h_i^{et} \\ h_i - h_i^{et} & e_i - e_i^{et} \end{pmatrix}. \quad (5.10)$$

Матриця A_i^r характеризує відхилення реальних показників наукової діяльності структурного підрозділу від еталонних.

Різницева (характеристична) матриця наукової діяльності вважається позитивною, якщо її елементи приймають невід'ємні значення: в цьому випадку даний вид наукової діяльності можна вважати таким, що функціонує успішно. Якщо у характеристичній матриці з'являються від'ємні елементи, то за певними напрямками досліджень існують недопрацювання, котрі вимагають детальнішого аналізу. Нульові значення матричних елементів вказують на чітке виконання планових завдань, від'ємні значення – на їх недовиконання, тоді як додатні значення свідчать про успішність виконання плану наукової

роботи.

За величиною відхилень у різницевій матриці можна визначати ступінь необхідних коректив та проводити порівняльний аналіз наукової діяльності структурних підрозділів. Метод різницевих матриць передбачає також дослідження зміни з часом показників наукової діяльності, тобто їх динаміку. Зростання з часом різницевих показників свідчить про швидкий розвиток наукової діяльності, їх зменшення – про певні проблеми, які потребують вирішення, а сталі у часі значення цих показників свідчать про її стабільний та планомірний розвиток.

З огляду на те, що детальний аналіз всіх видів наукової діяльності є надто об'ємним, ми обмежуємося прикладом одного з видів наукової діяльності, а саме, науково-дослідною діяльністю. Детально методика розрахунку елементів матриці A представлена у статтях автора.

Нехай матриці A_1 та A_2 характеризують науково-дослідну діяльність двох структурних підрозділів та мають вигляд:

$$A_1 = \begin{pmatrix} f_1 = 12 & g_1 = 11 \\ h_1 = 14 & e_1 = 4 \end{pmatrix}, \quad A_2 = \begin{pmatrix} f_2 = 11 & g_2 = 5 \\ h_2 = 7 & e_2 = 1 \end{pmatrix}. \quad (5.11)$$

Еталонна матриця записується

$$A^{et} = \begin{pmatrix} f^{et} = 10 & g^{et} = 10 \\ h^{et} = 10 & e^{et} = 1 \end{pmatrix}. \quad (5.12)$$

Різницеві матриці мають значення

$$A_1^r = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}, \quad A_2^r = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ -7 & 0 \end{pmatrix}. \quad (5.13)$$

Звідси можна зробити висновок, що перший структурний підрозділ (різницева матриця A_1^r) характеризується позитивними значеннями елементів матриці, що вказує на ефективну науково-дослідну діяльність. Другий структурний підрозділ (різницева матриця A_2^r) має значно гірші показники як відносно еталонних, так і в порівнянні з першим підрозділом. У загальному

випадку для оцінки наукової діяльності підрозділу необхідно оцінити чотири різницеві матриці.

Таким чином, запропонований метод різницевих матриць дозволяє ефективно оцінити наукову діяльність структурного підрозділу вищого навчального закладу одночасно за багатьма параметрами. Введення еталонних матриць та знаходження відповідних різницевих матриць дає можливість оцінити ефективність наукової діяльності структурного підрозділу.

Особливість методу різницевих матриць полягає в тому, що запропоновані показники враховують не лише кількість, а й якість результатів наукової діяльності як цілісну характеристику наукової діяльності структурного підрозділу вищого навчального закладу.

Розглянемо розвиток та прогнозування наукової діяльності методом **характеристичних функцій**.

Протягом останніх століть, а особливо в останні сто років, людство зробило величезний прорив у науково-технічній галузі. З переходом до квантово-механічного опису фізичних систем людство досягло небувалих успіхів у дослідженнях структури навколишнього світу. Завдяки своєму інтелекту та науковим знанням люди змогли дослідити об'єкти, які знаходяться на відстані десятків тисяч світлових років, та зробити припущення про виникнення всесвіту. З іншого боку, вдалося досягнути певних успіхів у дослідженні таких складних структур як людина та соціум. Людство зуміло пристосувати до своїх потреб багатства природи та навчилося їх використовувати у повсякденному житті. Була вироблена система поведінки людини у суспільстві та механізми управління людськими ресурсами.

Це все було результатом нових знань, котрі людина отримала в процесі пізнання чи в результаті наукової діяльності. З іншого боку, наукова діяльність та наука в цілому не дає людству відповіді на запитання про боротьбу з природними катаклізмами та суттєвими проблемами суспільства.

Наука покликана давати відповіді на актуальні питання сьогодення та вказувати шляхи вирішення нагальних проблем людства. Безперечним залишається той факт, що наука повинна йти на крок попереду, тим самим виконуючи одну зі своїх основних функцій – прогностичну. І тут виникає закономірне запитання: як співставити запити людства та темпи розвитку науки? Сучасне суспільство все більшу увагу приділяє кількісним показникам наукової діяльності, в той час як, на думку багатьох відомих науковців, якість науки розвивається значно повільніше.

Оцінка кількісних показників наукової діяльності не викликає особливих труднощів та є відносно об'єктивною в плані порівняння результатів. З якісною оцінкою ситуація є складнішою з огляду на те, що вона може бути проведена лише групою експертів, що вносить фактор суб'єктивності. Однак лише порівняння кількісних результатів з врахуванням експертних оцінок якості наукових досліджень є на сьогоднішній день ефективним методом оцінки наукової діяльності.

На даному етапі наука вивчає фактично всі відомі людині аспекти реальної діяльності. Результати наукових досліджень щоденно використовуються на практиці та вносять суттєві корективи в життя суспільства. Проте сама наука як об'єкт дослідження залишається вивченою лише поверхнево.

Ми не можемо спрогнозувати впливу негативних наслідків наукових досліджень та оптимізувати дослідження в життєво необхідних наукових напрямках. З іншого боку, мегавеликий обсяг наукової інформації останніх десятиліть з кожним роком стає все менш ефективним та не приносить очікуваних результатів.

Безумовно, наукові відкриття продовжують здійснюватися, однак актуальним залишається питання чи отримані результати є оптимальними з точки зору людських ресурсів, економічних затрат та часу. Наука функціонує як складна динамічна система і постає питання про правильну її організацію.

Багато вчених, що аналізували досвід науки, звертали увагу на такі аспекти її розвитку як [140]: пошук оптимальної структури наукових закладів та найбільш ефективних методів організації науки; визначення швидкості розвитку та прогнозування майбутніх шляхів наук; аналіз тенденції росту людей науки; затрат на її розвиток та результативності наукових досліджень; дослідження частоти подальшого використання виконаних наукових робіт; визначення індивідуальної та колективної продуктивності праці вчених; пошуки методів планування та ефективного управління науковим прогресом.

На нашу думку, динаміку розвитку наукової діяльності доцільно описувати за допомогою експоненціальної та логістичної функцій. На даному етапі ми вводимо у розгляд *макроскопічні параметри* системи наукової діяльності:

- *коефіцієнт результативності,*
- *коефіцієнт продуктивності,*
- *коефіцієнт ефективності,*

в основі розрахунку яких лежить *метод характеристичних функцій*. Такі коефіцієнти розраховуються для всіх ABCD матриць та вказують на здатність виконання роботи науковцем чи підрозділом.

В сучасному суспільстві зі стрімким темпом його інформаційного розвитку своєчасність публікації одержаних наукових результатів є надзвичайно важливою. Опубліковані наукові результати є показником діяльності вченого, а їхня кількість та якість свідчать про перспективність їх автора.

Суть методу *характеристичних функцій* полягає у визначенні функцій, які б описували показники наукової діяльності та їх динаміку у часі.

В рамках даного методу увага зосереджується на описі динамічних характеристик системи наукової діяльності. Він передбачає залежність функцій від двох ключових параметрів: p – показник наукової діяльності, t – час досягнення відповідного рівня даного показника.

В залежності від співвідношення p/t метод характеристичних функцій поділяється на три окремі методи, а саме:

- $\frac{p}{t} = const$ – метод статистичної оцінки;
- $\frac{p}{t}$ – зростає – метод експоненціальних кривих;
- $\frac{p}{t}$ – зростає, після чого спадає – метод логістичних кривих.

Саме такий розподіл методів базується на загальному механізмі приросту, який можна задавати диференціальним рівнянням:

$$\frac{dy}{dt} = ky, \quad (k > 0), \quad (5.14)$$

де y - будь-який динамічний параметр. Таким рівнянням можна описувати приріст показників наукової діяльності, зокрема, наукових публікацій, патентів, винаходів та інших інформаційних потоків. Таким чином, будь-який носій наукової інформації (зокрема, наукові публікації) повинен мати тенденцію до постійного збільшення відповідно до розв'язку рівняння (5.13), яке записується так:

$$y = ae^{kt}. \quad (5.15)$$

Рівняння означає, що швидкість росту $\frac{dy}{dt}$ пропорційна досягнутому рівню y , чи відносна швидкість росту $\frac{1}{y} \frac{dy}{dt}$ залишається сталою величиною.

Зрозуміло, що механізм приросту не може зберігатися як завгодно довго. Поступово включаються чинники, які мають стримуючу дію. У цьому випадку механізм росту описується наступним диференціальним рівнянням

$$\frac{dy}{dt} = ky(b - y), \quad 0 < y < b, \quad k > 0, \quad (5.16)$$

яке має розв'язок:

$$y = \frac{b}{1 + ae^{-kbt}}. \quad (5.17)$$

Крива, що описується формулою (5.16), називається логістичною кривою та описує механізм приросту у випадку наявності стримуючих чинників.

Результати наукової діяльності можна представити за допомогою механізму приросту без стримуючого чинника, використовуючи формулу (5.15), із стримуючим чинником на основі формули (5.17). Механізм на основі приросту без стримуючого чинника називатимемо **методом експоненціальних кривих**, а механізм на основі приросту із використанням стримуючого чинника називатимемо **методом логістичних кривих**.

Швидкість росту публікацій може служити мірою їх актуальності. Якщо можливості розвитку галузі вичерпуються, то експоненціальний ріст може перейти в лінійний.

Тоді диференціальне рівняння вироджується в співвідношення $\frac{dy}{dt} = const$, а експоненціальний зв'язок вироджується в лінійний та описується на основі третього методу – статистичної оцінки.

Розглянемо детально кожен з характеристичних методів, що описують динаміку показників наукової діяльності.

Метод статистичної оцінки використовуємо, коли співвідношення p/t залишається сталим в часі. Це означає, що наукові результати за визначеним показником в кожному періоді часу залишаються сталими.

В такій ситуації, з одного боку, можна констатувати стабільну роботу науковця, підрозділу чи організації, з іншого боку, це свідчить про відсутність розвитку. Метод є загальним та дозволяє оцінити еволюцію будь-якого виду наукової діяльності за визначеними показниками.

Нехай необхідно оцінити динаміку показника p . Для цього ми визначаємо множину можливих значень p_0, p_1, \dots, p_k з відповідними

частотами n_i та відносними частотами w_i .

Таблиця 5.2.

x_i	x_0	x_1	x_2	x_3	x_k
n_i	n_0	n_1	n_2	n_3	n_k
w_i	w_0	w_1	w_2	w_3	w_k

де p_i – можливі значення показника p , n_i – частота повторів показника p протягом визначеного проміжку часу, w_i – ймовірність того, що показник p набуде значення p_i . Знаходимо числові характеристики: $M(X)$ – математичне сподівання, $D(X)$ – дисперсію, $\sigma(X)$ – середньоквадратичне відхилення. Будуємо графік, на осях якого відкладаємо відповідно значення показника p та час t . У загальному випадку графік (рис. 5.4) характеризує залежність значень параметра від часу та завжди описується прямою лінією.

Така залежність є очевидною у випадку одного науково-педагогічного працівника, проте є корисною, коли досліджуються результати структурного підрозділу чи організації.

Важливим моментом дослідження є встановлення допустимих рамок роботи науковця чи наукового колективу щодо визначеного показника, а також можливість прогнозування наукових результатів.

З цією метою ми будуємо межі допустимого коливання досліджуваного показника. Для цього ми шукаємо можливі відхилення показника ($M(X) + \sigma(X)$, $M(X) - \sigma(X)$) та наносимо відповідні лінії на графік рис. 5.3.

У результаті отримуємо три області, кожна з яких характеризує значення показника у відповідний момент часу. Такий графік є своєрідним еталоном для конкретного підрозділу чи організації. Наносячи реальні показники на відповідний шаблон, робимо висновок про ефективність наукової роботи, відповідно до того, в яку область потрапить

експериментальне значення.

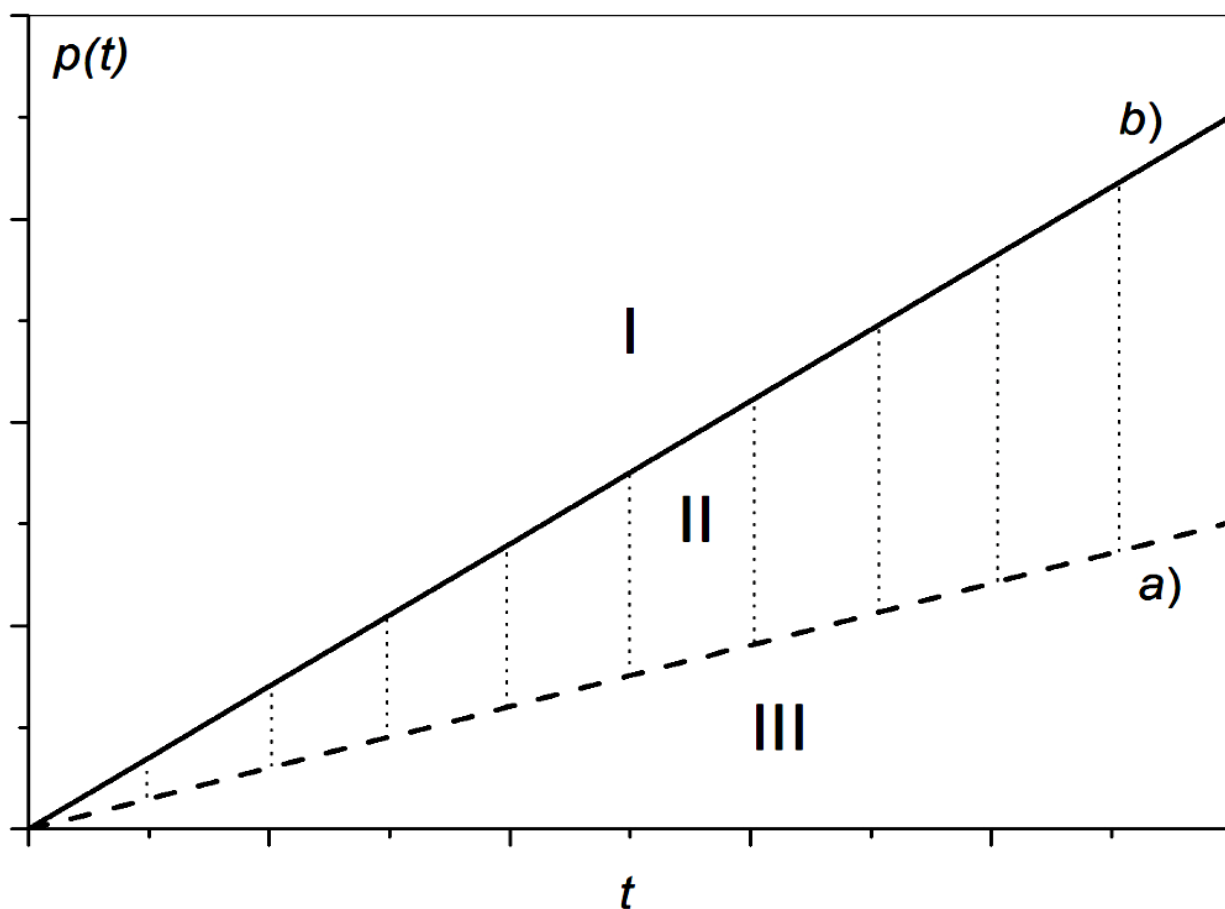


Рис. 5.3. Графічне зображення методу статистичної оцінки.

Рис. 5.3 складається з двох прямих, які виокремлюють область 2, котра характеризує середні значення відповідного показника. Область 2 визначає допустимі межі, в яких може змінюватися значення показника у визначений проміжок часу. Попадання значень показника в область 2 свідчить про планомірний розвиток науковця згідно визначеного параметра.

Перевищення відповідних значень показника (область 1) вказує на те, що науковець працює активніше середнього рівня, та на його діяльність слід звернути особливу увагу. Значення показника нижче середнього рівня (область 3) характеризує проблематичну ситуацію, яка вимагає відповідних коректив.

Для прикладу, розглянемо вищий навчальний заклад, в рамках якого

необхідно провести дослідження динаміки кількості наукових статей, які публікуються його працівниками.

Статистичні дослідження, проведені у ВНЗ, дозволяють отримати дані про середньорічну кількість публікацій кожного викладача, який займається науковою діяльністю. На основі статистичних даних побудовано статистичний розподіл вибірки:

Таблиця 5.3.

x_i	0	1	2	3	4	5
n_i	6	11	50	60	10	6
w_i	0,04	0,07	0,35	0,42	0,07	0,04

де x_i – кількість публікацій одного науково-педагогічного працівника в рік, n_i – кількість працівників організації, що опублікували відповідну кількість наукових статей, w_i – ймовірність того, що буде надрукована саме така кількість статей. Чисельні характеристики такого розподілу: $M(X) = 2.51$, $D(X) = 1$, $\sigma(X) = 1$.

Середня кількість публікацій за останні роки повинна знаходитися в межах від 1,51 до 3,51 (рис. 5.4). Менша кількість публікацій вказує на те, що науковій діяльності приділяється недостатня увага, а перевищення верхньої межі вказує на активність наукової діяльності. Середнім показником, що свідчить про нормальний розвиток наукової діяльності є значення кількості публікацій у межах заданого інтервалу, який розраховується на основі даних ВНЗ за останні десять років.

Темпи наукового розвитку можна виразити графічно (рис. 5.4). Розглянемо мінімально допустимий темп розвитку, який характеризується кількістю публікацій 1,51 в рік. У цьому випадку приріст публікацій буде (1,51 в рік) буде характеризуватися прямою (рис. 5.4а), а максимально можливий приріст (3,51 в рік) – прямою (рис. 5.4б).

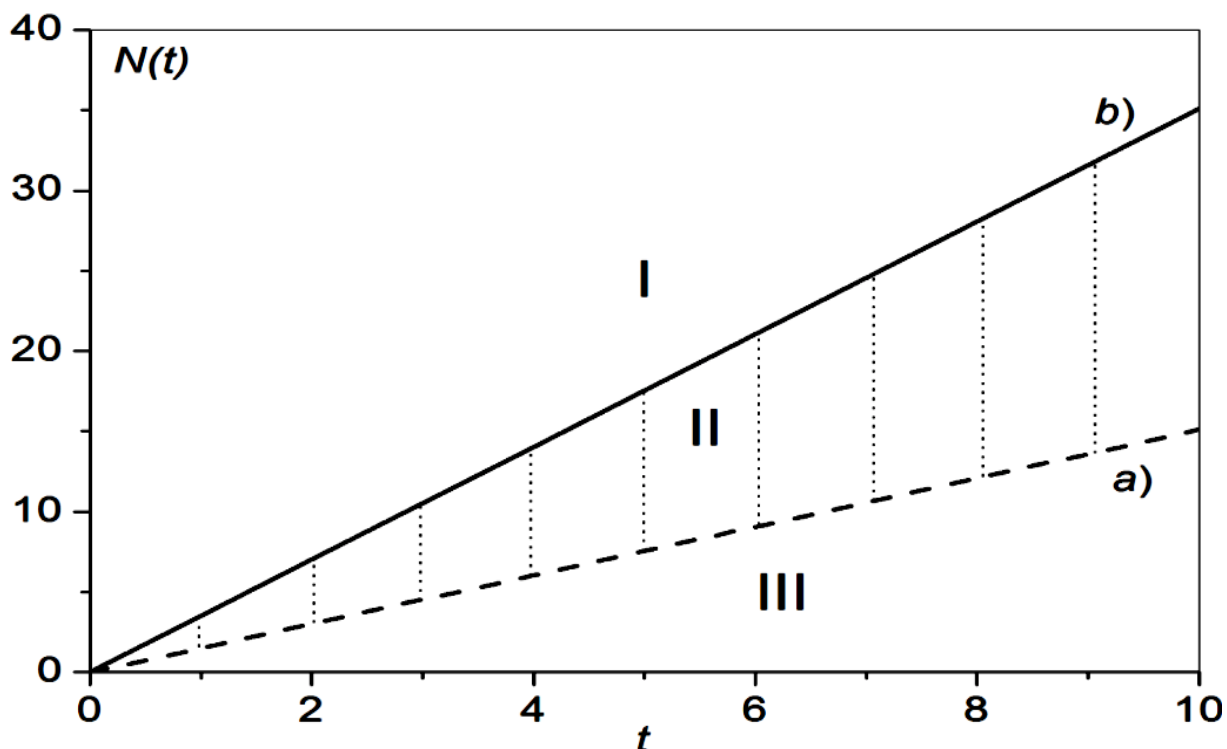


Рис. 5.4. Динаміка кількості наукових статей на одного науковця вищого навчального закладу у випадку $p/t = const$ (метод статистичної оцінки).

Опишемо суть методу *експоненціальних кривих*. Раніше був розглянутий випадок лінійної залежності між значеннями показника та часом, яка має місце у випадку повторення наукових результатів через певні проміжки часу. Тим не менше, система, що розвивається, передбачає зміну кількісних та якісних характеристик з плином часу. Для різних систем та показників характер зміни може виражатися різними залежностями, зокрема експоненціальними [386].

На основі експериментальних досліджень та теоретичних міркувань в даній роботі пропонується використовувати наступні експоненціальні функції для опису результатів наукової діяльності науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів:

$$h(t) = \exp\{s_{ij}\sqrt{t}\} + 1, \quad (5.18)$$

$$h^*(t) = \exp\{\theta\sqrt{t}\} + 1, \quad (5.19)$$

де $h(t)$ – кількісна експоненціальна функція, $h^*(t)$ – якісна експоненціальна функція, s_{ij} – кількісний показник наукової діяльності, θ – якісний показник наукової діяльності. Детальний механізм розрахунку показників s_{ij} та θ наведений в роботах автора. Зазначимо лише, що показник s_{ij} задає кількість наукових результатів, а показник θ враховує їхню якість. У даному дослідженні ми обмежуємося науковими публікаціями як критерієм оцінки наукової діяльності, проте слід зазначити, що метод може бути використаний і для будь-яких інших показників наукової діяльності.

Формули (5.18) та (5.19) відрізняються від запропонованих в роботі [386] швидшим затуханням, проте, більш точно описують результати наукової діяльності. Розглянемо суть методу експоненціальних функцій та його місце у побудові моделі наукової діяльності науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів.

На першому етапі розраховуються показники кількості (s_{ij}) та якості (θ) наукових публікацій. На другому етапі будуються відповідні характеристичні функції $h(t)$ та $h^*(t)$ та проводиться порівняння результатів.

Перейдемо до детального дослідження на прикладі двох науковців, які працюють 15 років в галузі наукових досліджень та мають по $n_1 = 50$ та $n_2 = 21$ наукових публікацій відповідно. Для розрахунку характеристичних функцій $h_1(t)$ та $h_2(t)$ необхідно обчислити значення коефіцієнтів k_1 та k_2 , які обчислюються за формулою:

$$k = \frac{\ln(s_{ij} + 1)}{\sqrt{t_0}}, \quad t_0 > 0, \quad (5.19)$$

де s_{ij} – кількісний показник публікацій, t_0 – часовий параметр. У нашому випадку $k_1 = 1,01$, $k_2 = 0,79$, а їхні характеристичні функції представлені на рис. 5.5. Як видно з рис. 5.5, метод експоненціальних функцій дозволяє

здійснювати порівняння наукових результатів за визначений період часу. Причому графік характеристичної функції представляє собою залежність числа наукових публікацій від часу. Якщо величин s_{ij} та t є задані, результати, приведені на рис. 5.5, можна представити лінійною залежністю, що з'єднає початкову і кінцеву точки графіку. Це свідчить про те, що наукову активність за менший період часу оцінити не складно. На цьому етапі виникає питання: як спрогнозувати наукову активність вченого на наступний період. На це запитання дає відповідь метод характеристичних функцій.

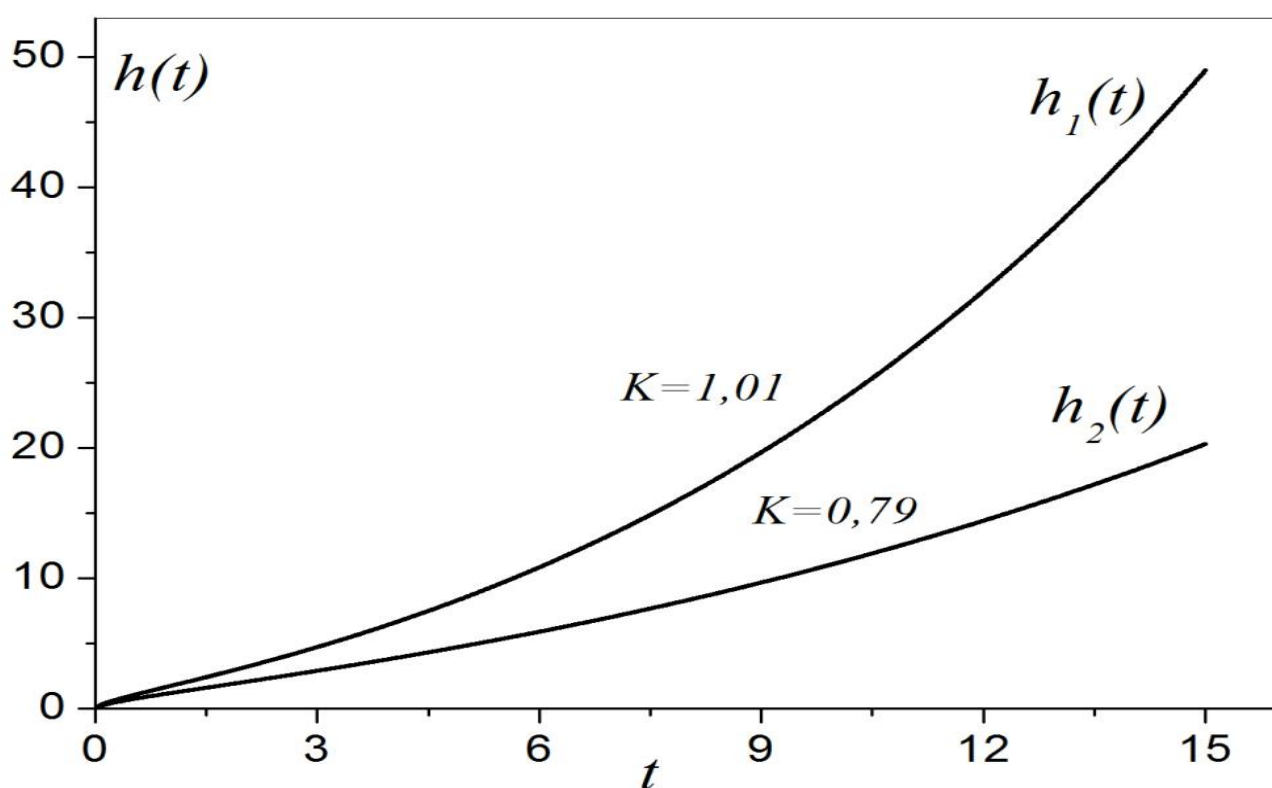


Рис. 5.5 Порівняння експоненціальних кривих двох науково-педагогічних працівників з однаковим стажем роботи.

Знаючи вирази для коефіцієнта s_{ij} (5.19) та характеристичної функції (5.17), ми можемо записати формулу, що описує прогноз наукової активності на наступний рік:

$$h^{(1)}(t) = \exp \left\{ \ln(n+1) \sqrt{\frac{t+1}{t_0}} \right\} + 1. \quad (5.20)$$

З допомогою цієї формули можна спрогнозувати наукову активність працівника. Слід зауважити, що формула (5.20) дає достовірні результати у випадку прогнозу на 1–3 роки, після чого необхідно корегувати параметр t .

Метод характеристичних функцій дозволяє оцінити вклад окремого науковця в роботу наукового колективу. Для цього слід обрати вид наукової діяльності, згідно якого буде здійснюватися порівняння, зокрема, наукові статті, та побудувати експоненціальну функцію діяльності кожного працівника. В рамках даного дослідження ми опрацювали дані відділу, що складаються з п'яти науковців за останні 10 років з наступними показниками $s_{11}^1 = 5$, $s_{11}^2 = 19$, $s_{11}^3 = 23$, $s_{11}^4 = 31$, $s_{11}^5 = 47$. Характеристичні функції працівників представлені на рис. 5.6.

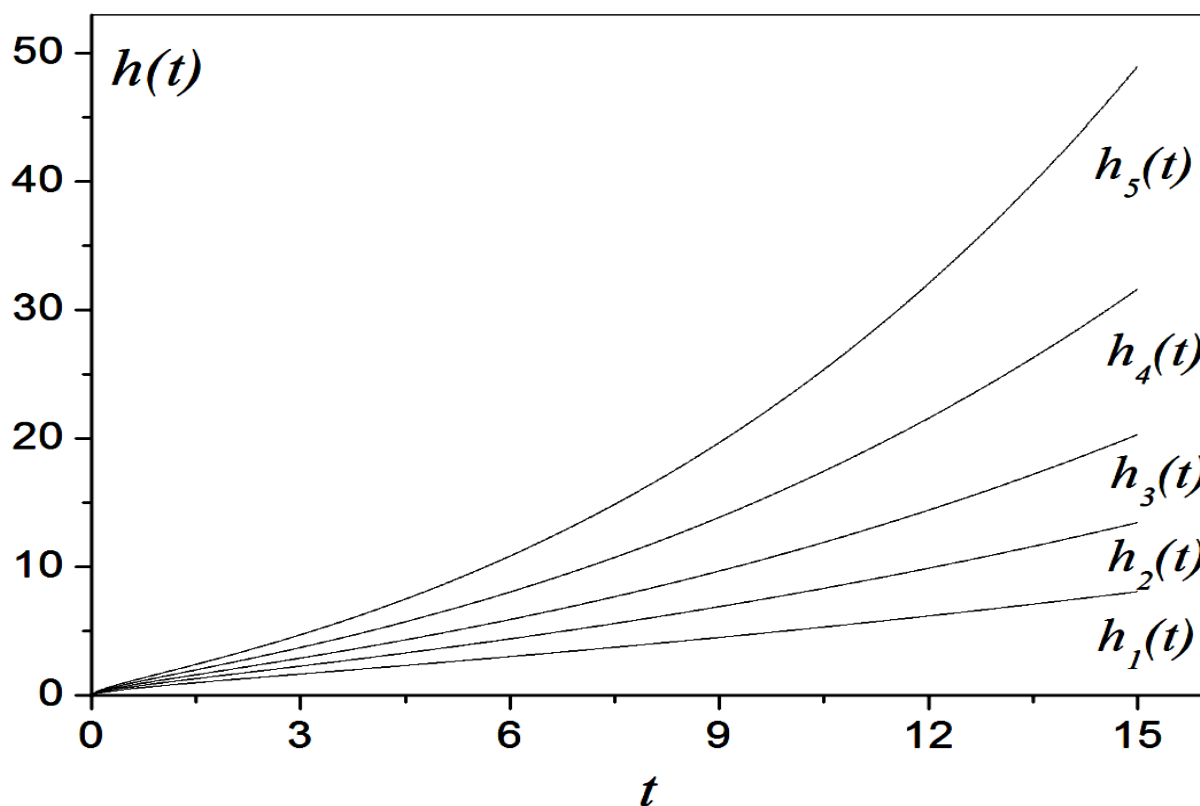


Рис. 5.6. Кількісні експоненціальні функції працівників відділу, що описують результати їх наукової діяльності за останні 10 років.

Результати, представлені на рис. 5.6, наочно ілюструють різницю між типами наукового росту працівників відділу. В даній роботі пропонується узагальнена функція, що описує результати діяльності наукового підрозділу.

Такі спроби описати наукові інформаційні потоки за допомогою сумування окремих компонент були зроблені В. Наумовим [386]. За допомогою таких функцій він вивчав ріст числа регіональних та реферативних журналів у світі.

На нашу думку, модель діяльності наукового підрозділу доцільно описувати наступною формулою:

$$H(t) = \sum_{i=1}^n \delta_i h_i(t), \quad (5.21)$$

де H – узагальнена характеристична функція підрозділу, $h_i(t)$ – експоненціальні функції працівників підрозділу, коефіцієнт продуктивності співробітника відділу, t – час виконання наукової роботи, N – кількість працівників підрозділу.

Розрахунок функції H для структурного підрозділу дозволяє отримати характеристику його наукової діяльності за визначеним напрямком. 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, яке дозволяє оцінити наукову активність кожного з працівників наукового підрозділу. Порівняння проводиться наступним чином. Поряд із функцією $H(t)$ ми будемо функцію $H^{-n}(t)$, де n – порядковий номер працівника підрозділу. $H^{-n}(t)$ – це узагальнена функція, яка включає усереднені результати наукової діяльності працівників підрозділу, окрім n -го працівника. На основі порівняння функцій $H(t)$ та $H^{-n}(t)$ ми можемо оцінити вклад наукового працівника у роботу структурного підрозділу.

Розглянемо результати діяльності структурного наукового підрозділу, що складається з працівників, характеристичні функції яких зображені на рис. 5.6. Результати розрахунку функції $H(t)$ та функцій $H^{-1}(t)$ і $H^{-5}(t)$ зображені на рис. 5.7.

На рис. 5.7а зображено узагальнену характеристичну функцію $H(t)$ та функцію $H^{-1}(t)$, яка не враховує результати діяльності 1-го науковця з показником $s_{11}^1 = 5$. Як видно з рисунка, крива $H^{-1}(t)$ мало відрізняється від кривої $H(t)$. Це вказує на те, що вклад даного працівника в роботу підрозділу є несуттєвий, а підрозділ може ефективно функціонувати і без нього.

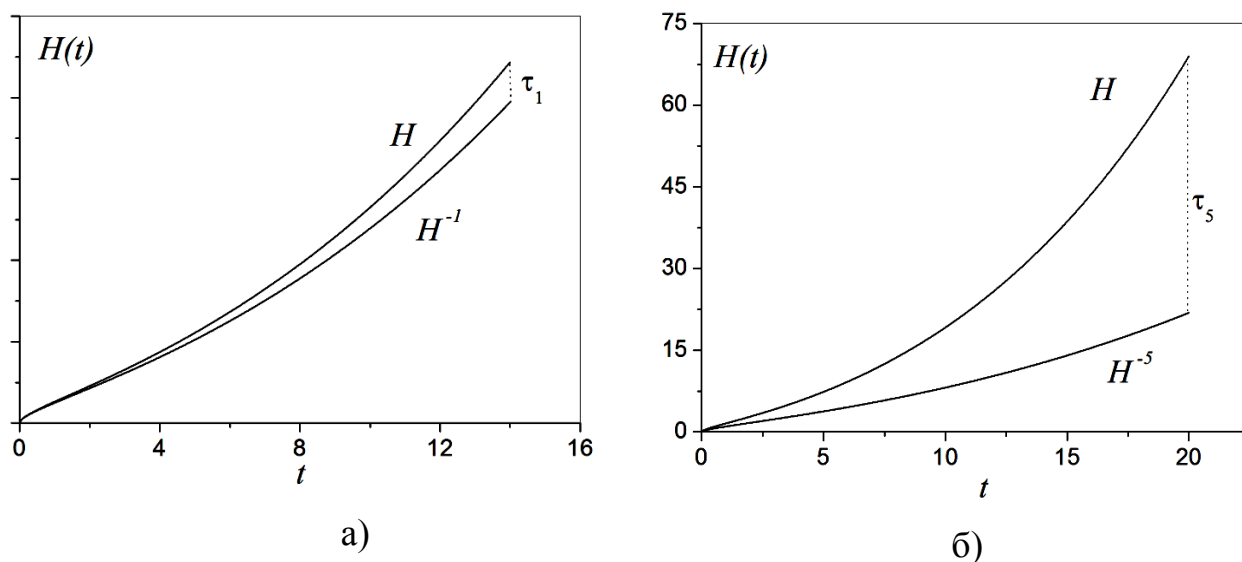


Рис. 5.7. Порівняння узагальненої характеристичної функції з експоненціальними функціями окремих працівників.

Протилежна ситуація спостерігається при дослідженні наукової активності працівника з показником $s_{11}^5 = 47$ (рис.5.7 б)). Функція $H^{-5}(t)$ суттєво відрізняється від функції $H(t)$, тому даний працівник виконує провідну роль у підрозділі. Кількісним показником відмінності функцій $H(t)$ та $H^{-n}(t)$ служить коефіцієнт τ_n , який показує різницю між крайніми

точками цих функцій.

У випадку малої кількості наукових працівників у підрозділі отримані 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 наукових інститутів та вищих навчальних закладів.

Метод статистичної оцінки та експоненціальних кривих представляють дещо ідеалізовані випадки розвитку наукової діяльності. Це полягає у тому, що вони описують прирости на всіх ділянках наукової діяльності.

Насправді, кожен науково-педагогічний працівник має періоди розвитку та занепаду в залежності від цілої множини об'єктивних та суб'єктивних факторів.

Найбільш розповсюджений випадок, на нашу думку, поєднує в собі як спад, так і занепад, оскільки кожен з періодів наукової активності має свої особливості та відповідно до цього характеризується певними функціями. Одним з можливих представлень показників наукової активності можна описати наступним чином. Перший період характеризується лінійним ростом кількості публікацій. Другий період описується також лінійною залежністю, проте із більшою швидкістю. Третій період характеризується швидким ростом кількості публікацій, що описується експонентою. Останній, четвертий період характеризується спадом наукової активності і поступово виходить на насичення.

Описана вище методика дозволяє ефективно охарактеризувати наукову діяльність працівника підрозділу вищого навчального закладу, проте є громіздкою, оскільки складається з кількох різних функцій.

На нашу думку, доцільним є опис комбінованого типу наукової активності за допомогою методу логістичних кривих, який базується на використанні двох типів формул:

$$l_1(t) = a \tan(t \cdot r), \quad (5.23)$$

$$l_2(t) = \frac{b}{1 + e^{-kbt}}. \quad (5.24)$$

Проведені експериментальні дослідження показують, що різні періоди наукової активності можна описати з допомогою формул (5.23) – у випадку помірної наукової активності та (5.24) – у випадку інтенсивної наукової активності.

У нашому дослідженні ми зосереджуємо увагу на логістичних кривих, множина яких задана формулою (5.24). Логістична крива, задана формулою (5.24), в загальному випадку має вигляд зображений на рис. 5.8 та характеризується чотирма етапами чи ділянками.

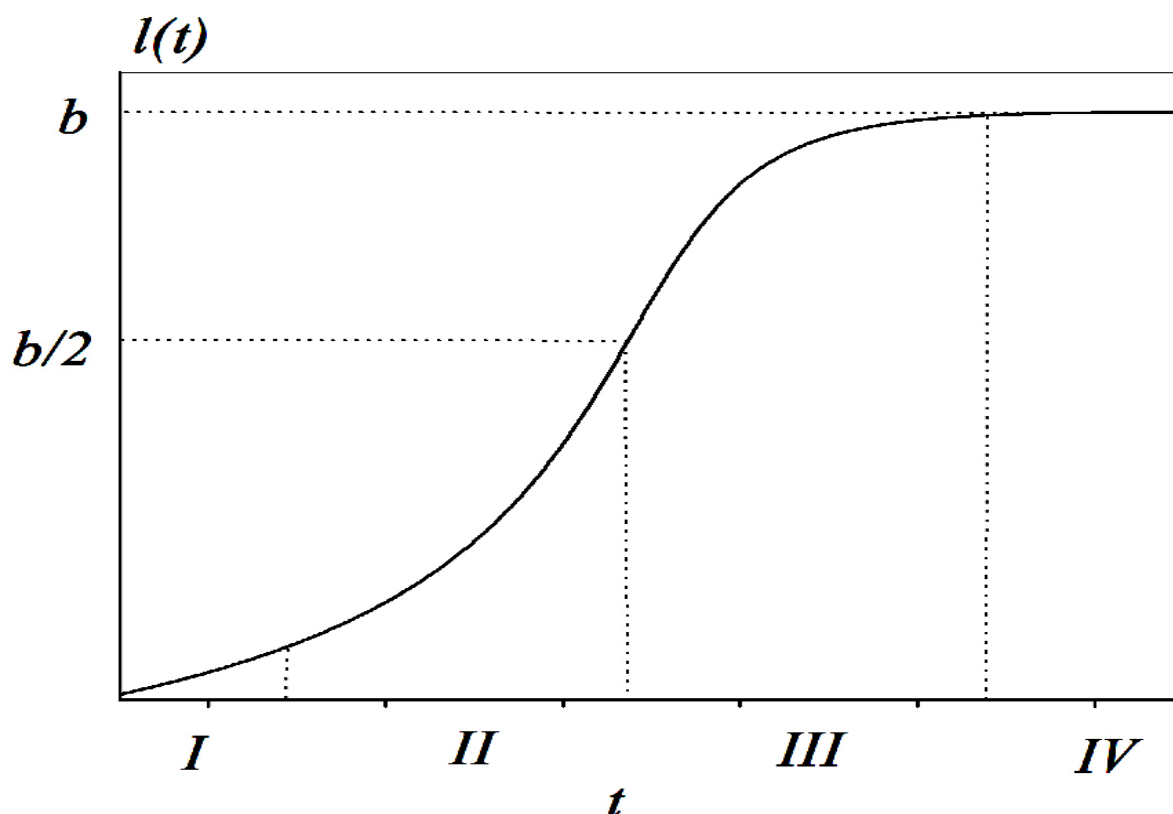


Рис. 5.8 Логістична крива як засіб для опису показників наукової діяльності.

Ділянка 1 – період становлення. На цій ділянці логістична крива співпадає з експонентою та описує процес становлення науковця.

Ділянка 2 – період інтенсивного розвитку. Ця ділянка описує період часу, коли науковець знаходиться у творчому піднесенні та публікує максимальну кількість матеріалів за час досліджень.

Ділянка 3 – період сповільнення. Науковець усе ще інтенсивно працює, проте його наукова активність поступову загасає. Слід зауважити, що в точці $y=b/2$ прискорення міняє свій знак і переходить у сповільнення.

Ділянка 4 – період насичення. Описує завершення наукової кар'єри, що супроводжується поодинокими публікаціями, які плавно переходять у криву насичення.

Кожен науковець у своїй кар'єрі проходить ці чотири ділянки. Період проходження та коефіцієнти ϵ для кожного своїми, проте загальна тенденція зберігається. Логістичними кривими також добре моделюються наукові напрямки, результати яких неминуче проходять вищезгадані чотири ділянки.

На практиці часто трапляються випадки, коли наукова активність за рахунок зовнішніх факторів має кризові ділянки, на яких результати наукової діяльності на деякий час призупиняються, після чого знову наростають. Такі випадки часто трапляються після захисту дисертацій чи інтенсивних творчих навантажень (творчі відпустки), фінансових негараздів, зміни місця роботи і т.д. У цьому випадку слід застосовувати особливі функції, які описують подібні процеси.

Для побудови моделі наукової діяльності пропонуємо використовувати функцію:

$$D_l(t) = \frac{b}{1 + e^{-kbt^3}}, \quad (5.25)$$

яку назвемо (спільною) логістичною кривою (не плутати з подвійною логістичною функцією). Графік функції $D_l(t)$ зображено на рис. 5.9. Тут дві логістичні криві (I та III) розділені кривою насичення.

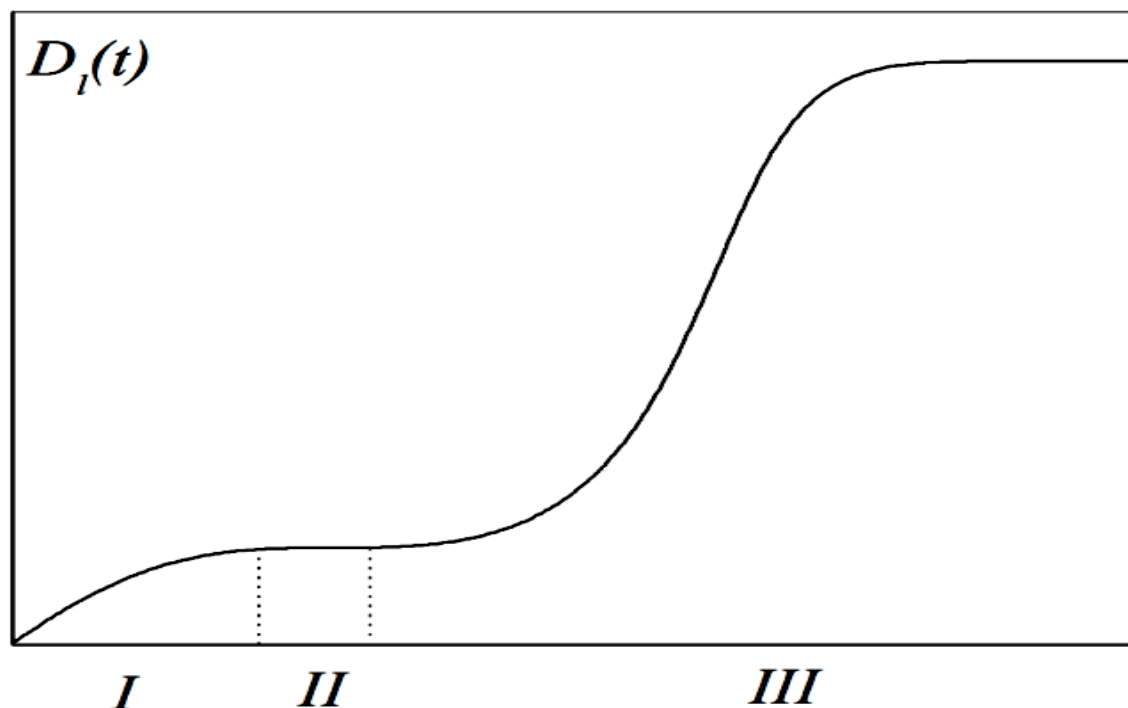


Рис. 5.9 Спільна логістична функція.

Функція $D_l(t)$ описує модельні системи, в яких показники мають дві фази інтенсивного розвитку, розділені фазою насичення. В загальному випадку таких кривих може бути декілька, проте в нашому дослідженні ми обмежимося розглядом функції (5.25).

В основі досліджень, що проводяться в даному напрямі, лежить модель наукової діяльності вищого навчального закладу, тому в кінцевому випадку нас цікавлять моделі наукових колективів. Метод логістичних кривих, який успішно описує динаміку результатів наукової діяльності працівника вищого навчального закладу, може бути узагальнений на випадок побудови моделі наукового колективу. Побудова моделі здійснюється за одним з обраних напрямків, зокрема, науковими публікаціями. Тобто ми досліджуємо динаміку наукових публікацій колективу. Для цього ми пропонуємо використовувати таку формулу:

$$L(t) = \sum_{i=1}^n \left\{ \frac{b_i}{1 + e^{-k_i b_i x^3}} \right\}, \quad (5.26)$$

де $L(t)$ – узагальнена логістична функція, n – кількість працівників підрозділу, b_i та k_i – коефіцієнти кожного з працівників, I_i – чинник взаємодії.

Аналогічно до випадку характеристичних функцій можна рахувати вклад кожного з працівників та його особисту “вагу”, а також застосовувати метод до опису наукових напрямків та теорій.

5.3. Ефективність реалізації математичного моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу

Наукова діяльність вищого навчального закладу в основному оцінюється за її результатами, тобто науковою роботою, що опублікована в тому чи іншому вигляді. Як було зазначено вище, часто увага акцентується саме на кількості наукової продукції, не враховуючи тип та місце публікації. Запропоновані в роботі кількісно-якісні показники наукової діяльності дозволяють поряд з кількісними визначити якісні показники, що характеризують наукову цінність публікацій. При такому підході, кожен науковець характеризується відповідним набором кількісних та якісних показників за певні проміжки часу.

Важливим моментом дослідження є співвідношення цих показників з огляду на їхню подібність. На наступному етапі необхідно визначити чи відмінності між кількісними та якісними показниками є статистично достовірними. У випадку статистичної незначущості розбіжностей введення якісних показників втрачає сенс, оскільки висновки про наукову діяльність можна робити і з використанням лише кількісних показників. У разі статистичної відмінності якісні показники містять нову інформацію про наукову діяльність працівника, якої не дають кількісні показники.

Основною метою експериментальної частини дослідження є дослідження співвідношення між якісними та кількісними показниками наукової діяльності. Дослідження проводилося в декілька етапів, а саме:

- *дослідження статистичної залежності між кількісними та якісними показниками наукової діяльності;*
- *визначення оптимальних кількісних та якісних показників наукової діяльності в рамках структурного підрозділу;*
- *оцінка наукової діяльності працівників з огляду на співвідношення кількість/якість;*
- *прогнозування результатів наукової діяльності з урахуванням зовнішніх чинників впливу;*
- *науковий портал “Наука 2” як засіб оптимізації та аналізу наукової діяльності вищого навчального закладу.*

Нижче наведено результати ***дослідження статистичної залежності між кількісними та якісними показниками наукової діяльності***. Пропонується поряд з кількісними показниками наукової роботи розглядати якісні показники, що отримуються з кількісних шляхом множення останніх на відповідні вагові коефіцієнти, які визначають цінність наукової продукції. На початковому етапі дослідження було здійснено розподіл працівників структурного підрозділу вищого навчального закладу на п'ять рівнів, відповідно до усередненої кількості наукових публікацій в рік, без врахування їх якості:

- 1-ий рівень – дуже високий – $K = (8 >)$;
- 2-ий рівень – високий – $K = (6..8)$;
- 3-ій рівень – середній – $K = (3..5,9)$;
- 4-ий рівень – низький – $K = (1..2,9)$;
- 5-ий рівень – дуже низький – $K = (0..0,9)$.

В рамках експериментального дослідження проведено аналіз 112 науково-педагогічних працівників вищого навчального закладу, які були

розподілені за рівнями кількісних показників наукових публікацій за останні десять років. Результати розподілу представлені на рис. 5.10. Отримані результати засвідчують, що розподіл науково-педагогічних працівників відповідно до усередненої кількості наукових публікацій є близький до нормального.

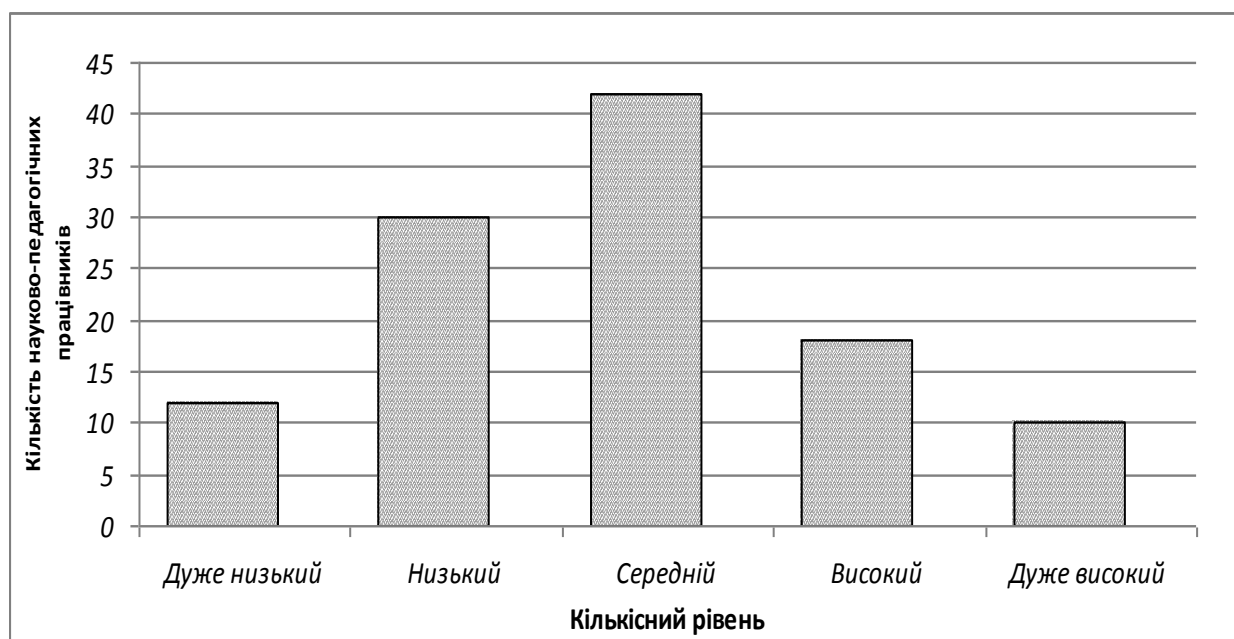


Рис. 5.10. Розподіл науково-педагогічних працівників згідно усередненої кількості наукових публікацій.

Найбільша кількість працівників знаходиться на середньому рівні. Число працівників зменшується по мірі відхилення числа публікацій від середнього значення. Звідси можна зробити висновок про те, що існує велика група науково-педагогічних працівників, які мають можливості до вдосконалення та наукового росту. З іншого боку, середній рівень відповідає кількісним показникам 3 – 6 наукових публікацій в рік, що є хорошим показником для навчального закладу.

Однак виникає запитання про те, які саме наукові публікації задекларував науково-педагогічних працівник. На це питання дає відповідь

розподіл науково-педагогічних працівників відповідно до усередненої якості наукових публікацій.

Інформація представлена на рис. 5.11 є більш інформативною, так як включає інформацію про тип наукової публікації та враховує її цінність.

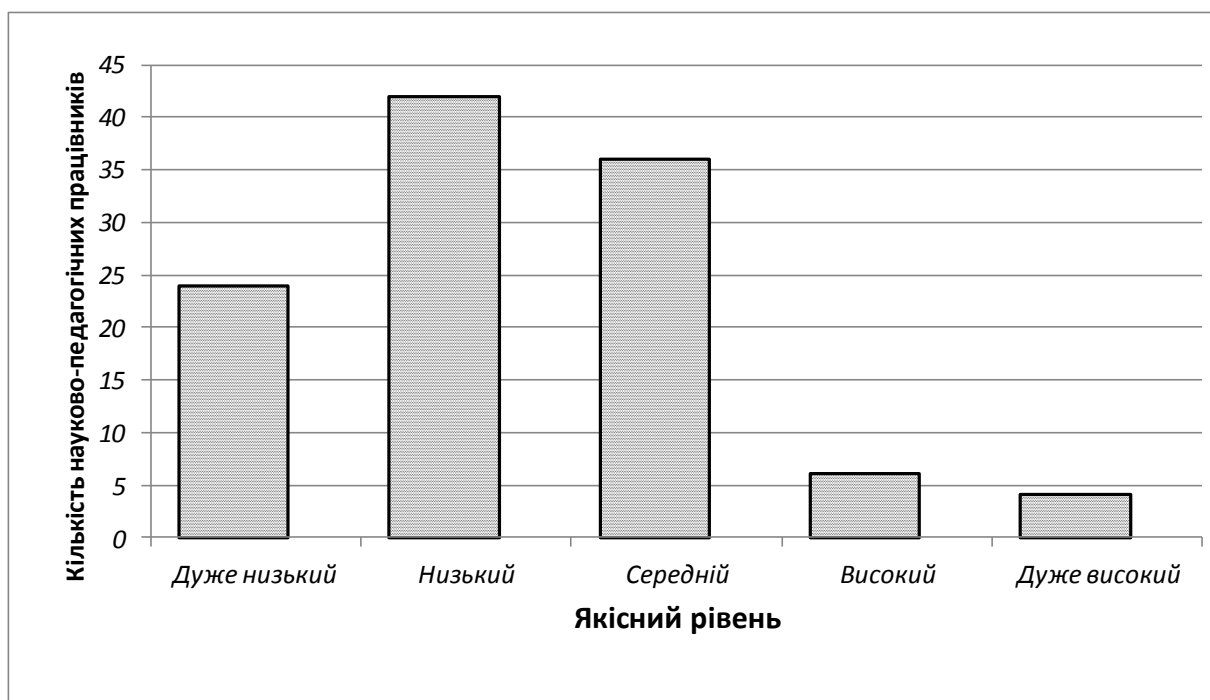


Рис. 5.11. Розподіл науково-педагогічних працівників згідно усередненої якості наукових публікацій.

На рис. 5.11 представлений розподіл працівників структурного підрозділу вищого навчального закладу на п'ять рівнів, згідно усередненої якості наукових публікацій в рік:

- 1-ий рівень – дуже високий – $Q = (8 >)$;
- 2-ий рівень – високий – $Q = (6..8)$;
- 3-ій рівень – середній – $Q = (3..5,9)$;
- 4-ий рівень – низький – $Q = (1..2,9)$;
- 5-ий рівень – дуже низький – $Q = (0..0,9)$.

Рівні розподілу за числовими характеристиками співпадають, оскільки метою даної частини експериментального дослідження є саме порівняння кількісних та якісних показників за однією шкалою.

Порівняння результатів, представлених на рис. 5.10 та рис. 5.11, дозволяють зробити висновок про відмінність розподілів кількісних та якісних показників, проте така відмінність є лише візуальною. Для того, щоб стверджувати про їхню відмінність, необхідно провести статистичну перевірку на основі математичних методів. В якості такого методу було обрано критерій Пірсона, методика розрахунку якого представлена у додатку А.

На першому етапі було сформульовано нуль-гіпотезу: дані вибірок одержані зі статистично однорідних сукупностей, а отже будь-яка відмінність між кількісними та якісними показниками наукової діяльності є випадковою варіацією.

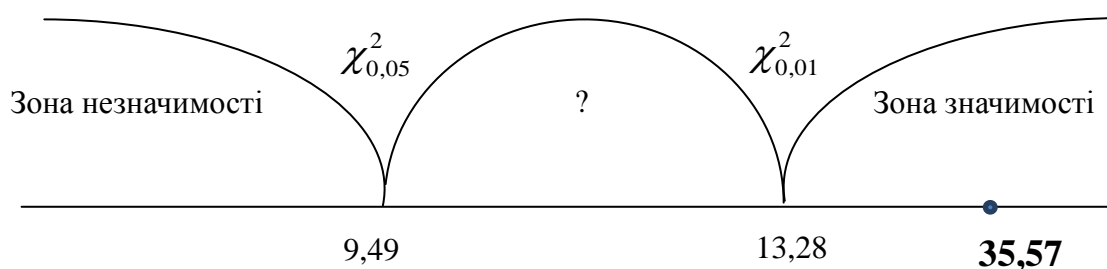


Рис. 5.12. Критичні значення критерію χ^2 для перевірки гіпотези про статистичну відмінність між кількісними та якісними показниками наукової діяльності.

Згідно алгоритму додатку А було розраховано комплексний показник $\chi_{EM}^2 = 35,57$. Для рівня значущості 0,05 та числа степенів свободи $\nu = (2 - 1) * (5 - 1) = 4$ згідно таблиці $\chi_0^2 = 13,28$.

Таким чином (рис. 5.12), $\chi_{EM}^2 > \chi_0^2$ і можна стверджувати про

заперечення нуль-гіпотези та констатувати факт, що кількісні та якісні показники наукової діяльності вищого навчального закладу мають статистичну відмінність.

В сучасних реаліях часто постає питання про достатню кількість наукових публікацій.

На нашу думку, необхідно спершу визначити оптимальну кількість публікацій *для структурного підрозділу*, потім для навчального закладу, а вже тоді для визначеної галузі, а оцінка наукової діяльності працівника повинна проводитися як відхилення його реальних показників від середніх значень по підрозділу, закладу чи галузі.

Розглянемо розподіл працівників структурного підрозділу вищого навчального закладу за кількістю наукових публікацій в рік (рис. 5.13).

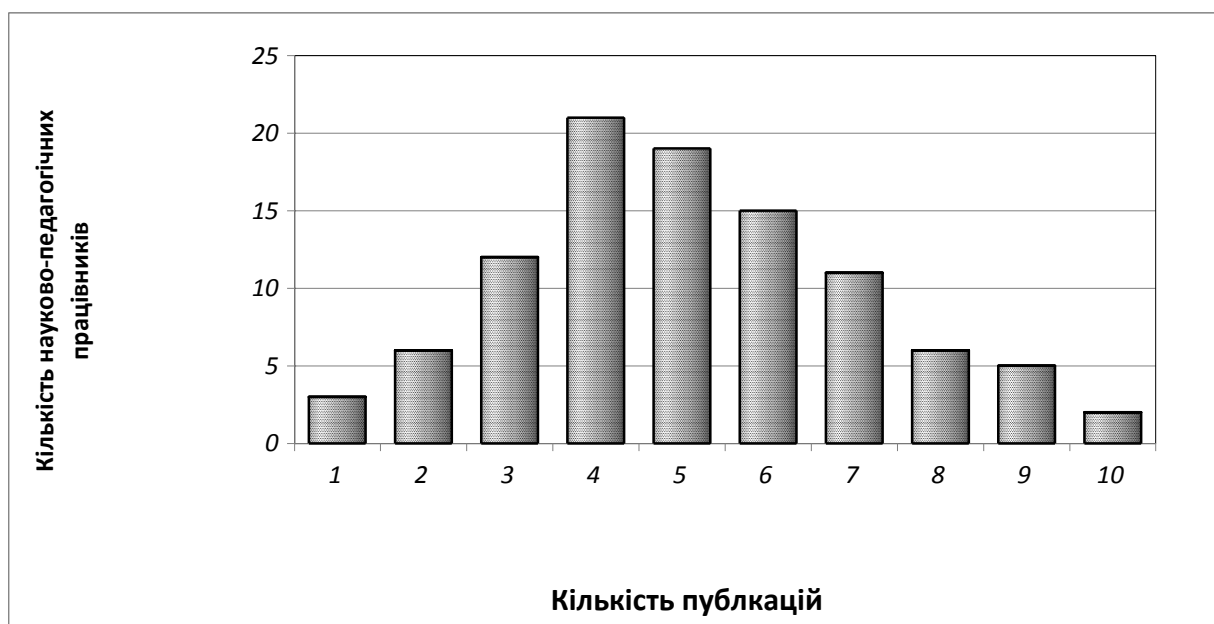


Рис. 5.13. Розподіл науково-педагогічних працівників за кількістю наукових публікацій надрукованих за один рік роботи.

Знаходження оптимальної кількості публікацій у даному колективі можна знаходити різними способами.

Ми використали метод Колмогорова-Смирнова, який, на нашу думку, є

оптимальним, оскільки дозволяє знайти точку максимального розходження між річною кількістю публікацій та кількістю членів колективу, що опублікували їх відповідну кількість (табл. 5.4).

Поряд з цим розраховуємо точку максимального розходження між річною кількістю публікацій та кількістю членів колективу (табл. 5.5).

Таблиця 5.4.

Розподіл науково-педагогічних працівників
за кількістю публікацій в рік.

Кількість публікацій	Кількість працівників	Емпірична частота	Накопичена емпірична частота	Накопичена теоретична частота	Різниця
1	3	0,03	0,03	0,1	0,07
2	6	0,06	0,09	0,2	0,07
3	12	0,12	0,21	0,3	0,09
4	21	0,21	0,42	0,4	0,02
5	19	0,19	0,61	0,5	0,11
6	15	0,15	0,76	0,6	0,16
7	11	0,11	0,87	0,7	0,17
8	6	0,06	0,93	0,8	0,13
9	5	0,05	0,98	0,9	0,08
10	2	0,02	1	1	0

Максимальна різниця в таблиці 5.4 складає 0,17 для значення 7 наукових публікацій в рік. Таким чином, вибірка розділяється на дві частини: перша – науково-педагогічні працівники, що опублікували 7 та більше наукових праць, та друга – науково-педагогічні працівники, що опублікували 6 та менше наукових праць.

Отже для даного структурного підрозділу критичне число публікацій є 6

в рік, а ефективність наукової роботи визначається відхиленням показників конкретного науковця в той чи інший бік.

На відміну від кількісних – якісні показники наукової діяльності у цьому структурному підрозділі виявилися на нижчому рівні. Максимальна різниця частот спостерігалася при значенні якісного коефіцієнта 5, а тому вибірка була розділена на дві групи науково-педагогічних працівників: ті, у яких якісний коефіцієнт приймав значення від 1 до 4, та друга група, де якісний коефіцієнт коливався в межах від 5 до 10.

Таблиця 5.5.

Розподіл науково-педагогічних працівників за якістю публікацій в рік.

Якість публікацій	Кількість працівників	Емпірична частота	Накопичена емпірична частота	Накопичена теоретична частота	Різниця
1	12	0,12	0,12	0,1	0,02
2	8	0,08	0,2	0,2	0
3	14	0,14	0,34	0,3	0,04
4	22	0,22	0,56	0,4	0,16
5	19	0,19	0,75	0,5	0,25
6	8	0,08	0,83	0,6	0,23
7	7	0,07	0,9	0,7	0,2
8	3	0,03	0,93	0,8	0,13
9	4	0,04	0,97	0,9	0,07
10	3	0,03	1	1	0

Таким чином нами були знайдені оптимальні показники якості та кількості наукових публікацій в межах структурного підрозділу та описаний метод їх розрахунку. Це означає, що від пересічного працівника очікуються саме такі показники, а також середні по підрозділу мали б неістотно від них відрізнятися.

Описаний метод може застосовуватися не лише для розрахунку

кількісно-якісних показників наукових публікацій, а й інших видів наукової діяльності, зокрема: науково-педагогічної, науково-організаційної та науково-дослідної. Застосування методу, в основі якого лежить критерій Колмогорова-Смірнова, є альтернативним поряд із знаходженням середньо арифметичного значення, тим не менше дозволяє розвинути дослідження шляхом залучення критерію Фішера.

Використання критерію Фішера дозволяє оцінити достовірність відмінностей між відсотковими долями двох вибірок, в даному випадку досліджено відмінність кількісних та якісних показників. Тобто критерій Фішера мав підтвердити чи спростувати твердження про те, що відмінність між кількісними та якісними показниками наукової діяльності є статистично достовірною. Нами були сформульовані наступні гіпотези:

H_0 – кількісні показники науково-педагогічних працівників не мають відмінностей від якісних показників.

H_1 – кількісні показники науково-педагогічних працівників мають відмінності від якісних показників.

Розрахунок критерію Фішера дав наступні результати:

$$\varphi_{емп}^* = (\varphi_1 - \varphi_2) \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}} = 4,716 \quad (\varphi_1, \varphi_2 - \text{кути, що відповідають більшим}$$

долям, n_1, n_2 – об'єми вибірок) при критичному значенні рівному $\varphi_{кр}^* = 2,310$ для рівня значущості $\rho = 0,01$. Таким чином, ми констатували факт заперечення нуль-гіпотези та підтвердження факту відмінностей між кількісними та якісними показниками наукової діяльності.

Отже, ми встановили, що для розрахованих оптимальних показників наукової діяльності структурного підрозділу вищого навчального закладу їхні кількісні та якісні складові відрізняються між собою, а їх одночасний розгляд відкриває нові можливості опису, оцінки та оптимізації наукової діяльності.

Аналіз кількісних (K) та якісних ($Я$) показників наукової діяльності

доцільно розглядати з точки зору їх співвідношення. З цією метою в роботі пропонується ввести у розгляд кількісно-якісну функцію наукової діяльності, яка має вигляд:

$$\begin{cases} F(q) < 1, & K > Я, \\ F(q) = 1, & K = Я, \\ F(q) > 1, & K < Я, \end{cases} \quad (5.27)$$

де $q = K / Я$ - співвідношення, що описує ефективність наукової діяльності а функція $F(q)$ характеризує величину цих змін.

З огляду на загальнофілософське значення понять кількості та якості, необхідно розглянути співвідношення $q = K / Я$ з позицій закону переходу кількості в якість. Таким чином, відповідно до вигляду функції $F(q)$ ми розглядаємо три випадки:

- 1) $q < 1$ – накопичення кількісних результатів;
- 2) $q = 1$ – границя переходу кількісних результатів у якісні;
- 3) $q > 1$ – перехід кількісних результатів у якісні.

Наведені вище випадки відображають лише граничні точки, та можуть бути деталізованими наступним чином:

- $q < 0,3$. У випадку, коли якість є близькою до нуля, а співвідношення $K/Я$ дуже малим, має місце продукування наукових результатів, що не містять наукової новизни. В даному випадку, якими б не були кількісні результати вони не переходять у якісні.
- $0,3 \leq q < 0,8$. Особливий інтерес представляє випадок коли якість зростає та наближається до кількості. На цьому етапі відбувається накопичення кількісних результатів, які ще не переходять у якісні. Даний етап характеризується неможливістю переходу кількості в якість, проте науковці, котрі мають такі показники вважаються такими, що можуть в перспективі отримувати результати, які містять нове знання чи отримують його частково.

- $0,8 \leq q < 1,2$. Перехід кількісних показників у якісні є необхідною складовою продуктивної наукової діяльності. Лише наукова продукція відповідного якісного рівня містить нове знання. В рамках даного дослідження ми пропонуємо розглядати область близьку до одиниці, як область в межах якої відбувається перехід кількісних показників наукової діяльності в якісні. Якими б не були кількісні показники в рамках даного проміжку, вони завжди знаходяться на рівні отримання нового знання. Таке співвідношення K/Y є початковим рівнем наукового дослідження та здебільшого носить методичний характер.
- $1,2 \leq q < 1,5$. З подальшим ростом якісних показників відносно кількісних наукові результати стають більш вагомими та мають місце якісні зміни наукової новизни результатів. Співвідношення K/Y в даному випадку характеризує наукові результати, що містять новизну теоретичного рівня.
- $1,5 \leq q$. Перехід кількісних показників у якісні може відбуватися як поступово, так і стрибкоподібно. Поступовий перехід розглянуто вище, коли науковець проходить всі етапи. В даному пункті ми розглядаємо випадок, коли частка високоякісної наукової продукції складає більшість у доробку науковця. Така ситуація може мати місце, коли науковець друкує книги, патенти, підручники, статті у журналах з високим імпаکت-фактором і.т.д. Причому якісний стрибок може відбуватися у будь-який момент наукової кар'єри. Співвідношення K/Y в даному випадку характеризує наукові результати, що здебільшого містять новизну методологічного рівня.

Таким чином, ми вводимо п'ять рівнів якості наукової діяльності:

1. Рівень накопичення фактів – $q < 0,3$.
2. Рівень накопичення кількісних результатів – $0,3 \leq q < 0,8$.
3. Рівень переходу кількості в якість (методичний рівень) – $0,8 \leq q < 1,2$.
4. Рівень якісних змін (теоретичний рівень) – $1,2 \leq q < 1,5$.

5. Рівень якісного стрибка (методологічний рівень) – $1,5 \leq q$.

Прогнозування *розвитку наукової діяльності ВНЗ з урахуванням зовнішніх чинників впливу – точки біфуркації* – пропонується проводити за окремими показниками на основі характеристичних функцій, які в даному випадку є модифікованими:

$$h_p(t) = \exp\left\{K_{np}\sqrt{t}(1 + \alpha)\right\} + 1, \quad (5.28)$$

$$h_p^*(t) = \exp\left\{K_{pez}\sqrt{t}(1 + \beta)\right\} + 1, \quad (5.29)$$

де

$$K_{np} = \frac{\ln(s_{ij} + 1)}{\sqrt{t_0}}, \quad K_{pez} = \frac{\ln(\theta + 1)}{\sqrt{t_0}} \quad (5.30)$$

де s_{ij} – кількісний показник, θ – якісний показник, t_0 – період часу, на основі якого робиться прогноз, $\alpha, \beta = \{-1..1\}$ – коефіцієнти, що характеризують зовнішній вплив. При значенні -1 зовнішній вплив є максимально негативним та веде до повного припинення наукової діяльності. У випадку, коли коефіцієнти набувають значення 1, зовнішній вплив максимально сприяє розвитку наукової діяльності.

Для ефективного прогнозування результатів наукової діяльності ВНЗ необхідно визначити найбільш вагомі зовнішні чинники та визначити для них діапазон змін.

Такими чинниками є точки біфуркації, описані в теоретичній частині дослідження. Розглянемо декілька таких точок, котрі на нашу думку здатні суттєво вплинути на результативність наукової діяльності. Зовнішні чинники впливу були поділені на дві групи – негативні та позитивні, які в свою чергу включали по п'ять точок біфуркації.

Негативні:

1. Зміна теми наукового дослідження:

$$\alpha = \{-0,1..-0,5\}, \beta = \{-0,1..-0,7\}.$$

2. Зміна наукового лідера:

$$\alpha = \{0..-0,4\}, \beta = \{-0,1..-0,7\}.$$

3. Зменшення фінансування наукових досліджень:

$$\alpha = \{-0,1..-0,5\}, \beta = \{-0,1..-0,7\}.$$

4. Зміна підпорядкування ВНЗ:

$$\alpha = \{0..-0,3\}, \beta = \{0..-0,6\}.$$

5. Погіршення умов роботи:

$$\alpha = \{0..-0,5\}, \beta = \{0..-0,5\}.$$

Позитивні:

1. Участь науковців у закордонних проектах:

$$\alpha = \{0..0,2\}, \beta = \{0..0,5\}.$$

2. Підвищення рівня фінансування:

$$\alpha = \{0..0,7\}, \beta = \{0..0,5\}.$$

3. Доступ до наукових баз даних:

$$\alpha = \{0..0,3\}, \beta = \{0..0,6\}.$$

4. Покращення матеріального забезпечення:

$$\alpha = \{0,1..0,5\}, \beta = \{0,1..0,7\}.$$

5. Здобуття вченого звання чи наукового ступеня:

$$\alpha = \{-0,1..0,4\}, \beta = \{-0,1..0,5\}.$$

Принцип рейтингування працівників ВНЗ за результатами наукової діяльності – метод нормованих оцінок. Основною проблемою, що виникає в процесі оцінки наукової діяльності в рамках ВНЗ та побудови рейтингу науковців, є неможливість точного визначення показників наукової роботи.

Більшість існуючих рейтингових систем побудовані на основі приписування певної кількості балів за кожен із видів наукової діяльності з подальшим їх сумуванням. При такому підході кожен навчальний заклад вводить свої показники, що викликає дискусії та, в своїй суті, носить суб'єктивний характер. Такі критерії оцінки як імпаکت-фактор, індекс цитування та індекс Хірша в сфері гуманітарних наук часто є близькими до нуля. Тому постає питання про адекватний метод оцінювання результатів наукової діяльності ВНЗ. У світі активно працюють над цими питаннями та створюють системи на кшталт InCite та SciVal Spotlight, котрі дозволяють отримувати інформацію про ефективність наукової діяльності. В даній роботі ми пропонуємо метод, який дозволяє провести об'єктивну оцінку діяльності науково-педагогічних працівників та структурних підрозділів. Оцінка результативності наукової діяльності реалізовується відповідно до наступного алгоритму:

1. Визначаємо кількість показників, за якими проводиться оцінювання:
наукові статті, тези доповідей, монографії, патенти.
2. Визначаємо середню кількість наукової продукції вищого навчального закладу: *наукові статті – 471, тези доповідей – 684, монографії – 21, патенти – 7.*
3. Розраховуємо середню кількість продукції на одну людину в рік: *наукові статті – 2,45, тези доповідей – 3,56, монографії – 0,11, патенти – 0,0036.*
4. Виписуємо дані науково-педагогічних працівників (НПП1 та НПП2):
НПП1: наукові статті – 2, тези доповідей – 1, монографії – 0, патенти – 0.
НПП2: наукові статті – 4, тези доповідей – 5, монографії – 1, патенти – 0.
5. Розраховуємо відношення реальних показників до середніх:
НПП1: наукові статті – 0,81, тези доповідей – 0,28, монографії – 0, патенти – 0.
НПП2: наукові статті – 1,63, тези доповідей – 1,4, монографії – 12,77,

патенти – 0.

6. Сумуємо показники:

НПП1: 1,09.

НПП2: 15,8.

7. Складаємо рейтинг:

НПП1: 2-е місце.

НПП2: 1-е місце.

Перевага методу в тому, що оцінка є, по-перше, об'єктивною в даному ВНЗ чи науковому колективі, по-друге – результати отримані за різними показниками можна сумувати, оскільки оцінка є нормованою.

Науковий портал “Наука 2” як засіб оптимізації та аналізу наукової діяльності вищого навчального закладу.

Метою створення наукового порталу серверного типу “Наука 2” є аналіз та оптимізація наукової діяльності вищого навчального закладу, а також прогнозування її результатів. Створення порталу є першим кроком до побудови наукометричної бази даних, яка попри накопичення результатів наукової діяльності, передбачає їх обробку та аналіз. Обробка результатів спрямована на їх автоматичне групування згідно наперед заданих показників, в той час як аналіз націлений на визначення ефективності отриманих результатів.

Робота порталу передбачає введення науково-педагогічними працівниками вищого навчального закладу інформації про результати їх наукової діяльності, які автоматично обробляються та сортуються відповідно до видів та показників наукової діяльності. Інформація про результати наукових досліджень вводиться науково-педагогічними працівниками з будь-яких пристроїв, що мають підключення до мережі Інтернет (персональні комп'ютери, ноутбуки, планшети, комунікатори, мобільні телефони, тощо).

У випадку неможливості введення результатів наукової діяльності науково-педагогічним працівником, інформація вводиться представником

кафедри. Отримана інформація накопичується на спеціально відведеному комп'ютері. Після введення результатів користувачі, з відповідним правом доступу, можуть оперативно отримувати інформацію про результати роботи працівників чи структурних підрозділів вищого навчального закладу за визначений період часу. Портал також передбачає створення бази повнотекстових наукових публікацій у вільному доступі.

Меню порталу складається з таких елементів: *головна сторінка, про файл, довідники, науково-дослідні результати та звіти*. На головній сторінці наводиться інформація про загальну структуру вищого навчального закладу: факультети; структурні підрозділи, що здійснюють наукову діяльність; науково-педагогічні працівники. З головної сторінки здійснюється перехід до результатів наукової діяльності обраного об'єкту.

Підпункт меню “Про файл” містить інформацію про науково-педагогічних працівників, зокрема: прізвище, ім'я по-батькові; посада; науковий ступінь, вчене звання; факультет, кафедра, дата народження.

Підпункт меню “Довідники” складається з двох груп. Одна з них містить інформацію про наукову діяльність вищого навчального закладу (напрями досліджень та проведені наукові заходи). За допомогою другої групи здійснюється швидкий пошук працівників та структурних підрозділів, а також сортування отриманих результатів з обраними “фільтрами”.

Наступний підпункт меню “Науково-дослідні результати” теж містить дві складові: шаблони та науково-дослідна активність працівника. У вкладці “Шаблони” задаються коефіцієнти ефективності наукової діяльності. Вкладка “науково-дослідна активність працівника” містить деталізовану інформацію (за видами наукової діяльності) про результати роботи працівника від початку його роботи у навчальному закладі до текучої дати.

Останній підпункт меню “Звіти” дозволяє оперативно сформулювати звіт про роботу науково-педагогічного працівника чи структурного підрозділу за обраний період часу згідно визначених показників, а також провести аналіз

результатів наукової діяльності. Показники наукової діяльності, покладені в основу роботи серверу наведені у додатку А. Електронний портал “Наука 2” може використовуватися у вищих навчальних закладах з метою зібрання, обробки, систематизації, оптимізації та аналізу наукової діяльності.

ВИСНОВКИ ДО П'ЯТОГО РОЗДІЛУ

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; 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 тощо.

Виділено основні елементи для оцінювання ефективності наукової діяльності та згруповано їх наступним чином: *науково-дослідна, науково-організаційна, науково-педагогічна та науково-консультаційна діяльність*. Кожному з видів наукової діяльності поставлено у відповідність числовий коефіцієнт s_{ij} , який характеризує кількість відповідної наукової продукції, та якісний коефіцієнт. Коефіцієнти представлено у вигляді матриць, що описують відповідний вид наукової діяльності та об'єднуються в загальну матрицю, що описує кількісні результати наукової діяльності.

В першому наближенні якісну складову наукової діяльності моделюємо шляхом деталізації коефіцієнтів, які формуємо як складові частини, що містять різний вклад у відповідний вид наукової продукції. Якісні показники наукової діяльності описуються матрицею, котра формується з матриць, що описують відповідні види наукової діяльності.

Використання фрактального та матричного підходів дозволяє узагальнити дані та здійснювати оцінювання наукової діяльності на основі двох матриць, що характеризують відповідно її кількісні та якісні 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 методу 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. 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. 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. Розглянуто кожен з характеристичних методів, що описують динаміку показників наукової діяльності, проте особлива увага приділена методу експоненціальних кривих.

Запропоновано вигляд узагальненої функції, що описує результати діяльності наукового підрозділу. Методи статистичної оцінки та експоненціальних кривих відображають дещо ідеалізовані випадки розвитку системи наукової діяльності, адже описують прирости на всіх ділянках наукової діяльності. 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. 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.

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: збирання 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.

Наукові результати розділу викладено у одноосібних фахових виданнях [218], [230], [238], [262], [267-269], а також у роботах [219,239, 240, 254].

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

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 багатовимірному 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 її 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 компонента 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.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абашкіна Н. В Принципи розвитку професійної освіти в Німеччині: моногр. / Н. В Абашкіна. — К. : Вищ. шк., 1998. — 208 с.
2. Абрамов В. І. Можливості застосування синергетичних методів до аналізу духовних систем / В. І. Абрамов // Вища освіта України. — 2003. — № 3. — С. 55–62.
3. Абульханова-Славская К. А. Деятельность и психология личности: моногр. / К. А. Абульханова-Славская. — М.: Наука, 1980. — 334 с.
4. Автономова Н. С. Философские проблемы структурного анализа в гуманитарных науках: моногр. / Н. С. Автономова. — М.: Наука, 1977. — 271 с.
5. Агацци Дж. Революции в науке — отдельные события или перманентные процессы? / Дж. Агацци // Современная философия науки. — 1996. — С. 136–175.
6. Акофф Р. Л. О природе систем / Р. Л. Акофф // Изв. АН СССР. — 1971. — №3. — С.68–75. — (Серия техн. кибернетики).
7. Акчурин И. А. Познавательная роль математического моделирования/ И. А. Акчурин, М. Ф. Веденов, Ю. В. Сачков. — М. : Знание, 1968. — 46с.
8. Алексюк А. М. Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія: підруч. / А. М. Алексюк. — К. : Либідь, 1998. — 560 с.
9. Алексеєнко Т. А. Критерії свободи творчого розвитку системи професійної підготовки спеціалістів / Т. А. Алексеєнко // Наук. зап. (НПУ ім. М. П. Драгоманова). — 2003. — Вип. LI (51). — С. 10–17.
10. Андреев И. Д. Пути повышения эффективности научного труда / И. Д. Андреев. — М. : Наука, 1985. — 176 с.
11. Аносов В. Я. Основные начала физико-химического анализа / В. Я. Аносов, С. А. Погодин. — М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1947. — 876 с.
12. Анохин П. К. Кибернетика и интегративная деятельность мозга

- / П. К. Анохин // Вопросы психологии. — 1966. — № 3. — С. 10–33.
13. Анохин П. К. Проблема принятия решения в психологии и физиологии / П. К. Анохин // Вопросы психологии. — 1974. — № 4. — С. 21–29.
14. Антонов А. В. Системный анализ: учеб. для вузов / А. В. Антонов. — М. : Высш. шк., 2004. — 454 с.
15. Аристотель Большая этика: соч. в 4 т. [пер. с древнегреч.] / Аристотель ; под. общ. ред. А. И. Доватура. — М. : Мысль, 1983. — Т. 4. — 830 с.
16. Архангельский С. И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы: уч.-метод. пособ. / С. И. Архангельский. — М.: Высш. шк., 1980. — 369 с.
17. Афанасьев В. Г. Моделирование как метод исследования социальных систем / В. Г. Афанасьев // Системные исследования: методологические проблемы. — М., 1982. — С. 26–46.
18. Ахундов М. Д. Научные революции и постнеклассическая наука / М. Д. Ахундов // Проблемы методологии постнеклассической науки. — М. : Ин-т философии РАН, 1992. — С. 41–48.
19. Ашкерев Ю. В. Опыт разработки показателей НИД ВУЗов в реальных социально-экономических условиях / Ю. В. Ашкерев, Е. Е. Мамонова // Научно-исследовательская деятельность в высшей школе : обзорная информ. — 1999. — Вып. 7. — С. 34–63.
20. Бабак В. П. Україні потрібні наукові дослідження у ВНЗ I-II рівнів акредитації / В. П. Бабак // Коледжанин. — 2002. — № 1. — С. 2–4.
21. Балаян Г. Г. Информационно-логические модели научных исследований / Г. Г. Балаян, Г. Г. Жарикова, Н. И. Комков. — М.: Наука, 1978. — 344 с.
22. Балл Г. А. Научная деятельность в контексте созидания культуры : матер. III Севастопольского Міжнар. наук.-практ. симпозиуму «Особистість у просторі культури» / Г. А. Балл, В. А. Мединцев — Севастополь : Рібест, 2011. — С. 11–14.
23. Балл Г. О. Про психологічні засади формування готовності до професійної

- праці / Г. О. Балл // Психолого-педагогічні проблеми професійної освіти — К., 1994. — С. 98–100.
24. Балл Г. О. Гуманізація загальної та професійної освіти: суспільна актуальність і психолого-педагогічні орієнтири / Г. О. Балл // Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи: моногр. / [за ред. І. А. Зязюна]. — К. : Віпол, 2000. — С. 134–157.
25. Баллер Э. А. Преимущество в развитии культуры / Э. А. Баллер. — М. : Наука, 1969. — 294 с.
26. Бауэр А. Философия и прогностика: мировоззренческие и методологические проблемы общественного прогнозирования / [А. Бауэр, В. Эйхгорн, Г. Кребер и др.] — М. : Прогресс, 1971. — 424 с.
27. Бахтин М. М. К методологии гуманитарных наук / М. М. Бахтин // Эстетика словесного творчества. — М. : Искусство, 1979. — С. 361–374.
28. Башляр Г. Новый рационализм / Г. Башляр. — М. : Прогресс, 1987. — 376 с.
29. Белая Г. В. Управление образовательным процессом в педагогическом университете: дис. ... д-ра. пед. наук: 13.00.01 / Галина Викторовна Белая. — М. : РГБ, 2003. — 382 с.
30. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество: опыт социального прогнозирования [пер. с англ.] / Д. Белл. — М. : Academia, 1999. — 956 с.
31. Белотелов Н. В. Сложность. Математическое моделирование. Гуманитарный анализ: исследование исторических, военных, социально-экономических и политических процессов / Н. В. Белотелов, Ю. И. Бродский, Ю. Н. Павловский. — М.: Либроком, 2009. — 320 с.
32. Беляева А. П. Организация и проведение педагогического эксперимента в учебных заведениях профтехобразования: метод. пособие / А. П. Беляева, С. Я. Беляев, В. А. Громов. — СПб. : Из-во Санкт-Петербургского гос. ун-та, 1992. — 125 с.
33. Берг Л. С. Наука. Ее смысл, содержание и классификация / Л. С. Берг. —

- Петроград : Время, 1922. — 138 с.
34. Бердяев Н. А. Философия свободы / Н. А. Бердяев. — М.: Ардис, 2009. — 153 с.
35. Березина В. Г. Этика и культура научной работы: несколько советов молодым исследователям, вступающим в науку / В. Г. Березина. — СПб. : Из-во Санкт-Петербургского гос. ун-та, 1999. — 34 с.
36. Бермант М. А. Математические модели и планирование образования / М. А. Бермант, Л. К. Семенов, В. Н. Сулицкий. — М. : Наука, 1972. — 112 с.
37. Бернал Д. Наука в истории общества / Д. Бернал. — М. : Изд-во Иностранной лит., 1953. — 435 с.
38. Берталанфи Л. История и статус общей теории систем / Л. Берталанфи // Мир философии: кн. для чтения : в 2 ч. — М. : Политиздат, 1991. — Ч. 1: Исходные философские проблемы, понятия и принципы. — 627 с.
39. Берулава М. Н. Теоретические основы интеграции образования: теоретико-методол. аспект / М. Н. Берулава. — М. : Совершенство, 1998. — 192 с.
40. Беспалько В. П. Основы теории педагогических систем: проблемы и методы психолого-педагогического обеспечения технических обучающих систем / В. П. Беспалько. — Воронеж : Изд-во Воронежского гос. ун-та, 1997. — 304 с.
41. Бетехтина Е. И. Комплексная оценка значимости научно-исследовательских работ / Е. И. Бетехтина // Науковедение и информатика. — 1992. — Вып. 37. — С. 39–47.
42. Бешелев С. Д. Экспертные оценки / С. Д. Бешелев, Ф. Г. Гурвич. — М.: Наука, 1978. — 159 с.
43. Библер В. С. От наукоучения — к логике культуры: два философских введения в двадцать первый век / В. С. Библер. — М. : Политическая лит., 1991. — 413 с.
44. Биков В. Особливості модельного подання функціонування досліджуваних

- систем / В. Биков // Педагогічна освіта і освіта дорослих. Європейський вимір. — К.; Хмельницький : ХПУ, 2008. — С. 293–301.
45. Бирюков Б. В. Кибернетика в гуманитарных науках / Б. В. Бирюков, Е. С. Геллер. — М. : Наука, 1973. — 382 с.
46. Біленкін Д. О. Шлях розуму : [наук.-художня книга] / Д. О. Біленкін. — К.: Веселка, 1987. — 237 с.
47. Блауберг И. В. Становление и сущность системного подхода / И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин. — М. : Наука, 1973. — 270 с.
48. Богорош О. Про гуманітаризацію та єдність освіти і науки / О. Богорош // Львів: Світ. — 2001. — № 25/26. — С. 2.
49. Богуславський В. И. Наука в педагогическом университете: вопросы методологии, теории и практики / В. И. Богуславський, В. А. Извозчиков, М. Н. Потемкин. — СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2000. — 204 с.
50. Болонський процес у фактах і документах. — К.; Тернопіль : ТДПУ ім. В. Гнатюка, 2003. — 52 с.
51. Болтянский В. Г. Математические методы оптимального управления / В. Г. Болтянский. — М. : Наука, 1968. — 408 с.
52. Бордовская Н. В. Диалектика педагогического исследования: логико-методологические проблемы / Н. В. Бордовская. — Спб. : Русский Христианский гуманитар. ин-т, 2001. — 511 с.
53. Бордовская Н. В. Системная методология современных педагогических исследований / Н. В. Бордовская // Педагогика. — 2005. — № 5. — С. 21–29.
54. Борн М. Физическая реальность / М. Борн // Успехи физических наук — 1957. — Т. 62; вып. 2. — С. 129–139.
55. Боулдинг К. Исследования по общей теории систем / К. Боулдинг. — М. : Наука, 1969. — 285 с.
56. Бочелюк В. Й. Моделювання соціально-психологічних систем: теоретико-прикладний аспект / [В. Й. Бочелюк, С. А. Білоусов, Т. А. Гришина та ін.]

- Запоріжжя: КПУ, 2008. — 312 с.
57. Большая советская энциклопедия: в 30 т. — М. : Сов. энцикл., 1972. — Т. 10. — 592 с.
58. Большая советская энциклопедия: в 30 т. — М.: Сов. энцикл., 1974. — Т. 16. — 616 с.
59. Большая советская энциклопедия: в 30 т. — М.: Сов. энцикл., 1974. — Т. 17. — 616 с.
60. Брилін Б. А. Проблеми духовного виховання в контексті національної культури / Б. А. Брилін // Сучасні інформ. технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми — К. ; Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2002. — С. 57–58.
61. Буданов В. Г. Трансдисциплінарне образование, технологии и принципы синергетики / В. Г. Буданов // Синергетическая парадигма — М.: Прогресс-Традиция, 2000. — С. 285–305.
62. Буева Л. П. Человек, деятельность, общение / Л. П. Буева . — М. : Мысль, 1978. — 216 с.
63. Бунге М. Философия физики / М. Бунге. — М. : Прогресс, 1975. — 342 с.
64. Бургин М. С. Введение в современную точную методологию науки: структуры систем знания: пособие для вузов / М. С. Бургин, В. И. Кузнецов. — М. : Аспект пресс, 1994. — 215 с.
65. Бурков В. Н. Большие системы: моделирование организационных механизмов / [В. Н. Бурков, Б. Данев, А. К. Еналеев и др.] — М. : Наука, 1989. — 245 с.
66. Бурков В. Н. Как управлять проектами / В. Н. Бурков, Д. А. Новиков. — М.: Синтег, 1997. — 188 с.
67. Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем / Н. П. Бусленко. — М. : Наука, 1968. — 380 с.
68. Быков В. В. Методы науки / В. В. Быков. — М. : Наука, 1974. — 215 с.
69. Быков В. Е. Экономико-математические модели управления в просвещении

- / В. Е. Быков, А. М. Мартынов. — Томск : Томский гос. ун-т, 1988. — 208 с.
70. Вагин В. Н. Дедукция и обобщения в системах принятия решений / В. Н. Вагин. — М. : Наука, 1988. — 384 с.
71. Вайнцвейг П. Десять заповедей творческой личности / П. Вайнцвейг. — М.: Наука, 1980. — 187 с.
72. Вартофский М. Модели. Репрезентация и научное познание / М. Вартофский. — М. : Прогресс, 1988. — 507 с.
73. Васильева Е. Ю. Концепция оценки качества деятельности профессорско-преподавательского состава вуза: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08 / Васильева Елена Юрьевна. — М., 2006. — 499 с.
74. Васильева С. О. Організація науково-дослідної діяльності старшокласників у загальноосвітніх навчальних закладах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / С. О. Васильєва. — Х., 2007. — 20 с.
75. Василькова В. В. Порядок и хаос в развитии социальных систем: синергетика и теория социальной самоорганизации / В. В. Василькова. — СПб. : Лань, 1999. — 480 с.
76. Васянович Г. П. Філософія: навч. посіб. / Г. П. Васянович. — Львів : Норма, 2005. — 216 с.
77. Ваховський Л. Ц. Функції філософії в структурі педагогічного знання: матер. Міжнар. наук.-практ. конф. «Педагогічна практика та філософія освіти» / Л. Ц. Ваховський — Полтава: [ПОПОПП], 1997. — С. 39.
78. Вахтомин Н. К. Генезис научного знания / Н. К. Вахтомин. — М. : Наука, 1973. — 286 с.
79. Вебер М. Наука как призвание и профессия / М. Вебер // Самосознание европейской культуры XX века. — М. : Политиздат, 1991. — С. 130–149.
80. Веников В. А. Некоторые методологические вопросы моделирования / В. А. Веников // Вопросы философии. — 1964. — № 10. — С. 73–84.

- 81.Вентцель Е. С. Исследование операций / Е. С. Вентцель. — М.: Знание, 1976. — 64 с.
- 82.Вернадский В. И. О науке. Научное знание. Научное творчество. Научная мысль. / В. И. Вернадский. — Дубна : Феникс, 1997. — Т. 1. — 576 с.
- 83.Вероятностное прогнозирование в деятельности человека / [Под ред. И. М. Фейгенберга, Г. Е. Журавлева]. — М. : Наука, 1977. — 391 с.
- 84.Веряскина В. Динамика развития человеческого потенциала и приоритеты высшего образования / В. Веряскина // Высшее образование в России. — 2005. — № 2. — С. 29–37.
- 85.Вивчення особистості підлітка / [За ред. М. Т. Дригус.] — К. : Ін-т психології АПН України, 1994. — 128 с.
- 86.Визгин В. П. Герметизм, эксперимент, чудо: три аспекта генезиса науки Нового времени / В. П. Vizgin // Философско-религиозные истоки науки. — М. : Мартис, 1997. — С. 88–141.
- 87.Викторова Л. Г. О педагогических системах / Л. Г. Викторова. — Красноярск : Изд-во Красноярского ун-та, 1989. — 101 с.
- 88.Вишневська В. Концепція створення адаптивної навчальної системи на основі нечіткої логіки / В. Вишневська, В. Гогунський // Вища освіта України. — 2008. — № 1. — С. 91–95.
- 89.Вільш І. Інноваційні підходи до проектування сучасної системи освіти / І. Вільш // Сучасні інформ. технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. — К.; Вінниця : ДОВ Вінниця, 2002. — С. 30–34.
- 90.Власова В. Класифікаційні ознаки поняття «компетентність» у сфері педагогіки / В. Власова // Наук. зап. (Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова). — 2008. — Вип. LXXIX (79). — С. 50–56. — (Серія педагогічні та історичні науки).
- 91.Влэдуц Г. Э. Научная и техническая информация как одна из задач кибернетики / Г. Э. Влэдуц, В. В. Налимов, Н. И. Стяжкин // Успехи

- физических наук. — 1959. — Т. 69; вып. I. — С. 13–56.
92. Войтко В. И. Категория модели и ее роль в педагогических исследованиях / В. И. Войтко, Г. А. Балл // Программированное обучение. — 1978. — Вып. 15. — С. 3–10.
93. Волкова В. Н. Основы теории систем и системного анализа / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 2-е изд. — СПб. : Политехника, 1999. — 256 с.
94. Волов В. Т. Инновационные принципы системы образования / В. Т. Волов // Педагогика. — 2007. — № 7. — С. 108–114.
95. Володарская Е. Управление научной деятельностью (социально-психологические аспекты) / Е. Володарская, С. Лебедев // Высш. образование в России. — 2001. — № 1. — С. 85–94.
96. Володько В. Педагогічна система навчання: теорія, перспективи, практика / В. Володько. — К. : Пед. преса, 2000. — 148 с.
97. Габай Т. В. Педагогическая психология: учеб. пособие / Т. В. Габай. — М.: Академия, 2003. — 240 с.
98. Гавриков А. Л. Идентификация стратегий развития федерально-регионального университетского комплекса / А. Л. Гавриков, С. В. Гудилев, В. А. Исаев // Мониторинг качества образования. — СПб. : ЛОИРО, 2005. — С. 52–65.
99. Гаврилов Н. Н. Анализ и управление проектами / [Н. Н. Гаврилов, Н. С. Карамзина, Е. В. Колосова и др.] — М. : Российская экон. акад., 2000. — 114 с.
100. Гайденок П. П. Эволюция понятия науки. Становление и развитие первых научных программ / П. П. Гайденок. — М. : Наука, 1980. — 568 с.
101. Гальперин П. Я. Психология как объективная наука / П. Я. Гальперин — М.; Воронеж : Ин-т практ. психологии; НПО МОДЭК, 1998. — 480 с.
102. Гарвей У. Д. Коммуникация — суть науки / У. Д. Гарвей // Роль коммуникаций в распространении научно-технических достижений. — М.: Ин-т науч. информ. АН СССР, 1986. — С. 63–81.

103. Гасилов В. Б. Научная школа — феномен и исследовательская программа науковедения / В. Б. Гасилов // Школы в науке. — М. : Наука, 1977. — С. 119–127.
104. Гасюк Л. М. Формування професійної етики молодших спеціалістів сфери побутового обслуговування у системі навчально-виховної роботи коледжу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / Л. М. Гасюк. — К., 2004. — 23 с.
105. Гегель Г. В. Энциклопедия философских наук: в 2 т. / Г. В. Гегель. — М. : Мысль, 1975. — Т. 2. — 695 с.
106. Гейзенберг В. Шаги за горизонт / В. Гейзенберг. — М. : Прогресс, 1987. — 226 с.
107. Герасимов Н. Г. Структура научного исследования (философский анализ познавательной деятельности в науке) / Н. Г. Герасимов. — М. : Наука, 1985. — 179 с.
108. Гинецинский В. И. Знание как категория педагогики: опыт педагогической когнитологии / В. И. Гинецинский. — Л. : ЛГУ, 1989. — 144 с.
109. Глинский Б. А. Моделирование как метод научного исследования / Б. А. Глинский, Б. С. Грязнов. — М. : Наука, 1965. — 245 с.
110. Глушков В. М. Введение в кибернетику / В. М. Глушков. — К. : Изд-во АН УССР, 1964. — 324 с.
111. Голубева Э. А. Способности и индивидуальность / Э. А. Голубева. — М. : Прометей, 1993. — 306 с.
112. Гольдгамер Г. И. Информационное обеспечение исследований и разработок / Г. И. Гольдгамер. — М. : Сов. радио, 1976. — 352 с.
113. [Гончаренко С. У.](#) Методологічні особливості наукових поглядів на педагогічний процес / С. У. Гончаренко, В. Г. Кушнір // Шлях освіти. — 2008. — № 4. — С. 2–10.
114. Гончаренко С. У. Педагогічні дослідження: методологічні поради

- молодим науковцям / С. У. Гончаренко. — К.; Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2008. — 278 с.
115. Гончаренко С. У. Гуманізація освіти — запорука виховання творчої та духовно багаті особистості / С. У. Гончаренко // Дидактика професійної школи (Хмельниц. нац. ун-т). — 2005. — Вип. 3. — С. 19–23.
116. Гончаренко С. Методологічні проблеми побудови технічного наукового знання в змісті загальнотехнічних дисциплін / С. Гончаренко, П. Яковишин // Педагогіка і психологія професійної освіти. — 1999. — № 4. — С. 9–17.
117. Горбунова Л. С. Освіта на перехресті століть: пошук методологічних та світоглядних засад / Л. С. Горбунова // Філософія освіти XXI ст.: проблеми і перспективи. — 2000. — Вип. 3. — 520 с.
118. Горелов А. А. Концепции современного естествознания: учеб. пособие / А. А. Горелов. — М.: Владос, 1998. — 512 с.
119. Горкуненко П. П. Підготовка студентів педагогічного коледжу до науково-дослідної роботи: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Горкуненко Петро Петрович. — Вінниця, 2007. — 290 с.
120. Гранатов Г. Г. Метод дополнительности в интеграции научных культур / Г. Г. Гранатов, Н. А. Плугина // Педагогические науки. — 2006. — № 6. — С. 46–52.
121. Грезнева О. Научные школы: принципы классификации / О. Грезнева // Высш. образование в России. — 2004. — № 5. — С. 42–48.
122. Григорків І. Р. Аксиологічні виміри сучасної наукової картини світу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. філософ. наук : спец. 09.00.09 «Філософія науки» / І. Р. Григорків. — Чернівці, 2008. — 20 с.
123. Гуревич Р. С. Теоретичні та методичні основи організації навчання у професійно-технічних навчальних закладах : моногр. / Р. С. Гуревич ; за ред. С. У. Гончаренка. — К. : Вищ. шк., 1998. — 160 с.
124. Гусейнов А. А. Философия: между знаниями и ценностями / А. А. Гусейнов // Филос. науки. — 2001. — № 2. — С. 47–67.

125. Гусинский Э. Н. Построение теории образования на основе междисциплинарного системного подхода / Э. Н. Гусинский. — М. : Школа, 1994. — 184 с.
126. Давыдов В. П. Теоретические и методические основы моделирования процесса профессиональной подготовки специалиста / В. П. Давыдов, О. Х.-А. Рахимов // Инновации в образовании. — 2002. — № 2. — С. 62–83.
127. Данилова О. Н. Эволюция социокультурной сферы: опыт количественного анализа / О. Н. Данилова, И. А. Евин, В. М. Петров // Математические методы и модели в социологии. — 1991. — Вып. 1; кн. 1. — С. 83–93.
128. Даровских В. Д. Структурная формализация системы образования / В. Д. Даровских // Инженер. Технолог. Рабочий. — 2004. — № 5. — С. 31–33.
129. Дахин А. Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и... неопределенность / А. Н. Дахин // Педагогика. — 2003. — № 4. — С. 22–27.
130. Де Бройль Л. По тропам науки / Луи де Бройль. — М.: Инностранная лит., 1962. — 306 с.
131. Девтеров І. В. Філософський аналіз феномену інтерактивної наукової діяльності в Internet (феноменологічний, евристичний та прагматичний аспекти) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. філос. наук : спец. 09.00.09 «Філософія науки» / І. В. Девтеров. — К., 2000. — 14 с.
132. Дежина И. Г. Интеграция науки и образования: оценка работы научно-образовательных центров в ведущих российских университетах / И. Г. Дежина // Вестн. высш. шк. — 2008. — № 7. — С. 20–23.
133. Делия В. П. Формирование и развитие инновационной образовательной среды гуманитарного вуза: [науч. изд.] / В. П. Делия. — М. : ООО «ДЕ-ПО», 2008. — 484 с.
134. Делия В. П. Социально-экономическое прогнозирование и моделиро-

- вание / В. П. Делия, Е. В. Терентьева. — Балашиха : ИСЭПиМ, 2001. — 104 с.
135. Демидова В. Г. Формування в майбутніх педагогів прогностичного компонента професійної діяльності: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Демидова Віола Григорівна. — О., 2001. — 197 с.
136. Деятельность: теории, методологии, проблемы / [сост. И. Т. Касавин]. — М. : Изд-во политической лит., 1990. — 365 с.
137. Добриянов В. С. Методологические проблемы теоретического и исторического познания / В. С. Добриянов. — М. : Наука, 1968. — 318 с.
138. Добров Г. М. Управление эффективностью научной деятельности / Г. М. Добров, Э. М. Задорожный, Т. И. Щедрина. — К. : Наук. думка, 1978. — 240 с.
139. Добров Г. М. Наука о науке (начала науковедения) / Г. М. Добров. — К.: Наук. думка, 1989. — 302 с.
140. Добров Г. М. Наука о науке. Введение в общее наукознание / Г. М. Добров. — К. : Наук. думка, 1966. — 281 с.
141. Добром зогріте серце: Володимир Жук: [наук. вид.] / [упор. Т. Жук, І. Козловська, Л. Сліпчишин]. — Львів, 2010. — 160 с.
142. Добронравова І. Філософія науки і синергетика освіти / І. Добронравова // Вища освіта України. — 2003. — № 2. — С. 7–13.
143. Добросельский К. М. Некоторые вопросы методологии и организации научной работы / К. М. Добросельский. — М. : Знание, 1970. — 72 с.
144. Донченко Е. А. Фрактальная психология (доглубинные основания индивидуальной и социетальной жизни) / Е. А. Донченко. — К.: Знання, 2005. — 323 с.
145. Дробноход М. І. Наукова сфера України в контексті реформування / М. І. Дробноход // Освіта і управління. — 2007. — № 1. — С. 8–17.
146. Дутка Г. Я. Фундаменталізація математичної освіти майбутніх економістів / Г. Я. Дутка. — К.: УБС НБУ, 2008. — 478 с.

147. Дронь Н. Творча особистість як об'єкт психологічного аналізу / Н. Дронь // Особистість у розбудові відкритого демократичного суспільства в Україні : зб. матер. Другої міжнар. наук.-практ. конф. – Дрогобич : Коло, 2005. – С. 155–162.
148. Дынкин А. А. Наука и научная политика: оценка результатов, отбор проектов, приоритеты / [А. А. Дынкин, Н. И. Иванова, А. А. Дагаев и др.] — М. : ИМЭМО, 1996. — 121 с.
149. Дьяченко М. И. Психологические проблемы готовности к деятельности / М. И. Дьяченко, Л. А. Кандыбович. — Минск : БГУ, 1976. — 172 с.
150. Елимова М. Ю. Управленческое консультирование как фактор развития научных организаций / М. Ю. Елимова, А. И. Пригожин // Социальные проблемы и факторы интенсификации научной деятельности. — М. : Наука, 1990. — С. 132–150.
151. Елисеев Э. Н. Физико-химическое моделирование (на примере процессов кристаллизации многокомпонентных систем) / Э. Н. Елисеев. — Л. : Наука, 1975. — 156 с.
152. Етика: навч. посіб. / [В. О. Лозовой, М. І. Панов, О. А. Стасевська та ін.; за ред. проф. В. О. Лозового]. — К. : Хрінком Інтер, 2002. — 224 с.
153. Євтушевський В. Становлення і розвиток інновацій у вищій школі / В. Євтушевський, Л. Шаповалова // Вища освіта України. — 2006. — № 2. — С. 62–66.
154. Єрохін С. А. Структурна трансформація національної економіки (теоретико-методологічний аспект): наук. моногр. / С. А. Єрохін. — К. : Світ Знань, 2002. — 528 с.
155. Железнякова О. М. Феномен дополнительности в научно-педагогическом знании: автореф. дис. на соиск. ученой степени д-ра пед. наук: спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / О. М. Железнякова. — Ульяновск, 2008. — 41 с.
156. Женжера С. Особливості застосування синергетичних підходів у

- дидактиці / С. Женжера // Вища освіта України. — 2003. — № 4. — С. 62–67.
157. Жуков Д. О. Математические модели управления знаниями в информационных обучающих системах: дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.10 / Жуков Дмитрий Олегович. — М., 2006. — 344 с.
158. Жукова Е. Социокультурная реальность Hi-Tech: изменение подготовки элиты будущего / Е. Жукова // Высшее образование в России. — 2006. — № 11. — С. 86–94.
159. Журавський В. С. Болонський процес: головні принципи входження в Європейський простір вищої освіти / В. С. Журавський, М. З. Гуровський. — К. : Політехніка, 2003. — 200 с.
160. Загвязинский В. И. Методология и методы психолого-педагогического исследования / В. И. Загвязинский, Р. Атаханов. — 2-е изд. — М. : Академия, 2005. — 208 с.
161. Загвязинский В. И. Педагогическое предвидение / В. И. Загвязинський. — М. : Знание, 1987. — 80 с.
162. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию решений / Л. Заде. — М. : Мир, 1976. — 165 с.
163. Зайцев О. А. О совершенствовании научно-исследовательской деятельности в негосударственных вузах / О. А. Зайцев // Высш. образование для XXI в. — М. : МГУ, 2006. — 279 с.
164. Закон України «Про науково-технічну інформацію» від 25.06.93 № 33 // Відомості Верховної Ради України. — 1993. — С. 345 (ост. зміни 13.01.2011).
165. Закон України «Про авторське право і суміжні права» від 23.12.1993 № 3792-XII // Відомості Верховної Ради України. — 2001. — № 43. — С. 214. (ост. зміни 22.05.2003).
166. Закон України «Про наукову і науково-технічну експертизу» від 10.02.1995 № 51/95-ВР // Відомості Верховної Ради України. — 1995. —

- № 9. — С. 56. (ост. зміни 09.02.2006).
167. Закон України «Про вищу освіту» // Педагогіка і психологія професійної освіти. — 2002. — № 1. — С. 9–51.
168. Зашкільняк Л. Теорія інформації і історія: нова методологія чи ще один метод? / Л. Зашкільняк // Філософ. пошуки. — 1997. — Вип. 1–2. — С. 101–106.
169. Зверева Н. М. Методологическое знание в содержании образования / Н. М. Зверева, А. А. Касьян // Педагогика. — 1993. — № 1. — С. 9–12.
170. Зербіно Д. Д. Наукова школа: лідер і учні: моногр. / Д. Д. Зербіно — Львів : Євросвіт, 2001. — 208 с.
171. Зимняя И. А. Социально-профессиональная компетентность как целостный результат профессионального образования (идеализированная модель): матер. XV Всероссийской науч.-метод. конф. «Актуальные проблемы качества образования и пути их решения в контексте европейских и мировых тенденций»: в 2 кн. / И. А. Зимняя. — М. ; Уфа : ИЦПКПС, 2005. — Кн. 2. — С. 10–19.
172. Зимняя И. А. Научно-исследовательская работа: методология, теория, практика организации и проведения / И. А. Зимняя. — М. : Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов, 2000. — 28 с.
173. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентного подхода в образовании: авторская версия / И. А. Зимняя. — М. : Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. — 40 с.
174. Зих О. Логические и методологические основы эксперимента / О. Зих // В кн.: Мировоззренческие и методологические проблемы научной абстракции. — М. : Иностранная лит., 1960. — С. 302–379.
175. Зіньковський Ю. Креативність — фрактал сучасної парадигми вищої технічної освіти / Ю. Зіньковський, Г. Мірських // Вища освіта України. — 2007. — № 3. — С. 14–20.

176. Зязюн І. А. Філософія педагогічної дії / І. А. Зязюн. — Черкаси : Черкас. нац. ун-т ім. Богдана Хмельницького, 2008. — 608 с.
177. Иванов Г. А. Интегративные основы организации научно-исследовательской деятельности учащихся / Г. А. Иванов // Педагогические технологии. — 2006. — № 1. — С. 22–27.
178. Ивахненко А. Г. Самоорганизация прогнозирующих моделей / А. Г. Ивахненко, И. А. Мюллер. — К. : Техника, 1985. — 222 с.
179. Ивахненко А. Г. Моделирование сложных систем по экспериментальным данным / А. Г. Ивахненко, Ю. П. Юрачковский. — М. : Радио и связь, 1987. — 120 с.
180. Иващенко И. А. Учебная научно-исследовательская работа студентов: учеб. пособие / И. А. Иващенко, И. А. Лиманов, В. Г. Трубецкой. — Куйбышев : КуАИ, 1977. — 87 с.
181. Игнатъева Е. Ю. Менеджмент знаний в управлении качеством образовательного процесса в высшей школе: моногр. / Е. Ю. Игнатъева. — Великий Новгород: НовГУ имени Ярослава Мудрого, 2008. — 280 с.
182. Ильин Г. Л. Научно-педагогические школы: проективный поход : моногр. / Г. Л. Ильин. — М. : ИЦПКПС, 1999. — 51 с.
183. Иноземцев В. Л. Наука, личность и общество в постиндустриальную действительность / В. Л. Иноземцев // Российский Хим. журн. — 1999. — № 6. — С. 13–22.
184. Интеграция науки и образования — ключевой фактор построения общества, основанного на знаниях [Integration of Science and Education: A Key Factor for Building up the Knowledge-Based Society]: матер. Междунар. симпозиума. — Kiev : Phoenix, 2008. — 476 p.
185. Исследования по общей теории систем: сб. переводов / Под ред. В. Н. Садовского и Э. Г. Юдина. — М. : Прогресс, 1969. — 520 с
186. Ительсон Л. Б. Математические методы в педагогике и педагогической психологии / Л. Б. Ительсон. — М. : Знание, 1968. — 60 с.

187. Іванова О. Використання нечітких лінгвістичних оцінок в процесі оцінювання при прийнятті рішень / О. Іванова // Філософ. пошуки. — 1997. — Вип. 4. — С. 151–153.
188. Інформаційне законодавство : зб. законодавчих актів: у 6 т. / За ред. Ю. С. Шемченка, І. С. Чижа. — К. : Юридична думка, 2005. — Т. 1: Інформаційне законодавство України. — 416 с.
189. Каган М. С. Некоторые вопросы взаимосвязи философии и педагогики / М. С. Каган // Сов. педагогика. — 1981. — № 10. — С. 56–63.
190. Каган М. С. Человеческая деятельность / М. С. Каган. — М. : Политиздат, 1974. — 328 с.
191. Казакова Н. В. Некоторые подходы к управлению знаниями и интеллектуальным капиталом в современной экономике / Н. В. Казакова // Инновации. — 2003. — № 1. — С. 54–60.
192. Калапуша Л. Р. Моделювання у вивченні фізики / Л. Р. Калапуша . — К.: Радян. шк., 1982. — 158 с.
193. Канигін Ю. Когнітивний поворот / Ю. Канигін // Філософ. і соціол. думка. — 1993. — № 11/12. — С. 31–45.
194. Канторович Л. В. Системные идеи в математике / Л. В. Канторович, В. Е. Плиско // Филос.-методол. основания системных исслед. — М. : Наука, 1985. — С. 56–81.
195. Капица С. П. Синергетика и прогнозы будущего / С. П. Капица, С. П. Курдюмов, Г. Г. Малинецкий. — М. : Наука, 2003. — 288 с.
196. Караваев А. П. Модели и методы управления составом активных систем / А. П. Караваев. — М. : ИПУ РАН, 2003. — 151 с.
197. Карпенко Н. До проблеми творчого потенціалу особистості / Н. Карпенко // Особистість у розбудові відкритого демократичного суспільства в Україні : зб. матер. Другої міжнар. наук.-практ конф. — Дрогобич : Коло, 2005. — С. 162–166.
198. Карпінський Б. Наука і ринок. Пріоритети досліджень та сучасні

- проблеми формування науково-технічного продукту / Б. Карпінський // Вісн. НАН України. — 1995. — № 7/8. — С. 49–54.
199. Касти Дж. Большие системы. Связность, сложность и катастрофы / Дж. Касти. — М. : Мир, 1982. — 216 с.
200. Квиткина Л. Г. Научное творчество студентов / Л. Г. Квиткина. — М. : МГУ, 1982. — 188 с.
201. Кедров Б. М. Проблемы логики и методологии науки / Б. М. Кедров. — М. : Наука, 1990. — 352 с.
202. Кедров Б. М. Научная школа и ее руководитель / Б. М. Кедров // Школы в науке. — М., 1977. — С. 300–311.
203. Кедровский О. И. Математизация научного знания — объективная закономерность научно-технической революции / О. И. Кедровский, В. А. Цыкин. — К. : Знання, 1981. — 48 с.
204. Келле В. Ж. Наука как вид интеллектуального производства / В. Ж. Келле // Социальная динамика современной науки. — М. : Наука, 1995. — С. 309–320.
205. Кемпбелл Д. Модели экспериментов в социальной психологии и прикладных исследованиях / Д. Кемпбелл. — СПб. : Социально-психологический центр, 1996. — 392 с.
206. Кинг А. Грядущее информационное общество / А. Кинг // Компьютеризация общества и человеческий фактор. — М. : Акад. наук СССР. Ин-т информ. по общественным наукам, 1988. — 226 с.
207. Кларк Б. Р. Интеграция исследований и обучения: модели XIX и XX столетий / Б. Р. Кларк // Вестн. высш. шк. — 2007. — № 2. — С. 35–42.
208. Климов Е. А. Психология профессионала / Е. А. Климов. — М.; Воронеж : Ин-т практ. психологии ; МО-ДЭК, 1996 — 400 с.
209. Кловак Г. Т. Основи педагогічних досліджень: навч. посіб. / Г. Т. Кловак. — Чернігів : Черніг. держ. центр наук.-техн. і екон. інформ., 2003. — 260 с.
210. Кловак Г. Т. Генеза підготовки майбутнього вчителя до дослідницької

- педагогічної діяльності у вищих педагогічних навчальних закладах України (кінець XIX–XX століття): дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Кловак Галина Тихонівна. — Умань, 2005. — 531 с.
211. Клочков І. В. Наукова культура у вітчизняній філософії — другої половини XX століття: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. філос. наук: спец. 09.00.05 «Історія філософії» / І. В. Клочков. — К., 2008. — 17 с.
212. Князева В.В. Методологический аппарат диссертационного исследования: творчество или формализм? / В. В. Князева // Педагогика. — 2005. — № 1. — С. 100–110.
213. Князева Е. Н. Сложные системы и нелинейная динамика в природе и обществе / Е. Н. Князева // Вопросы философии. — 1998. — № 4. — С. 138–143.
214. Князева Е. Н. Основания синергетики. Человек, конструирующий себя и свое будущее / Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов. — М. : Ком Книга, 2006. — 232 с.
215. Кожин В. Наука в университете инновационного типа / В. Кожин // Высшее образование в России. — 2006. — № 3. — С. 43–48.
216. Козаков В. А. Психологія діяльності та навчальний менеджмент : в 2 ч. / В. А. Козаков. — К. : Вищ. шк., 1999. — Ч. 1 : Психологія суб'єкта діяльності. — 244 с.
217. Козловська І. М. Методи експериментального дослідження інтегративних процесів під дією багатьох педагогічних чинників / І. М. Козловська, Ю. М. Козловський // Сучасні інформ. технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. — 2006. — Вип. 10. — С. 336–340.
218. Козловський Ю. Аналіз результатів наукової діяльності вищого навчального закладу: метод характеристичних функцій / Ю. М. Козловський // Сучасні інформ. технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. —

2012. — № 31. — С. 365–372.
219. Козловський Ю. Використання логістичних функцій у процесі моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. Козловський // Прогр. міжнар. наук.-практ. конф. «Професіоналізм педагога в контексті Європейського вибору України: якість освіти — основа конкурентноспроможності майбутнього фахівця» — Ялта, 2011. — С 30.
220. 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.
221. 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.
222. 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.
223. 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.
224. Козловський Ю. М. Загальнонаукові підходи до моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Наук. зап. (Нац. пед. ун-т ім. Драгоманова). — 2009. — № LXXXI. — С. 123–130.
225. Козловський Ю. М. Загальнопедагогічний аспект наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Вісн. Черкас. ун-ту. — 2011. — 196. — С. 48–52. — (Серія «Педагогічні науки»).
226. Козловський Ю. М. Закономірності розвитку науки як методологічна передумова моделювання наукової діяльності / Ю. М. Козловський // Зб. наук. праць Уманського держ. пед. ун-ту ім. Павла Тичини. — 2011. — № 2. — С. 162–169.

227. Козловський Ю. Інноваційні підходи до моделювання наукової діяльності науково-педагогічних працівників ВНЗ: матер. міжнар. наук.-практ. інтернет конф. «Перспективні питання світової науки» / Ю. Козловський. — Софія, 2009. — С. 20–23.
228. Козловський Ю. Інноваційні підходи до організації наукової діяльності вищого навчального закладу: матер. міжнар. наук.-практ. інтернет конф. «Передові наукові розробки» / Ю. Козловський. — Прага, 2009. — С. 20–21.
229. Козловський Ю. М. Кількісні та якісні показники наукової діяльності працівників вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Наук. вісн. Південноукраїнського нац. пед. ун-ту ім. К. Ушинського. — 2011. — № 3–4. — С. 74–82.
230. Козловський Ю. М. Компоненти готовності до наукової діяльності працівників вищих навчальних закладів / Ю. М. Козловський // Сучасні інформ. технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. — 2011. — № 27. — С. 348–356.
231. Козловський Ю. Комп'ютерне моделювання складних освітніх систем / Ю. М. Козловський // Прогр. міжнар. наук.-практ. конф. «Сучасні освітні технології у професійній підготовці майбутніх фахівців» — Львів, 2002. — С. 19.
232. 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.
233. Козловський Ю. М. Методологічна модель наукової діяльності ВНЗ у просторі основних категорій філософії / Ю. М. Козловський // Наук. зап. (Терноп. нац. пед. ун-т ім. Володимира Гнатюка). — 2011. — № 5. — С. 9–15.
234. Козловський Ю. М. Методологія та технологія наукової діяльності

- / Ю. М. Козловський // *Методологія наукової діяльності : навч. посіб.* — К.; Вінниця: АМСКП, 2010. — С. 165–249 .
235. Козловський Ю. Моделювання наукової діяльності вищих навчальних закладів: постановка проблеми / Ю. Козловський // *Прогр міжнар. наук.-практ. конф. «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід проблеми»* — К.; Вінниця, 2010. — С. 12.
236. Козловський Ю. М. Моделювання наукової діяльності вищих навчальних закладів: постановка проблеми / Ю. М. Козловський // *Сучасні інформ. технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми.* — 2010. — № 23. — С. 239–244.
237. 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.
238. Козловський Ю. М. Моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу: теоретико-методологічний аспект : моногр. / Ю. М. Козловський; за ред. М. Козяра. — Львів : Сполом, 2012. — 484 с.
239. Козловський Ю. Моделювання наукової діяльності науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів: класифікація показників : матер. міжнар. наук.-практ. інтернет конф. «Наука і освіта» / Ю. Козловський — Прага, 2009–2010. — С. 34–36.
240. Козловський Ю. М. Моделювання наукової діяльності структурного підрозділу вищого навчального закладу: метод різницевих матриць / Ю. М. Козловський // *Педагогічний альманах південноукраїнського регіонального ін-ту післядипломної освіти пед. кадрів.* — 2011. — № 11. — С. 146–151.
241. Козловський Ю. Морально-релігійний аспект як складова наукової діяльності науково-педагогічного працівника: матер. міжнар. наук.-практ.

- інтернет конф. «Актуальні наукові розробки» / Ю. Козловський — Софія, 2010. — С. 61–64.
242. 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.
243. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу. Вип. 1: Наука як сфера людської діяльності: наук.-метод. рек. / Ю. М. Козловський. — Львів : Сполом, 2009. — 28 с.
244. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу. Вип. 2: Особливості наукової діяльності вищого навчального закладу: наук.-метод. рек. / Ю. М. Козловський. — Львів : Сполом, 2010. — 36 с.
245. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу. Вип. 3: Науковець у системі діяльності вищого навчального закладу: наук.-метод. рек. / Ю. М. Козловський. — Львів : Сполом, 2010. — 34 с.
246. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу. Вип. 4: Педагогічні основи наукової діяльності вищого навчального закладу: наук.-метод. рек. / Ю. М. Козловський. — Львів : Сполом, 2010. — 26 с.
247. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу. Вип. 5: Модельний підхід до наукової діяльності вищого навчального закладу: наук.-метод. рек. / Ю. М. Козловський. — Львів : Сполом, 2011. — 24 с.
248. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу. Вип. 6: Системний підхід до наукової діяльності вищого навчального закладу: наук.-метод. рек. / Ю. М. Козловський. — Львів : Сполом, 2011. — 36 с.
249. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу.

- Вип. 7: Синергетичний підхід до наукової діяльності вищого навчального закладу: наук.-метод. рек. / Ю. М. Козловський. — Львів : Сполом, 2010. — 28 с.
250. Козловський Ю.М. Наукова діяльність вищого навчального закладу. Вип. 8: Загальнотеоретичні підходи до наукової діяльності вищого навчального закладу: наук.-метод. рек. / Ю. М. Козловський. — Львів : Сполом, 2011. — 28 с.
251. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу. Вип. 9: Науковий колектив та організаційні аспекти наукової діяльності у вищому навчальному закладі наукові школи у вищому навчальному закладі: наук.-метод. рек. / Ю. М. Козловський. — Львів : Сполом, 2011. — 32 с.
252. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу. Вип. 10: Концептуальні основи математичного моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу: наук.-метод. рек. / Ю. М. Козловський. — Львів : Сполом, 2011. — 32 с.
253. Козловський Ю.М. Наукова діяльність вищого навчального закладу. Вип. 11: Моделювання готовності до наукової діяльності науково-педагогічних працівників вищого навчального закладу: наук.-метод. рек. / Ю. М. Козловський. — Львів : Сполом, 2012. — 30 с.
254. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу: Вип. 12: Аспекти практичного використання моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу: наук.-метод. рек. / Ю. М. Козловський. — Львів : Сполом, 2012. — 38 с.
255. Козловський Ю. М. Наукова діяльність викладача вищого навчального закладу: морально-релігійний аспект / Ю. М. Козловський // Духовно-моральне виховання і професіоналізм особистості в сучасних умовах: спецвипуск. — 2009. — № 60. — С. 119–123.
256. Козловський Ю. Наукова діяльність викладача вищого навчального

- закладу: морально-релігійний аспект / Ю. Козловський // Прогр. VI міжнар. наук.-практ. конф. «Духовно-моральне виховання і професіоналізм особистості в сучасних умовах» — Вінниця, 2009. — С. 17.
257. Козловський Ю. Наукова діяльність вищого навчального закладу: філософсько-методологічний аспект : матер. V наук.-практ. конф. «Особистість в екстремальних умовах» / Ю. Козловський — Львів, 2012. — С. 101–103.
258. Козловський Ю. Наукові дослідження та релігійний світогляд: суперечності і можливості взаєморозуміння / Ю. М. Козловський // Прогр. IV міжнар. наук.-практ. конф. «Шляхи розвитку духовності та професіоналізму за умов глобалізації ринку освітніх послуг» — Вінниця, 2007. — С. 6.
259. Козловський Ю. М. Організаційні та управлінські аспекти наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Інтеграція вищої школи України до європейського та світового освітнього простору. — 2012. — № 1. — С. 301–308.
260. Козловський Ю. Організаційні та управлінські аспекти наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. Козловський // Прогр. міжнар. наук.-практ. конф. «Інтеграція вищої школи України до європейського та світового освітнього простору». — К., 2012. — С. 19.
261. Козловський Ю. М. Особливості наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Нові технології навчання. (Ін-т інноваційних технологій і змісту освіти МОНМС України) — 2011. — № 69. — С. 187–193.
262. Козловський Ю. М. Особливості оцінювання результатів наукової діяльності працівників вищих навчальних закладів / Ю. М. Козловський // Нові технології навчання. (Ін-т інноваційних технологій і змісту освіти МОНМС України) — 2011. — № 67. — С. 83–88.
263. Козловський Ю. Оцінювання наукової діяльності вищих навчальних

- закладів в умовах кредитно-модульної системи підготовки фахівців / Ю. Козловський // Прогр. ІХ всеукр. наук.-практ. конф. «Кредитно-модульна система підготовки фахівців». — Запоріжжя, 2009. — С. 8.
264. Козловський Ю. Педагогічні аспекти наукової діяльності вищого навчального закладу: матер. наук.-практ. конф. «Актуальні проблеми вищої професійної освіти України» / Ю. Козловський — Київ, 2011. — С. 96–97.
265. 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.
266. Козловський Ю. М. Проблема моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу: термінологічний аналіз / Ю. М. Козловський // Вісн. Нац. акад. держ. прикордонної служби України: електронне фахове вид. — 2011. — № 4. — С. 2-11.
267. Козловський Ю. М. Проблема оптимізації системи наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. — 2011. — № 14 (67). — С. 335–342.
268. Козловський Ю. М. Проблема формалізації результатів наукової діяльності в контексті педагогічної науки / Ю. М. Козловський // Проблеми сучасної педагогічної освіти. — 2011. — № 31. — С. 239–245.
269. Козловський Ю. М. Пропедевтична матрична модель наукової діяльності вищих навчальних закладів / Ю. М. Козловський // Педагогіка і психологія професійної освіти. — 2009. — № 5. — С. 22–32.
270. Козловський Ю. М. Розвиток особистості науковця в контексті ідей гуманізації / Ю. М. Козловський // Духовно-моральне виховання і професіоналізація: виклики ХХІ ст.: спецвипуск. — 2010. — № 66. — С. 113–119.
271. Козловський Ю. Філософські аспекти моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу: матер. міжнар. наук.-практ. інтернет конф.

- «Освіта та наука XXI століття» / Ю. Козловський — Софія, 2011. — С. 53–56.
272. Козловський Ю. М. Філософські передумови моделювання системи наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. — 2011. — № 13 (66). — С. 274–282.
273. Козловський Ю. М. Філософсько-методологічні засади моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу: парадигмальний підхід / Ю. М. Козловський // Педагогічний альманах (Херсонська акад. неперервної освіти). — 2012. — Вип. 13. — С. 132–139.
274. 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.
275. Козяр М. М. Інноваційні підходи до наукової діяльності вищого навчального закладу в контексті теорії прийняття рішень / М. М. Козяр, Ю. М. Козловський // Інформ.-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи. – 2009. – №2. – С. 194–198.
276. Козяр М. М. Наукові школи у вищих навчальних закладах: сутність, проблеми, перспективи / М. М. Козяр, Ю. М. Козловський // Вісн. ЛДУ БЖД. – 2010. – №4. – С. 106–110.
277. Козяр М. М. Теоретичні та методичні засади професійної підготовки особового складу підрозділів з надзвичайних ситуацій : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Козяр Михайло Миколайович. — К., 2005. — 532 с.
278. Козяр М. М. Застосування мультимедійних телекомунікаційних технологій у навчально-виховному процесі / М. М. Козяр, А. Д. Кузик // Сучасні інформ. технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми. — 2006. —

- Вип. 10. — С. 340–345.
279. Колаковський Л. Мої правильні погляди на все / Л. Колаковський. — К.: Києво-Могилянська акад., 2005. — 32 с.
280. Количева Т. В. Наукове і художнє пізнання: їх специфіка і взаємодія: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. філос. наук: спец.: 09.00.01 «Онтологія, гносеологія, феноменологія» / Т. В. Количева. — Х., 2004. — 17 с.
281. Коллинз Р. Социология философий: глобальная теория интеллектуального изменения [пер. с англ.] / Р. Коллинз; — Новосибирск : Сибирский хронограф, 2002. — 128 с.
282. Колодцько Т. Професійно-педагогічна компетентність майбутнього учителя / Т. Колодцько // Рідна шк. — 2005. — № 11. — С. 5–7.
283. Коломиец Б. К. Интеллект: моногр. / Б. К. Коломиец. — Великий Новгород : НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2006. — 450 с.
284. Коломієць А. М. Функції освіти в період становлення інформаційного суспільства / А. М. Коломієць // Теорія і практика управління соц. системами. — 2007. — № 1. — С. 15–23.
285. Колот А. М. Інноваційна праця та інтелектуальний капітал як провідні чинники розвитку та підвищення якості освітньої діяльності / А. М. Колот // Досвід організації та активізації навчального процесу на основі впровадження інноваційних технологій : зб. матер. наук.-метод. конф.: у 2т. — К. : КНЕУ, 2008. — Т. 1. — С. 28–34.
286. Кольченко К. Організація наукової діяльності у вищому навчальному закладі / К. Кольченко // Методологія наук. діяльності. — К. : Ун-т «Україна», 2008. — С. 314–344.
287. Коновалова И. В. Факторы эффективности профессиональной деятельности / И. В. Коновалова // Акмеология. — 2007. — № 2. — С. 86–93.
288. Конфуций и его школа / [сост. В. В. Малявин]. — М. : ИД Шалвы

- Амонашвили, 1996. — 176 с.
289. Концепція науково-технологічного та інноваційного розвитку України // Наука та наукознавство. — 1999. — № 3. — С. 58–66.
290. Копнин П. В. Логика научного исследования / П. В. Копнин. — М.: Наука, 1965. — С. 201–246.
291. Корнешук Н. Г. Теоретико-методологические основы комплексной оценки качества деятельности образовательной системы: автореф. дис. на соиск. ученой степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / Н. Г. Корнешук. — Магнитогорск, 2007. — 55 с.
292. Коршунова Н. Л. Понятие парадигмы: в лабиринтах поиска / Н. Л. Коршунова // Педагогика. — 2006. — № 8. — С. 11–20.
293. Костенко Л. Гуманітарна аура нації, або Дефект головного дзеркала: лекція / Л. Костенко. — 2-ге вид. — К. : Києво-Могилянська акад., 2005. — 32 с.
294. Костев В. М. Про методологічне значення мисленого моделювання в сучасній фізиці / В. М. Костев // Філософські проблеми сучасного природознавства. — 1972. — Вип. 28. — С. 92–98.
295. Кострицький В. В. Інтеграція навчального процесу та науково-дослідної роботи відповідно до вимог Болонського процесу: досвід роботи / В. В. Кострицький. — К. : КНУТД, 2006. — 13 с.
296. Костюченко М. П. Проектування інтегрованого змісту технічних дисциплін модульного навчання у професійно-технічних навчальних закладах : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Костюченко Михайло Петрович. — Х., 2009. — 347 с.
297. Котова И. Б. Психология / И. Б. Котова, О. С. Канаркевич, В. Н. Петриевский. — Ростов н/Д : Феникс, 2003. — 480 с. — (Серия «Учебники, учебные пособия»).
298. Кочергин А. М. Наука как вид духовного производства / А. М. Кочергин,

- Е. В. Семенов, Н. Н. Семенова. — Новосибирск : Наука, 1981. — 135 с.
299. Кочергин А. Н. Системный подход и метод моделирования в научном познании / А. Н. Кочергин // Методологические проблемы научного познания. — Новосибирск : Наука, 1977. — С. 8–22.
300. Коэн П. Дж. Теория множеств и континуум-гипотеза / П. Дж. Коэн. — М. : Мир, 1969. — 212 с.
301. Кравець В. Д. Освіта і наука у вимірах статистики / В. Д. Кравець // Сучасні інформ. технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. — 2008. — Вип. 17 — С. 350–354.
302. Краевский В. В. Проблемы научного обоснования обучения: методол. анализ / В. В. Краевский. — М. : Педагогика, 1977. — 264 с.
303. Краевский В. В. Методология педагогики: новый этап: учеб. пособие [для студ. высш. учеб. заведений] / В. В. Краевский, Е. В. Бережнова. — М.: Академия, 2006. — 400 с.
304. Краевский В. В. Моделирование в педагогическом исследовании / В. В. Краевский, А. В. Хуторский // Введение в научное исследование по педагогике. — М. : Просвещение, 1988. — С. 12–31.
305. Краевский В. В. Методология научного исследования: пособие [для студ. и аспирантов пед. вузов и ун-тов] / В. В. Краевский. — СПб. : СПбГУП, 2001. — 148 с.
306. Краевский В. В. Общие основы педагогики: учеб. [для студ. высш. пед. учеб. заведений] / В. В. Краевский. — М. : Академия, 2003. — 256 с.
307. Краевский В. В. Парад парадигм [послел. к статье Н. Л. Коршуновой] / В. В. Краевский // Педагогика. — 2006. — № 8. — С. 20–24.
308. Кремень В. Г. Педагогічна наука: час методологічної рефлексії / В. Г. Кремень // Педагогіка і психологія. — 1998. — № 2. — С. 9–16.
309. Кремень В. Інновація в контексті науки і освітньої практики / В. Кремень // Педагогічна освіта і освіта дорослих. Європейський вимір. — К.;

- Хмельницький : ХПУ, 2008. — С. 8–16.
310. Крeмiнський Б. Г. Формування сучасного наукового стилю мислення учнів в процесі навчання фізики: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (зарубіжна література)» / Б. Г. Крeмiнський — К., 1997. — 24 с.
311. Критерии оценки качества и эффективности педагогических исследований : рекомендации. — М. : Педагогика, 1987. — 124 с.
312. Крымский С. Понятие концептуальной системы. Мировоззренческие категории в современном естествознании / С. Б. Крымский, В. И. Кузнецов. — К.: Наук. думка, 1983. — 222 с.
313. Крымский С. Б. Научное знание и принципы его трансформации / С. Б. Крымский. — К.: Наук. думка, 1974. — 207 с.
314. Кудряшов А. А. Координация научно-исследовательской работы вузов / А. А. Кудряшов // Вестн. высш. шк. — 1954. — № 9. — С. 47–48.
315. Кузнецова Н. И. Социокультурные проблемы формирования науки в России (XVIII – сер. XIX вв.) / Н. И. Кузнецова. — М.: Эдиториал УРСС, 1999. — 176 с.
316. Кузьмина Н. В. Понятие «педагогическая система» и критерии её оценки / Н. В. Кузьмина // Методы системного педагогического исследования. — Л. : Ленинградского ун-та, 1980. — 172 с.
317. Кузьмічова О. А. Соціальна детермінація наукової інновації : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. філос. наук : спец. 09.00.03 «Соціальна філософія та філософія історії» / О. А. Кузьмічова. — О., 2005. — 20 с.
318. Кукушкин В. С. Теория и методика воспитательной работы : учеб. пособие / В. С. Кукушкин. — Ростов н/Д.: МарТ, 2002. — 320 с.
319. Кулик Є. В. Теорія і практика підготовки майбутніх учителів трудового навчання до педагогічної дослідницької діяльності: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»/ Є. В. Кулик. — Тернопіль, 2006. — 40 с.

320. Кун Т. Структура научных революций [пер. с англ.] / Т. Кун. — М. : Прогресс, 1977. — 300 с.
321. Кутьев В. О. Педагогическая прогностика: научные подходы и мифы / В. О. Кутьев // Педагогика. — 1995. — № 3. — С. 7–13.
322. Куцевол О. М. Теоретико-методичні основи розвитку креативності майбутніх учителів літератури: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (зарубіжна література)» / О. М. Куцевол. — К., 2007. — 44с.
323. Кушаков Ш. С. Проблемы взаимодействия наук как предмет философской рефлексии (концептуальные модели и реальность научно-интегративных процессов: история и современность) : автореф. дис. на соиск. ученой. степени д-ра филос. наук: 09.00.01 / Ш. С. Кушаков. — Ташкент, 2001. — 43 с.
324. Кушнір В. А. Системний аналіз педагогічного процесу: методол. аспект / В. А. Кушнір. — Кіровоград : РВЦ КДПУ, 2001. — 348 с.
325. Кушнір В. А. Відображення недиз'юнктивності педагогічних явищ у процесі моделювання / В. А. Кушнір // Педагогіка і психологія професійної освіти. — 2000. — № 1. — С. 100–106.
326. Ладыжец Н. С. Философия и практика университетского образования / Н. С. Ладыжец. — Ижевск : Удмуртский ун-т, 2004. — 256 с.
327. Лазарев Ф. В. Современная эпистемология: дух и проблемы / Ф. В. Лазарев, Л. Б. Брюс. — Симферополь : Таврида, 1999. — 176 с.
328. Лазарєв М. І. Теоретичні і методичні засади моделювання змісту загальноінженерних дисциплін для технологій навчання студентів : дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Лазарєв Микола Іванович. — Х., 2004. — 497 с.
329. Лайтко Г. Научная школа — теоретические и практические аспекты / Г. Лайтко // Школы в науке. — М.: Наука, 1977. — С. 217–248.
330. Лебедева И. П. Математическое моделирование в педагогическом исследовании: моногр. / И. П. Лебедева. — СПб. : Пермь, 2003. — 122 с.

331. Левитин К. Математические предвестники единства / К. Левитин, С. Курдюмов // Знание – сила. — 1988. — № 10. — С. 6–15.
332. Левченко Л. С. Творча самореалізація старшокласників у науково-дослідницькій діяльності шкіл нового типу: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Левченко Людмила Степанівна. — Суми, 1999. — 211 с.
333. Лекторский В. А. Научное и вненаучное мышление: скользящая граница / В. А. Лекторский // Разум и экзистенция: анализ научных и вненаучных форм мышления. — СПб. : РХГИ, 1999. — С. 46–63.
334. Леонтьев А. Н. Избранные психологические произведения : в 2 т. / А. Н. Леонтьев. — М.: Педагогика, 1983. — Т. 1. — 320 с.
335. Леонтьев Д. А. Профессиональное самоопределение как построение образов возможного будущего / Д. А. Леонтьев // Вопросы психологии. — 2001. — № 1. — С. 57–72.
336. Ли Т. Г. Управление процессами с помощью вычислительных машин. Моделирование и оптимизация / Т. Г. Ли, Г. Э. Адамс, У. М. Гейнз. — М. : Сов. радио, 1972. — 312 с.
337. Литвиненко Э. В. Квалиметрические модели и технологии оценки управленческой деятельности руководителей образовательных учреждений: дис. ... д-ра. пед. наук : 13.00.01 / Литвиненко Элеонора Владимировна. — М., 2006. — 376 с.
338. Лігоцький А. О. Теоретичні основи проектування сучасних освітніх систем / А. О. Лігоцький. — К. : Техніка, 1997. — 210 с.
339. Локтєв В. М. З надією на ренесанс вітчизняної науки / В. М. Локтєв // Вісн. НАН України. — 2007. — № 1. — С. 3–12.
340. Ломов Б. Ф. К проблеме деятельности в психологи / Б. Ф. Ломов // Психологический журн. — 1981. — Т. 2.; № 5. — С. 3–22.
341. Лузік Е. В. Організація наукової діяльності студентів вищих навчальних закладів / Е. В. Лузік // Педагогіка і психологія професійної освіти: результати досліджень і перспективи. — К. : НТУ «ХП», 2003. — С. 380–

- 396.
342. Луи де Бройль. По тропам науки / Луи де Бройль. — М. : Иностранная лит., 1962. — 408 с.
343. Лукашевич В. К. Модели и метод моделирования в человеческой деятельности / В. К. Лукашевич. — М. : Наука, 1983. — 120 с.
344. Люткин Н. Научно-исследовательская деятельность студентов / Н. Люткин // Высшее образование в России. — 2005. — № 3. — С. 122–124.
345. Ляпунов А. А. О некоторых особенностях строения современного теоретического знания / А. А. Ляпунов // Вопросы философии. — 1966. — № 5. — С. 39–50.
346. Магомедов М.. Соавторство как источник паразитизма и серости в науке // Альма матер: вестн. высш. шк. — 2001. — № 11. — С. 43–44.
347. Майзель И. А. Диалектика как основа интеграции научного знания / И. А. Майзель, А. А. Корольков. — Л. : ЛГУ, 1984. — 160 с.
348. Макотрова Г. В. Учебно-исследовательская культура учащихся / Г. В.Макотрова // Педагогика. — 2007. — № 1. — С. 47–52.
349. Малахов А. А. Методика информационного сопровождения научно-исследовательской деятельности в высшей школе / А. А. Малахов // Науч.-исслед. деятельность в высш. шк.: аналитические обзоры по основным направлениям развития высш. образования. — 2002. — Вып. 3. — С. 40 – 56.
350. Малахов В. А. Этика: курс лекцій: навч. посіб. / В. А. Малахов. — К. : Либідь, 2002. — 384 с.
351. Малинецкий Г. Г. Математические основы синергетики. Хаос, структуры, вычислительный эксперимент / Г. Г. Малинецкий. — М. : Ком Книга, 2005. — 312 с.
352. Малицький Б. Ф. Місце України на наукових картах світу / Б. Ф. Малицький // Укр. вчений. — 1998. — № 1–3. — С. 8–9.

353. Мамардашвили М. К. Стрела познания. набросок естественно-исторической гносеологии / М. К. Мамардашвили. — М. : Языки русской культуры, 1996. — 304 с.
354. Мандельброт Б. Фракталы, случай и финансы / Б. Мандельброт. — М. ; Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2004. — 256 с.
355. Мартиненко О. М. Організація науково-дослідної роботи викладачів вищих навчальних закладів в Україні (XIX ст.): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / О. М. Мартиненко. — Х., 1999. — 17 с.
356. Марцин В. С. Наукознавство: підруч. / В. С. Марцин. — К.: УСБ ; НБУ, 2007. — 580 с.
357. Марченко О. В. Формування культури мислення старшокласників засобами дослідницької діяльності: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.09 «Теорія навчання» / О. В. Марченко. — К., 2007. — 20 с.
358. Марчук М. Г. Аксиологічний потенціал наукового знання: поняття, структура, спосіб актуалізації : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра філос. наук : спец. 09.00.09 «Філософія науки» / М. Г. Марчук. — К., 2003. — 24 с.
359. Матвієнко П. В. Оцінка ефективності державного управління системою освіти та науки в регіонах України. / П. В. Матвієнко // Економіка & держава. — 2007. — №7. — С.56-64.
360. Мелик-Гайказян И. Методология моделирования структур элитного образования / И. Мелик-Гайказян // Высшее образование в России. — 2006. — № 11. — С. 57–74.
361. Мелюхин С. Т. Диалектический материализм — методология современной науки / С. Т. Мелюхин // Филос. основы природоведения. — М.: МГУ, 1977. — С. 3–12.
362. Мельник В. К. Процес наукового пізнання як методологічна умова

- функціонування системи освіти / В. К. Мельник // Філософія освіти XXI ст.: проблеми і перспективи. — 2000. — Вип. 3. — С. 212–216.
363. Мельник Л. Г. Фундаментальные основы развития / Л. Г. Мельник. — Сумы: Унив. кн., 2003. — 288 с.
364. Методология исследования развития сложных систем (естественно-науч. подход). — Л. : Наука [Ленингр. отд.], 1979. — 315 с.
365. Методологія наукової діяльності: навч. посіб. / [Д. В. Чернілевський, Ю. М. Козловський та ін.] ; за ред. проф. Д. В. Чернілевського. — вид. 2-ге, доповн. — Вінниця : АМСКП, 2010. — 484 с.
366. Методологія наукової діяльності: навч. посіб. / Д. В. Чернілевський. — Вінниця : АМСКП, 2008. — 476 с.
367. Мещанинов О. П. Сучасні моделі розвитку університетської освіти в Україні: теорія і методика: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / О. П. Мещанинов. — К., 2005. — 42 с.
368. Мигдал А. Б. Поиски истины / А. Б. Мигдал. — М. : Молодая гвардия, 1983. — 239 с.
369. Микешина Л. А. Методология научного познания в контексте культуры / Л. А. Микешина. — М. : Наука, 1992. — 143 с.
370. Микешина Л. А. Философия науки: учеб. пособие / Л. А. Микешина. — М. : Прогресс-Традиция, 2005. — 353 с.
371. Микитюк О.М. Теорія і практика організації науково-дослідної роботи у вищих закладах освіти України в ХІХ ст.: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01 / Микитюк Олександр Миколайович. — Х., 2003. — 405 с.
372. Микулинский С. Р. Контроверза: интернализм-экстернализм — мнимая проблема / С. Р. Микулинский. — М. : Наука, 1975. — 35 с.
373. Михайлов О. В. Теоретическая модель готовности к деятельности как акмеологического феномена / О. В. Михайлов // Акмеология. — 2007. — № 2. — С. 107–112.

374. Михеев В. И. Моделирование и методы теории измерений в педагогике / В. И. Михеев. — М.: Высш. шк., 1987. — 200 с.
375. Михно А. А. О решении юридических проблем методами компьютерного имитационного моделирования / А. А. Михно, В. А. Вишневский, В. Г. Пинькас // Творчість в технології виховання та навчання. — 1999. — Вип. 11. — С. 167–171.
376. Мичи Д. Компьютер — творец / Д. Мичи, Р. Джонсон. — М. : Мир, 1987. — 255 с.
377. Моисеев Н. Н. Восхождение к разуму: лекции по универсальному эволюционизму и его приложениям / Н. Н. Моисеев. — М. : ИздАТ, 1993. — 192 с.
378. Моисеев Н. Н. Еще раз о проблеме коэволюции / Н. Н. Моисеев // Вопросы философии. — 1998. — № 8. — С. 26–37.
379. Моляко В.О. Творчий потенціал людини як психологічна проблема / В. О. Моляко // Обдарована дитина. — 2005. — №6. — С. 2–10.
380. Момот А. И. Концептуальные и методические основы мониторинга научной деятельности по проблемам профессионального образования в системе координационного управления / А. И. Момот, Р. В. Леньков, Л. И. Романкова. — М. : НИИВО, 1998. — Вып. 4. — 64 с.
381. Монфор А. О. Оценка результативности научного труда / А. О. Монфор // Вестн. АН СССР. — 1980. — № 9. — С. 127–135.
382. Мораш Я.Н. Студенческий научно-исследовательский кружок / Я. Н. Мораш. — 2-е изд, испр. и доп. — Минск : Университетская, 1989. — 134 с.
383. Морозов О. Ф. Ціна думки — інтелектуальний капітал : моногр. / О. Ф. Морозов. — Донецьк : Юго-Восток, Лтд, 2005. — 352 с.
384. Москвин В. Г. Эффективность математических методов оценки научно-технического уровня НИР и анализа функционирования объектов / В. Г. Москвин, А. Н. Волкова, Д. А. Фрей, Н. В. Марьина // Экономика и

- коммерция. — 1995. — № 2. — С. 45–53.
385. Музиченко В. Філософські засади структурного методу пізнання / В. Музиченко, С. Повторєва // Філософ. пошуки. — 1997. — Вип. 1/2. — С. 51–56.
386. Налимов В. В. Наукометрия: изучение развития науки как информационного процесса / В. В. Налимов, З. М. Мультченко. — М. : Наука, 1969 — 192 с.
387. Наука глазами гуманитария. — М. : Прогресс-Традиция, 2005. — 688 с.
388. Науки в их взаимосвязи: История. Теория. Практика / [Б. М. Кедров и др.]. — М. : Наука, 1988. — 288 с.
389. Науково-дослідна робота в закладах освіти: метод. посіб. / Ю. О. Туранов, В. І. Уруський. — Тернопіль : АСТОН, 2001. — 140 с.
390. Наумченко Н. Образование и наука на путях интеграции (Региональная практика) / Н. Наумченко // Высшее образование в России. — 1998. — № 2. — С. 10–14.
391. Научная деятельность: структура и институты. — М. : Прогресс, 1980. — 430 с.
392. Нейман Дж. Избранные труды по функциональному анализу: у 2 т. / Дж. фон Нейман. — М.: Наука, 1987. — Т 1. — 377 с.
393. Нелинейный мир науки, образования, культуры: сб. науч. тр. — М.; Астрахань : Прогресс-Традиция ; Факел, 2003. — 228 с.
394. Неуймин Я. Г. Модели в науке и технике. История, теория практика / Я. Г. Неуймин. — Л. : Наука, 1984. — 189 с.
395. Никандров Н. Д. Методологическое знание в педагогике / Н. Д. Никандров // Сов. педагогика. — 1984. — № 8. — С. 38–44.
396. Никифоренко В. Г. Підвищення компетентності фахівців на основі розвитку їх інтелектуального потенціалу / В. Г. Никифоренко, В. О. Кравченко // Вища освіта України. — 2004. — № 4. — С. 179–182.
397. Новацький Т. В. Людська праця: аналіз поняття / Т. В. Новацький. —

- Львів : Літопис, 2010. — 182 с.
398. Новик И. Б. О моделировании сложных систем (филос. очерк) / И. Б. Новик. — М. : Мысль, 1965. — 335 с.
399. Новиков А. М. Методология образования / А. М. Новиков. — М.: Эгвес, 2002. — 319 с.
400. Новиков А. М. Российское образование в новой эпохе: парадоксы наследия. Векторы развития / А. М. Новиков. — М.: Эгвес, 2000. — 272 с.
401. Новиков А. Наука и практика сегодня / А. Новиков // Высшее образование в России. — 2006. — № 6. — С. 16–21.
402. Новиков А. М. Образовательный проект (методол. образовательной деятельности) / А. М. Новиков, Д. А. Новиков — М.: Эгвес, 2004. — 120 с.
403. Новиков А. М. Постиндустриальное образование / А. М. Новиков. — М. : Эгвес, 2008. — 136 с.
404. Новиков Д. А. Модели и механизмы управления научными проектами в ВУЗах / Д. А. Новиков, А. Л. Суханов. — М. : Ин-т управления образованием РАО, 2005. — 80 с.
405. Ногин В. Д. Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход / В. Д. Ногин. — М. : Физматлит, 2002. — 176 с.
406. Носов В. О научной работе / В. Носов // Высшее образование в России. — 2004. — № 5. — С. 70–73.
407. Образцов П. И. Методы и методология психолого-педагогического исследования / П. И. Образцов. — СПб. : Питер, 2004. — 268 с.
408. Овчарук О. В. Розвиток компетентнісного підходу: стратегічні орієнтири міжнародної спільноти / О. В. Овчарук // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи — К. : К.І.С., 2004. — С. 6–16. — (Бібліотека з освітньої політики).
409. Огурцов А. П. Научная школа как форма кооперации ученых / А. П. Огурцов // Школы в науке / Под ред. С. Р. Микулинского, М. Г. Ярошевского, Г. Кребера, Г. Штейнера. — М. : Наука, 1977. —

- С. 248–262.
410. Окрепилов В. В. Менеджмент качества / В. В. Окрепилов. — СПб. : Наука, 2003. — 992 с.
411. Онопрієнко В. І. Міжнародний рейтинг української науки / В. І. Онопрієнко // Вісн. НАН України. — 2005. — № 5. — С. 20–31.
412. Орлов В. Ф. Методологічні засади професійного становлення фахівця / В. Ф. Орлов // Неперервна професійна освіта: теорія і практика: у 2 ч. — К. : НТУ «ХП», 2001. — Ч. 1. — С. 60–67.
413. Осадчая Г. Научно-образовательный комплекс университета / Г. Осадчая // Высшее образование в России. — 2006. — № 8. — С. 45–49.
414. Основы научных исследований / [В. И. Крутов, И. М. Грушко, В. В. Попов и др.]. — М.: Высш. шк., 1989. — 400 с.
415. Основні засади розвитку вищої освіти України в контексті Болонського процесу: [док. і матер. 2003–2004 рр.] / М. Ф. Степко, Я. Я. Болубаш, В. Д. Шинкарук, В. В. Грубінко, І. І. Бабин; за ред. В. Г. Кременя. — Тернопіль : ТДПУ імені В. Гнатюка, 2004. — 147 с.
416. Основные критерии качества и эффективности научно-педагогических исследований / [под ред. В. В. Краевского]. — М. : Педагогика АПН СССР, 1981. — 85 с.
417. Основные методологические положения по определению экономической эффективности научно-исследовательских работ. — М. : Экономика, 1964. — 31 с.
418. Парахонский Б. А. Понятие нового знания в методологическом сознании науки / Б. А. Парахонский // Пути формирования нового знания. — К. : Наук. думка, 1983. — С.27–47.
419. Педагогика и логика / Г. Щедровицкий, В. Розин, Н. Алексеев, Н. Непомнящая. — М. : Касталь, 1993. — 415 с.
420. Педагогическая прогностика: методология, теория, практика / Б. С. Гершунский. — К. : Вищ. шк., 1986. — 200 с.

421. Перегудов Ф. И. Введение в системный анализ / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. — М.: Высш. шк., 1989. — 367 с.
422. Петрук В. А. Теоретико-методичні засади формування базових професійних компетенцій у майбутніх фахівців технічних спеціальностей. автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / В. А. Петрук. — К., 2008. — 40 с
423. Петрушенко В. Л. Етика та естетика: навч. посіб. / В. Л. Петрушенко, В. П. Савельєв, І. М. Сурмай; за ред. В. Л. Петрушенко. — Львів : Новий Світ – 2000, 2011 — 308 с.
424. Підласий І. Формування професійного потенціалу як мета підготовки учителя / І. Підласий, С. Трипольська // Рідна школа. — 1998. — № 1. — С. 3–8.
425. Пінькас В. Г. Комп'ютерне моделювання навчального процесу в медичному університеті: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / В. Г. Пінькас. — Луганськ, 2001. — 20 с.
426. Плаксий С. Сверхэксплуатация преподавателей — главная угроза высшей школе и развитию России в XXI в. / С. Плаксий // Alma mater. — 2004. — № 3. — С. 19.
427. Плохотников К. Э. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Методология и практика / К. Э. Плохотников. — М. : Едиториал УРСС, 2011. — 280 с.
428. Подмазін С. І Особистісно орієнтована освіта (соціально-філософський аналіз): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра філос. наук: спец. 09.00.03 «Соціальна філософія та філософія історії» / С. І. Подмазін. — Д., 2006. — 34 с.
429. Полканов А. А. Основные положения генетической систематики интрузивных тел / А. А. Полканов. // Докл. АН СССР. — 1945. — Т. 48.; № 9, — С. 690–693.

430. Поздняков В. М. Наука і освіта в ноосферній концепції В. І. Вернадського: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. філос. наук: спец. 09.00.02 «Діалектика і методологія пізнання» / В. М. Поздняков. — К., 2006. — 18 с.
431. Положення про навчальний та навчально-науково-виробничий комплекси // Освіта України. Нормативно-правові документи. — К.: Міленіум, 2001. — С. 411–416.
432. Полонський В. М. Методы педагогических исследований: состояние, проблемы, перспективы / В. М. Полонський. — М. : ИТИП, 2006. — 252 с.
433. Пометун О. І. Дискусія українських педагогів навколо питань запровадження компетентнісного підходу в українській освіті / О. І. Пометун // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. — К. : «К.І.С.», 2004. — С. 66–73. — (Бібліотека з освітньої політики).
434. Попков В. А. Теория и практика высшего профессионального образования: [учеб. пособие для системы дополнительного пед. образования]. / В. А. Попков, А. В. Коржуев. — М. : Академический Проект, 2004. — 432 с.
435. Попков В. А. Дидактика высшей школы: [учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений]. / В. А. Попков, А. В. Коржуев — М. : Академия, 2001. — 136 с.
436. Попов Н. В. Философия и методология научно-медицинского познания: в 3 кн. / Н. В. Попов. — К. : Нац. мед. ун-т им. А. А. Богомольца, 1998. — Кн. I. — 172 с.
437. Попова А. О. О бедном ученом замолвите слово / А. О. Попова // Высшее образование в России. — 2005. — № 4. — С. 100–104.
438. Порев С. М. Питання методологічної підготовки в курсі основ наукових досліджень / С. М. Порев // Сучасні інформ. технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід,

- проблеми — 2007. — Вип. 14. — С. 46–51.
439. Поспелов Г. С. Программно-целевое планирование и управление / Г. С. Поспелов, В. А. Ириков. — М. : Сов. радио, 1976. — 440 с.
440. Поспелов Г. С. Предисловие / Г. С. Поспелов, В. І. Максименко // Горизонты науки и техники — М. : Мир, 1969. — С. 5–17.
441. Починок І. Б. Генеза та потенціал ідеалу науковості гуманітарного знання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. філос. наук : спец. 09.00.09 «Філософія науки» / І. Б. Починок. — Чернівці, 2007. — 20 с.
442. Прангишвили И. В. Системный подход и общесистемные закономерности / И. В. Прангишвили. — М.: Синтег, 2000. — 528 с.
443. Предмет і проблематика філософії / З. Е. Скринник; за заг. ред. М. А. Скринника. — Львів : ЛБІ НБУ, 2001. — 485 с.
444. Предпринимательские университеты в инновационной экономике / Под ред. Ю. Б. Рубина. — М. : Маркет ДС Корпорейшн, 2005. — 402 с.
445. Пригожин И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой / И. Пригожин, И. Стенгерс. — 2-е изд. — М. : Эдиториал УРСС, 2000. — 310 с.
446. Прісняков В. Ф. Про результати математичного моделювання гуманітарних процесів / В. Ф. Прісняков, Л. М. Пріснякова // Педагогіка і психологія. — 2007. — № 4. — С. 62–74.
447. Пузирьова Н. В. Теорія і практика організації науково-дослідної роботи студентів (на матеріалах університетів України ХІХ ст.): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Пузирьова Наталія Вікторівна. — Х., 2002. — 200 с.
448. Ракитов А. И. Философские проблемы науки / А. И. Ракитов. — М. : Мысль, 1977. — 270 с.
449. Рапопорт А. Мир — созревшая идея / А. Рапопорт. — Дармштадт : Дармштэдтер Блэттер, 1993. — 103 с.
450. Рассомахіна О. А. Підвищення професійного рівня науково-педагогічних працівників як головного генератора інноваційних проєктів

- / О. А. Рассомахіна // Досвід організації та активізації навчального процесу на основі впровадження інноваційних технологій : зб. матер. наук.-метод. конф.: у 2 т. — К. : КНЕУ, 2008. — Т. 1. — С. 288–232.
451. Рачков В. П. Предвидимое и непредвидимое в прогностических теориях: дис. в форме науч. докл. д-ра филос. наук: 09.00.01 / Рачков Виталий Петрович. — М., 1993. — 49 с.
452. Рачков П. А. Науковедение: проблемы, структура, элементы: П. А. Рачков. — М. : МГУ, 1974. — 242 с.
453. Ремизов А. Н. Курс физики, электроники и кибернетики для медицинских институтов / А. Н. Ремизов. — М. : Высш. шк., 1982. — 608 с.
454. Решетова З. А. Психологические основы профессионального обучения / З. А. Решетова. — М. : МГУ, 1985. — 208 с.
455. Рибалка В. В. Методологічні питання наукової психології: досвід особистісно центрованої систематизації категоріально-поняттєвого апарату : навч.-метод. посіб. / В. В. Рибалка. — К. : Ніка-Центр, 2003. — 204 с.
456. Рижак Л. Філософські парадигми в контексті комп'ютеризації теоретичного знання / Р. Лижак // Філософ. пошуки. — 1997. — Вип. 1/2. — С. 72–76.
457. Рижко Л. В. Науковий простір: проблеми формування та трансформації (філософсько-праксеологічний аспект): дис. ... д-ра філос. наук : 09.00.09 / Рижко Лариса Володимирівна. — К., 2006. — 456 с.
458. Робертс Дж. Университет: экспорт моделей / Дж. Робертс, М. Агуэда, К. Родригес, Х. Юрген // Вест. высш. шк. — 1999. — № 6. — С. 45–48.
459. Робсон К. Связь науки с экономикой: отчетность и оценка роли исследований и разработок / К. Робсон // Науковедение. — 1995. — № 4. — С. 15–18.
460. Розова С. С. Классификационная проблема в современной науке / С. С. Розова. — Новосибирск : Наука, 1986. — 224 с.
461. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. — СПб.

- : Питер, 2000. — 712 с.
462. Рубинштейн С. Л. Человек и мир / С. Л. Рубинштейн // Проблемы общей психологии. — М. : Педагогика, 1976. — С. 253–281.
463. Рубцов В. В. Опыт интеграции науки и образования в современных условиях / В. В. Рубцов // Изв. Российской акад. образования. — 2001. — № 2. — С. 24–28.
464. Рузавин Г. И. Математизация научного знания / Г. И. Рузавин. — М. : Знание, 1977. — 64 с.
465. Рузавин Г. И. Методология научного исследования: учеб. пособие для вузов / Г. И. Рузавин. — М. : Юнити, 1999. — 317 с.
466. Рузавин Г. И. О природе математического знания / Г. И. Рузавин — М. : Наука, 1968. — 289 с.
467. Русановский В. Научный облик университета / В. Русановский // Высшее образование в России. — 2006. — № 8. — С. 105–113.
468. Садовский В. Н. Общая теория систем. Логико-методологический анализ / В. Н. Садовский // Проблемы методол. системного исслед. — М. : Наука, 1974. — 280 с.
469. Салямон Л. С. Бифункциональность науки и некоторые проблемы научных школ / Л. С. Салямон // Школы в науке. — М. : Наука, 1977. — С.181–186.
470. Самарский А. А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. — М. : Наука, 1997. — 320 с.
471. Самоукина Н. В. Психология и педагогика профессиональной деятельности: учеб. / Н. В. Самоукина. — М. : Тандем; Экмос, 2004. — 352 с.
472. Сандакова Л. Г. Философия образования: гуманитарная информационно-технологическая модель / Л. Г. Сандакова. — М. : Спутник+, 2002. — 153 с.
473. Санто Б. Инновация и глобальный интеллектуализм / Б. Санто

- // Инновации. — 2006. — № 9. — С. 32–44.
474. Сараев А. Д. Системный подход и современная медицина / А. Д. Сараев
// Вестн. АМН СССР. — 1987. — № 3. — С. 28–34.
475. Сачков Ю. В. Теория познания и современная физика / Ю. В. Сачков
// Теория познания и современная физика. — М.: Наука, 1984. — С. 162–181.
476. Свідзинський А. Синергетична концепція культури / А. Свідзинський. —
Луцьк : Волин. обл. друк., 2009. — 696 с.
477. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий: в 2 т. /
Г. К. Селевко. — М.: НИИ школьных технологий, 2006. — Т. 1. — 816 с. —
(Серия «Энциклопедия образовательных технологий».)
478. Селезнев А. М. Научный потенциал современного общества / А. М. Селезнев. — М.: МГУ, 1989. — 141 с.
479. Селиванов В. С. Основы общей педагогики: теория и методика воспитания: учеб. пособие [для студ. высш. пед. учеб. заведений] / В. С. Селиванов; под ред. В. А. Сластенина. — 2-е изд., испр. — М.: Академия, 2002. — 336 с.
480. Серов И. Н. Некоторые основные положения универсальной теории пространства / И. Н. Серов // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2008. — № 2. — С. 45–58.
481. Сидоренко В. К. Основи наукових досліджень: навч. посіб. / В. К. Сидоренко, П. В. Дмитренко — К.: РННЦ «ДШТ», 2000. — 259 с.
482. Ситдииков Ф. Научная школа — основа креативного потенциала вуза / Ф. Ситдииков // Высшее образование в России. — 2006. — № 9. — С. 85–87.
483. Скрипченко О. В. Вікова та педагогічна психологія : навч. посіб. / О. Скрипченко, Л. Долинська, З. Огороднійчук. — К.: Просвіта, 2001. — 416 с.
484. Славин А. В. Проблема возникновения нового знания / А. В. Славин. —

- М. : Наука, 1976. — 295 с.
485. Смирнов П. В. Пространственно-временные аспекты взаимодействия наук / П. В. Смирнов // Науки и их взаимосвязи: История. Теория. Практика. — М. : Наука, 1988. — С. 145–171.
486. Сокольников Ю. П. Системный подход в педагогике: опыт его разработки, проблемы, перспективы / Ю. П. Сокольников // Педагогическая наука и образование. — М.; Белгород, 1998. — С. 6–29.
487. Спицын Е. С. Влияние организационно-педагогических факторов на результативность научно-исследовательской работы студентов университета: автореф. дис. на соиск. ученой степени канд. пед. наук : 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / Е. С. Спицын. — М., 1984. — 25 с.
488. Спиркин А. Г. Философия : учеб. / А. Г. Спиркин. — М. : Гардарики, 2004. — 736 с.
489. Стан науки України : аналіз і статистика. — К., 1995. — Вип. 4. — 96 с.
490. Старостин Б. А. Параметры развития науки / Б. А. Старостин. — М. : Наука, 1980. — 280 с.
491. Стасюк В. Д. Педагогічні умови професійної підготовки майбутніх економістів у комплексі «школа – вищий заклад освіти» : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Стасюк Варвара Дмитрівна. — О., 2003. — 282 с.
492. Степашко В. Матрична модель системи управління науково-дослідною роботою вищих навчальних закладів / В. Степашко // Шлях освіти. — 2007. — № 1. — С. 25–29.
493. Степашко В. Моделювання інформаційно-документного забезпечення управління системою науково-дослідної роботи / В. О. Степашко // Вища освіта України. — 2007. — № 4. — С. 63–69.
494. Степашко В. Моделювання наукової діяльності викладацького персоналу вищих навчальних закладів в умовах трансформації системи освіти / В. Степашко // Вісн. Черкас. ун-ту. — 2007. — Вип. 104. — С. 112–122. —

(Серія «Педагогіка»).

495. Степин В. С. Теоретическое знание / В. С. Степин. — М. : Прогресс-Традиция, 2000. — 744 с.
496. Столяренко А. М. Психология и педагогика: учеб. пособие для вузов / А. М. Столяренко. — М.: Юнити-Дана, 2004. — 423 с.
497. Стюарт Т. А. Интеллектуальный капитал. Новый источник богатства организаций / Т. А. Стюарт. — М. : Поколение, 2007. — 368 с.
498. Субетто А. И. Квалитология образования / А. И. Субетто. — СПб. ; М. : ИЦПКПС, 2000. — 220 с.
499. Суртаева Н. Н. Обучающееся учреждение XXI века — вектор реформирования отечественного образования / Н. Н. Суртаева // Человек и образование. — 2005. — № 2. — С. 12–16.
500. Суханов А. Л. Модель комплексных научных исследований / А. Л. Суханов // Управление большими системами. — 2004. — Вып. 9. — С. 201–209.
501. Суходольский Г. В. Основы психологической теории деятельности / Г. В. Суходольский. — Л. : ЛГУ, 1988. — 168 с.
502. Таньшина А. В. Використання спадщини харківських наукових фізичних шкіл у професійній підготовці майбутніх фізиків : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / А. В. Таньшина — К., 2003. — 20 с.
503. Тарасенко Г. С. Формування естетико-екологічної культури вчителя: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Г. С. Тарасенко. — К., 1996. — 48 с.
504. Татаринев Ю. Б. Проблемы оценки эффективности фундаментальных исследований: логико-методологические аспекты / Ю. Б. Татаринев. — М.: Наука, 1986. — 230 с.
505. Теплов Б. М. Избранные труды: в 2 т. / Б. М. Теплов — М. : Педагогика,

1985. — Т. 1. — 329 с.
506. Теппер Н. Ю. Наукове співтовариство: соціальна роль і механізми функціонування: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. філос. наук: спец. 09.00.09 «Філософія науки» / Н. Ю. Теппер. — К., 1996. — 23 с.
507. Тыклюк Н. В. Готовность к деятельности как акмеологический феномен / Н. В. Тыклюк // Акмеология. — 2007. — № 1. — С. 18–21.
508. Уемов А. И. Системный подход и общая теория систем / А. И. Уемов. — М. : Мысль, 1978. — 272 с.
509. Уемов А. К характеристике системного мышления / А. Уемов // Філосо. пошуки. — 1997. — Вип. 1/2. — С. 41–51.
510. Уитли Р. Научная деятельность: структура и институты / Р. Уитли. — М. : Прогресс, 1980. — С. 218–256.
511. Уйсімбаєва Н. В. Формування професійної компетентності майбутніх економістів в процесі науково-дослідної роботи у вищих навчальних закладах I–II рівня акредитації: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / Н. В. Уйсімбаєва. — Кіровоград, 2006. — 19 с.
512. Україна — інтелект нації на межі століть : [кол. моногр. / Кер. авт. кол. В. К. Врублевський]. — К. : Інтелект, 2000. — 516 с.
513. Урсул А. Д. Технические науки и интегративные процессы. Философские аспекты / А. Д. Урсул, Е. П. Семенюк, В. П. Мельник. — Кишинев : Штиинца, 1987. — 256 с.
514. Урсул А. Д. Философия и интегративно-общенаучные процессы / А. Д. Урсул. — М. : Наука, 1981. — 367с.
515. Усанов Г. Рыночный потенциал научных и образовательных организаций / Г. Усанов // Вестн. высш. шк. — 2002. — № 9. — С. 18–22.
516. Усачева И. В. Методика поиска научной литературы, чтения и составления обзора по теме исследования / И. В. Усачева, П. И. Ильясов. — М. : Педагогика, 1980. — 120 с.

517. Уткин Н. Научная деятельность университета / Н. Уткин // Высшее образование в России. — 2006. — № 11. — С. 126–129.
518. Фаренік С. А. Управління як форма зв'язку теоретичних моделей і практичних рішень : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра філос. наук : спец. 09.00.03 «Соціальна філософія та філософія історії» / С. А. Фаренік. — К., 2003. — 36 с.
519. Федорова Н. Ф. Організаційно-педагогічні умови діяльності школи-лабораторії наукової установи: автореф. дис. здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / Н. Ф. Федорова. — К., 1999. — 15 с.
520. Федотова Г. А. Творческое саморазвитие учителя сельской школы: моногр. / Г. А. Федотова. — Великий Новгород : НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2004. — 192 с.
521. Философия науки / [под ред. С. А. Лебедева]. — М. : Академический проект ; Трикста, 2004. — 736 с.
522. Философия науки: проблемы и перспективы [матер. «круглого стола»] // Вопросы философии. — 2006. — № 10. — С. 5–44.
523. Философско-методологические основания системных исследований : системный анализ и системное моделирование / [под ред Д. М. Гвишиани]. — М. : Наука, 1983. — 324 с.
524. Философско-религиозные истоки науки: сборник статей / Под ред. П. П. Гайдено. — М. : Мартис, 1997. — 320 с.
525. Філософський енциклопедичний словник. — К. : Абрис, 2002. — 742 с.
526. Філософія: навч. посіб. / [І. Ф. Надольний, В. П. Андрущенко, І. В. Бойченко та ін. ; за ред. І. Ф. Надольного]. — К. : Вікар, 1999. — 624 с.
527. Фокин Ю .Г. Преподавание и воспитание в высшей школе: методология, цели и содержание, творчество: учеб. пособие [для высш. учеб. заведений] / Ю. Г. Фокин. — М. : Академия, 2002. — 224 с.
528. Фомин Н. В. Теоретическая модель конкурентноздатного специалиста

- / Н. В. Фомин // Инновации в образовании. — 2004. — № 3. — С. 73–78.
529. Франк Ф. Философия науки: связь между наукой и философией / Ф. Франк. — М. : Политиздат, 1960. — 543 с.
530. Фридман Л. М. О некоторых методологических вопросах моделирования и математизации психологи / Л. М. Фридман // Вопросы психологи. — 1974. — № 5. — С. 3–13.
531. Фуллан М. Сили змін: продовження: в 2 ч. / М. Фуллан. — Львів : Літопис, 2001. — Ч. 2. — 162 с.
532. Фундаментальные основы математического моделирования / Под ред. И. М. Макарова. — М. : Наука, 1997. — 198 с.
533. Хаббард Л. Р. Саентология: новый взгляд на жизнь / Л. Р. Хаббард. — Копенгаген : Нью Эра, 2007. — 310 с.
534. Хайтун С. Д. Проблемы качественного анализа науки / С. Д. Хайтун ; отв. ред. Г. М. Идлис. — М. : Наука, 1989. — 280 с.
535. Хакен Г. Синергетика: иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах / Г. Хакен. — М. : Мир, 1985. — 423 с.
536. Хакимов Э. М. Логико-методологический анализ понятия «моделирование» / Э. М. Хакимов. — Казань, 1985. — 167 с.
537. Херштатт К. Метод лучших показателей в научных исследованиях и разработках / К. Херштатт, Т. Зоммерлатте // Проблемы теории и практики управления. — 1996. — № 3. — С. 98–102.
538. Холодная М. А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования / М. А. Холодная. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Питер, 2002. — 272 с.
539. Холтон Дж. Тематический анализ науки / Дж. Холтон. — М. : Прогресс, 1981. — 383 с.
540. Цхакая Д. Г. Формы и методы научной работы студентов и проблемы рационального управления ею в высшей школе : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. пед. наук: спец. 13.00.08 «Теория и методика

- професійного освіти» / Д. Г. Цхакая. — Тбілісі, 1989. — 23 с.
541. Чалий О. В. Синергетичний підхід — необхідна складова інтеграційних процесів в освіті / О. В. Чалий // Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992–2002 : зб. наук. пр. до 10–річчя АПН України : в 2 ч. — Х. : «ОВС», 2002. — Ч. 2. — С. 125–133.
542. Чарнецькі К. Психологія професійного розвитку особистості : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра психологічних наук.: 19.00.07 «Педагогічна та вікова психологія» / Казимеж Чарнецькі. — К., 1999. — 48 с.
543. Чекмарев В. В. Наука и образование: вузовский аспект / В. В. Чекмарев, Е. А. Чугунов. — Кострома : КГУ им. Н. А. Некрасова, 2000. — 309 с.
544. Ченцов А. А. Моделирование как средство управления учебным процессом в средней школе : автореф. дис. на соиск. ученой степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / А. А. Ченцов. — Л., 1977. — 49 с.
545. Чепиков М. Г. Интеграция науки: филос. очерк / М. Г. Чепиков. — М. : Мысль, 1981. — 276 с.
546. Шадриков В. Д. Способности, одаренность, талант / В. Д. Шадриков // Развитие и диагностика способностей. — М. : Наука, 1991. — С. 11.
547. Шаповалов В. Миссия университета / В. Шаповалов // Высшее образование в России. — 2005. — № 9. — С. 123–127.
548. Шахов В. І. Теоретико-методологічні основи базової педагогічної освіти майбутніх учителів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / В. І. Шахов. — Т., 2008. — 43 с.
549. Шашкова Л. О. Наука і релігія у парадигмальному вимірі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра філос. наук: спец. 09.00.09 «Філософія науки» / Л.О. Шашкова. — К., 2008. — 35 с.
550. Шеннон Р. Е. Имитационное моделирование систем — искусство и наука

- / Р. Е. Шеннон. — М. : Мир, 1978. — 418 с.
551. Шестоपालюк О. В. Сучасні підходи до громадянського виховання особистості / О. В. Шестоपालюк // Проблеми та перспективи формування нац. гуманіт.-техн. еліти. — 2008— Вип. 17 (21). — С. 32–39
552. Шишкіна М. П. Імітаційне моделювання наукового знання (методологічний аналіз) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. філос. наук. : спец. 09.00.09 «Філософія науки» / М. П. Шишкіна. — К., 1999. — 17 с.
553. Шрейдер Ю. А. Особенности описания сложных систем / Ю. А. Шрейдер // Системные исслед.: методол. проблемы — М. : Наука, 1982. — С. 107–124.
554. Штейнберг В. Э. Дидактические многомерные инструменты: теория, методика, практика / В. Э. Штейнберг. — М. : Народное образование, 2002. — 304 с.
555. Штофф В. А. Введение в методологию научного познания : / В. А. Штофф. — Л.: ЛГУ, 1972. — 191 с.
556. Штофф В. А. Моделирование и философия / В. А.Штофф. — М. ; Л. : Наука, 1966. — 326 с.
557. Шьорер П. Дві мови наукової теорії: від несумісності теорій до структурної де-революції і дискурсивної революції / П. Шьорер // Філософ. і соціологічна думка. — 1993. — № 4. — С. 26–32.
558. Щербаков А. И. Эффективность научной деятельности: / А. И. Щербаков. — М. : Экономика, 1982. — 222 с.
559. Щербань О. Н. Шляхи української науки / О. Н. Щербань, Г. М. Добров. — К. : Т-во «Знання» УРСР, 1964. — 47 с.
560. Эйнштейн А. Собрание научных трудов: в 4 т. / А. Эйнштейн. — М. : Наука, 1967. — Т. 4. — 599 с.
561. Энгельгардт В. А. Интеграция — путь от простого к сложному в познании явлений жизни / В. А.Энгельгардт // Вопросы философии. —

1970. — № 11. — С. 103–115.
562. Этна Ё. Теория нечетких решений / Ё. Этна // Нечетные множества и теория возможностей: последние исслед. — М. : Радио и связь, 1986. — С. 301–312.
563. Юдин Э. Г. К анализу внутреннего строения обобщенных системных концепций / Э. Г. Юдин // Проблемы методол. системного исслед. — М. : Мысль, 1970. — С. 433–453.
564. Юдин Э. Г. Системный подход и принцип деятельности: методологические проблемы современной науки / Э. Г. Юдин. — М. : Наука, 1978. — 391 с.
565. Юхновський І. Р. Термодинаміка і стійкість політичної системи / І. Р. Юхновський // Універсум. — 1993. — № 1. — С. 3–7.
566. Яблонский А. И. Модели и методы математического исследования науки: [обзор] / А. И. Яблонский. — М. : ИНИОН, 1977. — 106 с.
567. Ягодзінський С. М. Науковий дискурс в умовах інформаційного суспільства: методологічний і соціокультурний аспекти: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. філос. наук: спец. 09.00.02 «Діалектика і методологія пізнання» / С. М. Ягодзінський. — К., 2008. — 19 с.
568. Якубовски М. А. Теоретико-методологические основы математического моделирования профессиональной деятельности учителя: дис. на соиск. ученой степени д-ра пед. наук : 13.00.04 / Якубовски Марек Антони. — К., 2004. — 482 с.
569. Ярошевский М. Г. Логика развития науки и научная школа / М. Г. Ярошевский // Школы в науке. — М. : Наука, 1977. — С. 7–97.
570. Bednarek S. Opisowe modele w dydaktyce: możliwości i ograniczenia zastosowań / S. Bednarek // Dydaktyka szkoły wyższej. — № 4/88 (89). — S. 61–72.
571. Blackett P. M. Planning for science and technology in emerging countries / P. M. Blackett. // New Scientist. — 1963. — Vol. 17.; № 326. — P. 345–346.

572. Campbell D. T. Selection Theory and the Sociology of Scientific Validity / D. T. Campbell // Evolutionary Epistemology. A Multiparadigm Programme. — Dordrecht : D. Reidel, 1987. — P. 139–158.
573. Clark B. L. Multiple authorship trends in scientific papers / B. L. Clark. // Science. — 1964. — Vol. 143. — P. 822–824.
574. Dennis W. Bibliographies of eminent scientists / W. Dennis // The Scientific Monthly. — 1954. — Vol. 79. — P. 180–183.
575. Duraj-Novakova K. Modelowanie systemowe w pedagogice / K. Duraj-Novakova. — Krakow : WSP, 1997. — 392 s.
576. Dynamic Patterns in Complex Systems / ed. by J. A. S. Kelso, A. J. Mandell, M. F. Shlesinger. — Singapore etc. : World Scientific, 1988. — 417 p.
577. Evolution of Cognitive Maps: New Paradigms for the Twenty-first Century / ed. by E. Laszlo. — N.-Y. : Gordon and Breach Publishers, 1993. — 292 p.
578. Evolution of Dynamical Structures in Complex Systems / ed. by R. Friedrich, A. Wunderlin. — Berlin : Springer, 1992. — 415 p.
579. Furukawa O. An expert system for adaptive quality control / O. Furukawa, S. Ishizu // Int. J. General Systems. — 1985. — Vol. II. — P. 183–199.
580. Furukawa O. Quality simulation in pursuit of a quality goal — a methodological foundation of quality control / O. Furukawa, A. Ohmori // Int. J. Systems. Sci. — 1983. — Vol. 14.; №6. — P. 603–613.
581. Garfield E. Citation indexing: a natural science literature retrieval system for social sciences / E. Garfield // The American Behavioral Scientist. — 1964. — Vol. 7.; № 10. — P. 58–61.
582. Haken H. Synergetics as a Tool for Conceptualization and Mathematization of Cognition and Behavior – How Far Can We Go? / H. Haken, M. Stadler // Synergetics of Cognition — Berlin : Springer, 1990. — P. 2–31.
583. Interdisciplinary Approaches to Nonlinear Complex Systems / Ed. H. Haken, A. Mikhailov. — Berlin : Springer, 1993. — 237 p.
584. Kruse P. Stability and Instability in Cognitive Systems: Multistability,

- Suggestion and Psychosomatic Interaction / P. Kruse, M. Stadler // Synergetics of Cognition. — Berlin : Springer, 1990. — P. 201–215.
585. Malecki I. Some regularities of the development of science in the twentieth century / I. Malecki, E. Olszewski // Organon. — 1965. — № 2. — P. 44.
586. Mandelbrot B. Fractals Forms, Chance and Dimension / B. Mandelbrot. — San Francisco, 1977. — 371 p.
587. Mazur M. Pojęcie systemu i rygory jego stosowania / M. Mazur // Postępy cybernetyki. — 1987. — Zeszyt 2. — S. 24–25.
588. Merton R. K. The sociology of science: theoretical and empirical investigations / R. K. Merton. — Chicago ; London : Univ. Of Chicago press, 1973. — 605 p.
589. Moravcsik M. J. The limits of science and the scientific method / M. J. Moravcsik // Research policy. — 1988. — Vol. 17. — № 5. — P. 293–299.
590. Moulines C. U. Approximate application of empirical theories / C. U. Moulines // A. General Explication. — Erkenntnis. — 1976. — Vol. 10. — 201–227.
591. Muszynski H. Wstęp do metodologii pedagogiki / H. Muszynski. — Warszawa : PWN, 1971. — 349 s.
592. Nowak L. Wstęp do idealizacyjnej teorii nauki / L. Nowak. — Warszawa : PWN, 1977. — 72 p.
593. Ossovski M. The science of science / M. Ossovski // Organon. — Warszawa, 1936. — № 1. — P. 22.
594. Ostrowska T. Modelowanie logiczne i diagnostyka systemów organizacyjno-technicznych / T. Ostrowska // Projektowanie i systemy: zagadnienie metodologiczne: [в 8 т] / [pod red. W. Gasparskiego, D. Miller]. — Wrocław; Warszawa : Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, 1985. — T. VII. — S. 149–157.
595. Popper K. R. The Rationality of Scientific Revolutions / K. R. Popper // Conceptions of Inquiry. — London, 1981. — P. 138–146.

596. Price D. Ethics of scientific publication / D. Price // *Science*. — 1964. — Vol. 144.; № 3619. — P. 655–657.
597. Quinn R. E. A spatial model of effectiveness criteria: towards a competing values approach to organizational analysis / R. E. Quinn, J. Rohrbaugh // *Management Science*. — 1983. — Vol. 29. — P. 363–377.
598. Ringer F. The intellectual, field, intellectual history, and the sociology of knowledge / F. Ringer // *Theory of sociology*. — 1990. — Vol. 19. — № 3. — P. 269–294.
599. Schocley W. On the statistics of individual variations of productivity in research laboratories / W. Schocley // *Proceeding of I.R.E.* — 1957. — Vol. 45. — P. 279.
600. Small H. G. The structure of scientific Literature / H. G. Small, B. C. Criffith // *Sci. Stud.* 1. Identifying and graphing specialities. — 1974. — Vol. 4. — P. 17–40.
601. *The Science of Fractal Images* / Ed. by H. O. Peitgen, D. Saupe. — Berlin : Springer, 1988. — 316 p.
602. *University in Early Modern Europe (1500-1800)* / Ed. by H. De Ridder-Symoens // *A History of the University in Europe*. — Cambridge University Press, 1996. — Vol. II. — P. 649.
603. Weidlich W. Stability and Cyclicity in Social Systems / W. Weidlich // *Behavior Sciences*. — 1988. — Vol. 33. — P. 241–256.
604. Weidlich W. Synergetic Modelling Concepts for Sociodynamics with Application to Collective Political Opinion Formation / W. Weidlich // *Journal of Mathematical Sociology*. — 1994. — Vol. 18. — № 4. — P. 267–291.
605. Wetherill K. Redefining professional career development in the twenty-first century: a systemic approach / K. Wetherill, G. Burton, D. Calhoun, C. Ch. Thomas // *High School J.* — 2001/2002. — December/January. — P. 54–66.

**Міністерство надзвичайних ситуацій України
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

На правах рукопису

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»

Дисертація
на здобуття наукового ступеня
доктора педагогічних наук

ДОДАТКИ

Науковий консультант:
Козяр Михайло Миколайович,
доктор педагогічних наук, професор

Львів – 2012

Додаток А

Структура порталу "Наука 2"

Наукова діяльність вищого навчального

Головні
напрямки
наукової
діяльності

Структурні
підрозділи,
що
займаються
науковою
діяльністю

Зведені
показники
наукової
діяльності

Науково-
організацій
на робота

Підготовка
кадрів
вищої
кваліфікаці
ї

Редакційно
-видавнича
робота

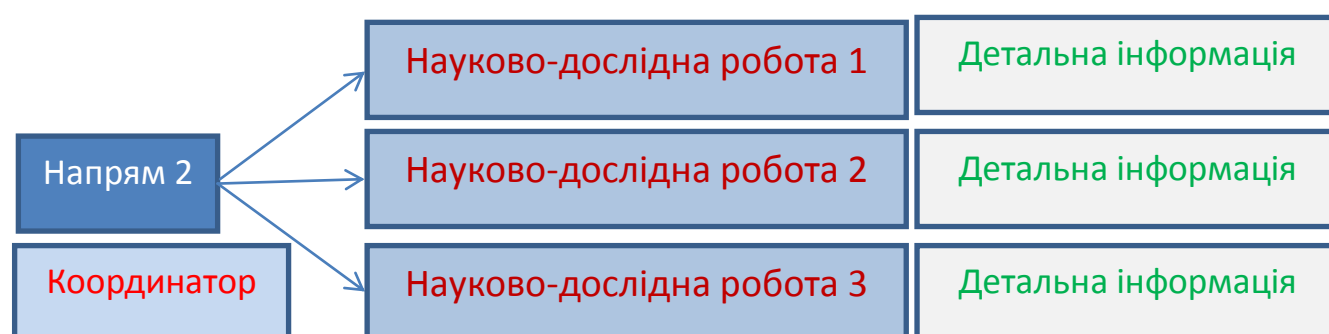
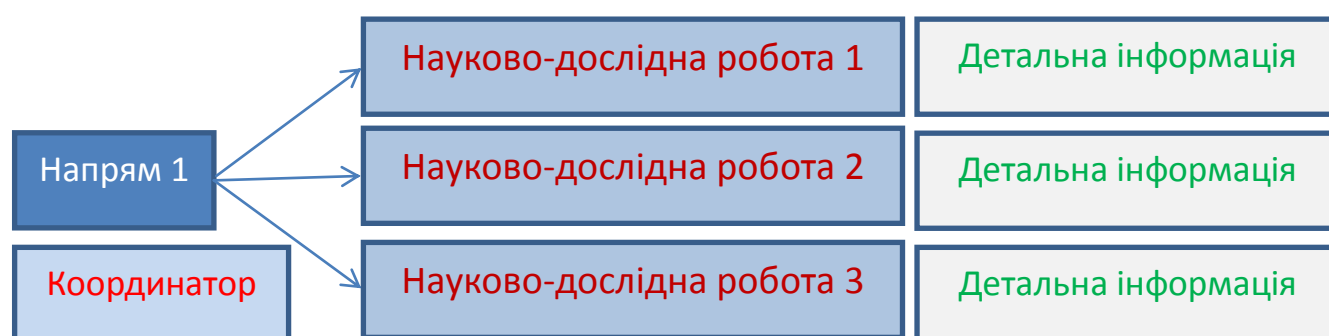
Міжнародн
а наукова
діяльність

Наукові
відзнаки та
нагороди

Студентськ
а наукова
робота

Головні напрямки наукової діяльності

Перелік основних напрямків наукових досліджень з подальшою конкретизацією тем науково-дослідних робіт, а також з можливістю переходу до підрозділу в якому виконується робота



Кожен з напрямів наукової діяльності передбачає координатора (видатного вченого в даній галузі), а кожна науково-дослідна робота відповідно керівника та список виконавців

Головні напрямки наукової діяльності (продовження)

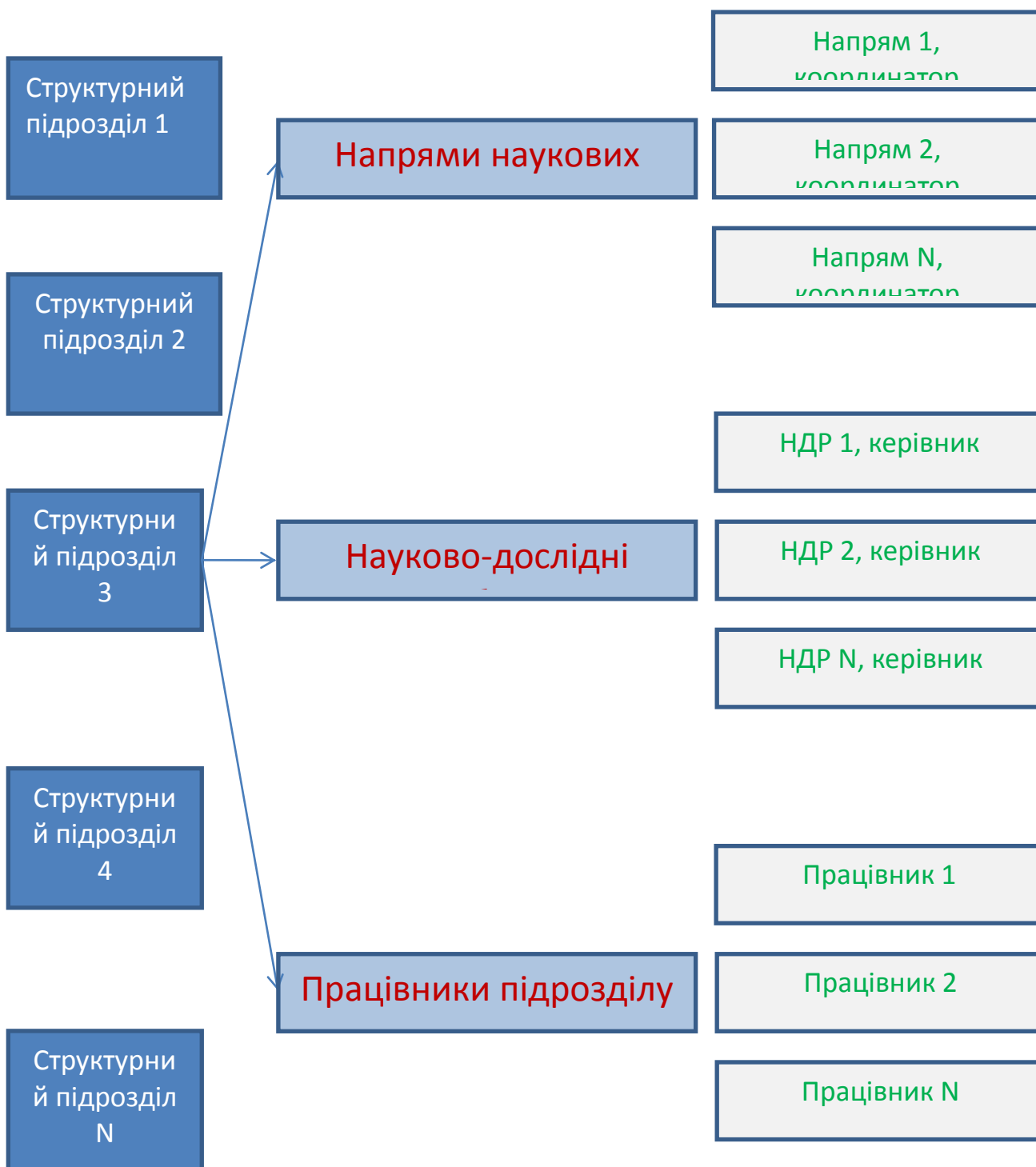
Інформація про

Координатор
Структурні підрозділи (виконавці)
Науково-дослідні теми
Характеристика напрямку

Інформація про науково-

Тема науково-дослідної роботи
Замовник
Виконавець
Терміни виконання
Науковий керівник, список виконавців
Результати дослідження (очікувані)
Форма презентації результатів
Джерела фінансування
Впровадження результатів

Структурні підрозділи, що займаються НД



Зведені показники наукової діяльності

Показники наукової діяльності вищого навчального закладу поділяються на три категорії

Показники вищого навчального закладу

Показники структурних підрозділів

Показники працівників

Склад виконавців

Склад виконавців

Кількісні показники

Організація наукової діяльності

Організація наукової діяльності

Якісні показники

Результати наукової діяльності

Результати наукової діяльності

Комплексні показники

Види наукової діяльності працівників

Науково-дослідна
діяльність

Наукові публікації
K

Науково-дослідні
теми *L*

Гранти, проекти
M

Наукові відзнаки
N

Науково-
організаційна
діяльність

Наукові заходи
E

Участь у підготовці
видань *F*

Членство у наукових
формаціях *G*

Підвищення
кваліфікації *H*

Науково-
педагогічна
діяльність

Керівництво
дисертаціями *P*

Керівництво НР
студентів *Q*

Запрошені
виступи *R*

Підручники *S*

Науково-
консультаційна
діяльність

Участь у роботі
спецрад *V*

Відгуки на
автореферати *X*

Опонування
дисертацій *Y*

Рецензія статей *Z*

$$A = \begin{pmatrix} K & L \\ M & N \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} E & F \\ G & H \end{pmatrix}$$

$$C = \begin{pmatrix} P & Q \\ R & S \end{pmatrix}$$

$$D = \begin{pmatrix} V & X \\ Y & Z \end{pmatrix}$$

Науково-дослідна діяльність працівників

Наукові
публікації

Наукові статті
 k_{11}

Монографії
 k_{12}

Патенти та авторські
свідоцтва k_{21}

Тези конференцій
 k_{22}

Науково-
дослідні теми

Фундаментальні
 l_{11}

Прикладні
 l_{12}

Наукові розробки
 l_{21}

Ініціативні
 l_{22}

Гранти, проекти

Міжнародні
гранти m_{11}

Міжнародні
проекти m_{12}

Українські
гранти m_{21}

Українські
проекти m_{22}

Наукові відзнаки

Міжнародні n_{11}

Всеукраїнські n_{12}

Регіональні n_{21}

Університетські n_{22}

$$K = \begin{pmatrix} k_{11} & k_{12} \\ k_{21} & k_{22} \end{pmatrix}$$

$$L = \begin{pmatrix} l_{11} & l_{12} \\ l_{21} & l_{22} \end{pmatrix}$$

$$M = \begin{pmatrix} m_{11} & m_{12} \\ m_{21} & m_{22} \end{pmatrix}$$

$$N = \begin{pmatrix} n_{11} & n_{12} \\ n_{21} & n_{22} \end{pmatrix}$$

Науково-дослідна діяльність - Наукові публікації

 k_{11}

Наукові статті

 k_{11}^1 Статті ISI α_{11}^1 k_{11}^2 Статті ВАК α_{11}^2 k_{11}^3 Статті в збірниках α_{11}^3 k_{11}^4 Науково-популярні статті α_{11}^4

Сумарний показник

$$k_{11} = \alpha_{11}^1 k_{11}^1 + \alpha_{11}^2 k_{11}^2 + \alpha_{11}^3 k_{11}^3 + \alpha_{11}^4 k_{11}^4$$

 k_{12}

Монографії

 k_{12}^1 Монографія α_{12}^1 k_{12}^2 Колективна монографія α_{12}^2

Сумарний показник

$$k_{12} = \alpha_{12}^1 k_{12}^1 + \alpha_{12}^2 k_{12}^2$$

 k_{13}

Патенти та авторські свідоцтва

 k_{13}^1 Міжнародні патенти α_{13}^1 k_{13}^2 Міжнародні заявки α_{13}^2 k_{13}^3 Українські патенти α_{13}^3 k_{13}^4 Українські заявки α_{13}^4

Сумарний показник

$$k_{13} = \alpha_{13}^1 k_{13}^1 + \alpha_{13}^2 k_{13}^2 + \alpha_{13}^3 k_{13}^3 + \alpha_{13}^4 k_{13}^4$$

 k_{14}

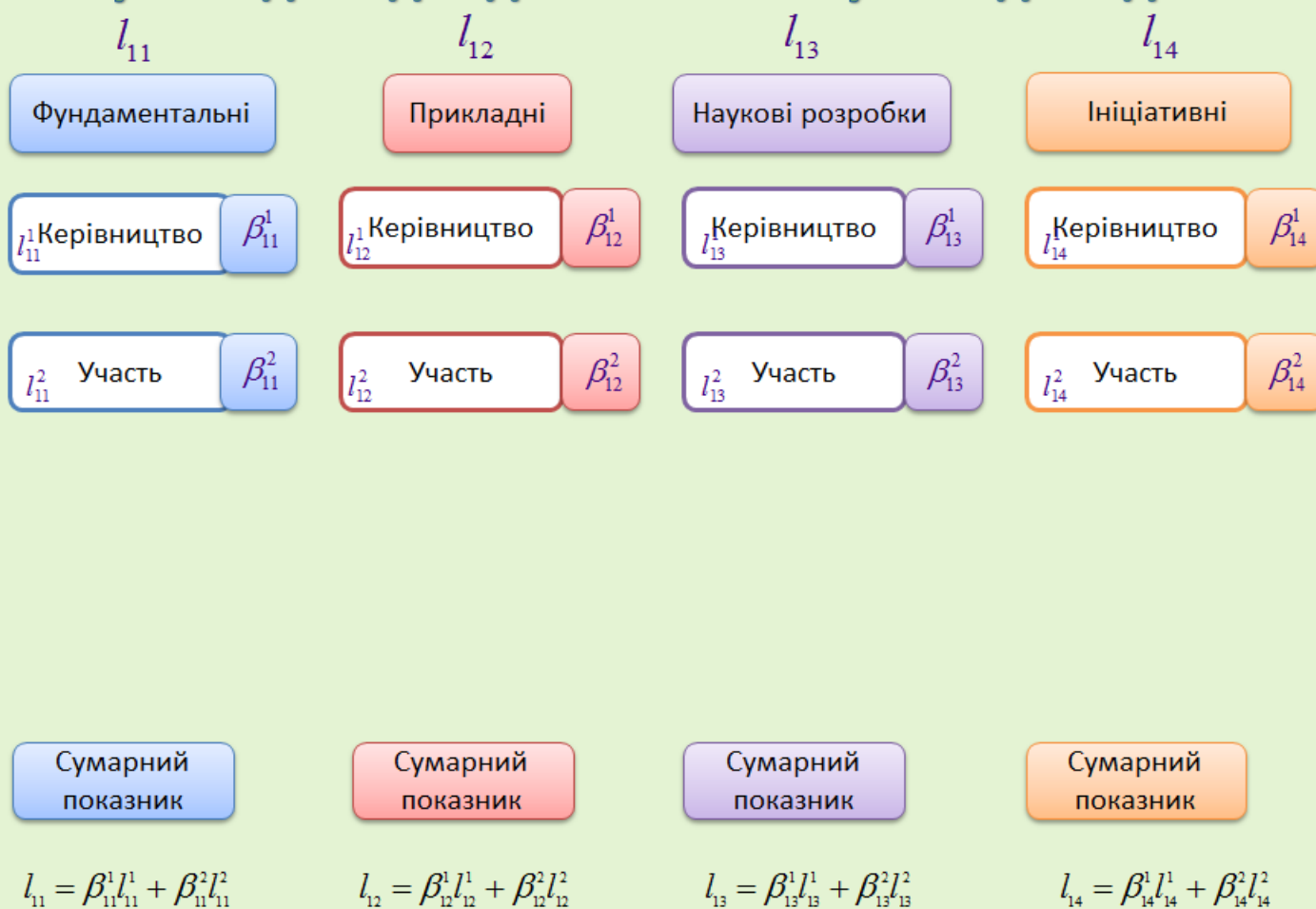
Тези конференцій

 k_{14}^1 Міжнародні виступи α_{14}^1 k_{14}^2 Міжнародні участь α_{14}^2 k_{14}^3 Всеукраїнські α_{14}^3 k_{14}^4 Міжвузівські α_{14}^4

Сумарний показник

$$k_{14} = \alpha_{14}^1 k_{14}^1 + \alpha_{14}^2 k_{14}^2 + \alpha_{14}^3 k_{14}^3 + \alpha_{14}^4 k_{14}^4$$

Науково-дослідна діяльність – Науково-дослідні теми



Науково-дослідна діяльність – Гранти, проекти

 m_{11} Міжнародні
гранти m_{11}^1 Керівництво γ_{11}^1 m_{11}^2 Участь γ_{11}^2 Сумарний
показник

$$m_{11} = \gamma_{11}^1 m_{11}^1 + \gamma_{11}^2 m_{11}^2$$

 m_{12} Міжнародні
проекти m_{12}^1 Керівництво γ_{12}^1 m_{12}^2 Участь γ_{12}^2 Сумарний
показник

$$m_{12} = \gamma_{12}^1 m_{12}^1 + \gamma_{12}^2 m_{12}^2$$

 m_{13} Українські
гранти m_{13}^1 Керівництво γ_{13}^1 m_{13}^2 Участь γ_{13}^2 Сумарний
показник

$$m_{13} = \gamma_{13}^1 m_{13}^1 + \gamma_{13}^2 m_{13}^2$$

 m_{14} Українські
проекти m_{14}^1 Керівництво γ_{14}^1 m_{14}^2 Участь γ_{14}^2 Сумарний
показник

$$m_{14} = \gamma_{14}^1 m_{14}^1 + \gamma_{14}^2 m_{14}^2$$

Науково-дослідна діяльність – Наукові відзнаки

 n_{11}

Міжнародні

 n_{11}^1 Відзнака ρ_{11}^1 n_{12}

Всеукраїнські

 n_{12}^1 Відзнака ρ_{12}^1 n_{13}

Регіональні

 n_{13}^1 Відзнака ρ_{13}^1 n_{14}

Університетські

 n_{14}^1 Відзнака ρ_{14}^1 Сумарний
показник

$$n_{11} = \rho_{11}^1 n_{11}^1$$

Сумарний
показник

$$n_{12} = \rho_{12}^1 n_{12}^1$$

Сумарний
показник

$$n_{13} = \rho_{13}^1 n_{13}^1$$

Сумарний
показник

$$n_{14} = \rho_{14}^1 n_{14}^1$$

Науково-організаційна діяльність працівників

E

Наукові заходи

Голова оргкомітету
 e_1 δ_1 Член оргкомітету
 e_2 δ_2 Сумарний
показник

$$E = \delta_1 e_1 + \delta_2 e_2$$

*E*Участь у
підготовці виданьГолова редколегії
 f_1 χ_1 Член редколегії
 f_2 χ_2 Сумарний
показник

$$F = \chi_1 f_1 + \chi_2 f_2$$

*G*Членство у наукових
формаціяхМіжнародних
 g_1 η_1 Всеукраїнських
 g_2 η_2 Регіональних
 g_3 η_3 Сумарний
показник

$$G = \eta_1 g_1 + \eta_2 g_2 + \eta_3 g_3$$

*H*Підвищення
кваліфікаціїЗа кордоном
 h_1 ε_1 В Україні
 h_2 ε_2 Сумарний
показник

$$H = \varepsilon_1 h_1 + \varepsilon_2 h_2$$

Науково-педагогічна діяльність працівників

P

Керівництво
дисертаціями

Кандидатськими
*p*₁

 ω_1

Докторськими
*p*₂

 ω_2

Сумарний
показник

$$P = \omega_1 p_1 + \omega_2 p_2$$

Q

Керівництво
науковою
роботою студентів

Науково-пошукові
роботи *q*₁

 ξ_1

Спільні публікації
*q*₂

 ξ_2

Сумарний
показник

$$Q = \xi_1 q_1 + \xi_2 q_2$$

R

Запрошені виступи

Запрошені лекції
*r*₁

 ψ_1

Авторські спецкурси
*r*₂

 ψ_2

Сумарний
показник

$$R = \psi_1 r_1 + \psi_2 r_2$$

S

Підручники

Посібники
*s*₁

 ν_1

Посібники з грифом
*s*₂

 ν_2

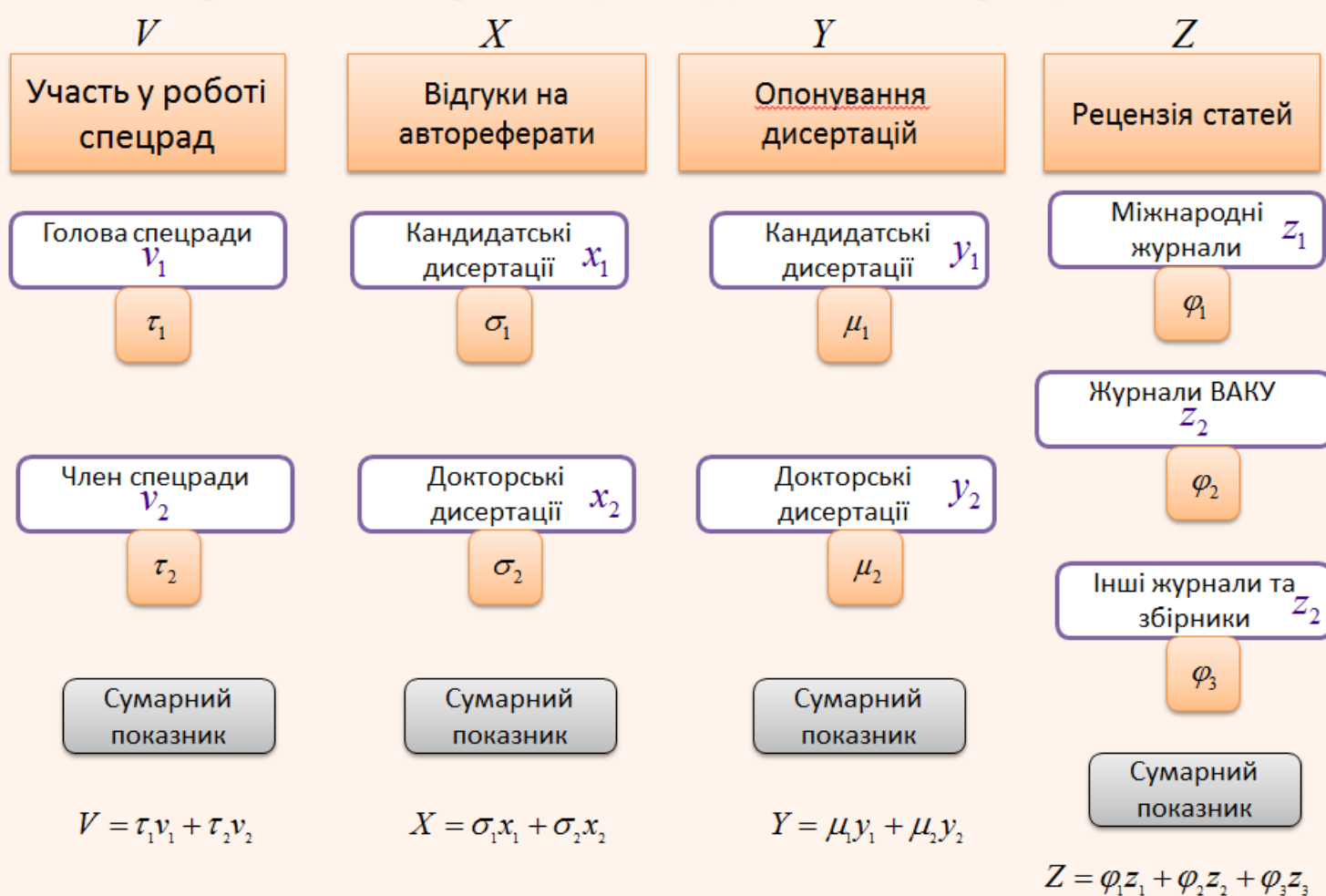
Підручники
*s*₂

 ν_3

Сумарний
показник

$$S = \nu_1 s_1 + \nu_2 s_2 + \nu_3 s_3$$

Науково-консультаційна діяльність працівників



Додаток Б
В И Т Я Г З З А К О Н У У К Р А Ї Н И

Про наукову і науково-технічну діяльність

(Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, N 12, ст.165) (Вводиться в дію Постановою ВР [N 1978-XII](#) від 13.12.91, ВВР, 1992, N 12, ст.166) (Із змінами, внесеними згідно з Декретами [N 12-92](#) від 26.12.92, ВВР, 1993, N 10, ст. 76 [N 23-92](#) від 31.12.92, ВВР, 1993, N 11, ст. 93 [N 15-93](#) від 19.02.93, ВВР, 1993, N 17, ст.184 Законами [N 183/94-ВР](#) від 23.09.94, ВВР, 1994, N 41, ст.376 [N 75/95-ВР](#) від 28.02.95, ВВР, 1995, N 13, ст. 85 [N 498/95-ВР](#) від 22.12.95, ВВР, 1996, N 3, ст. 11 [N 608/96-ВР](#) від 17.12.96, ВВР, 1997, N 8, ст. 62) (В редакції Закону [N 284-XIV](#) від 01.12.98, ВВР, 1999, N 2-3, ст.20) (Із змінами, внесеними згідно із Законами [N 1646-III](#) від 06.04.2000, ВВР, 2000, N 28, ст.223 [N 2905-III](#) від 20.12.2001, ВВР, 2002, N 12-13, ст.92 [N 3065-III](#) від 07.02.2002, ВВР, 2002, N 30, ст.205 [N 380-IV](#) від 26.12.2002, ВВР, 2003, N 10-11, ст.86 [N 581-IV](#) від 20.02.2003, ВВР, 2003, N 24, ст.158 [N 860-IV](#) від 22.05.2003, ВВР, 2003, N 37, ст.300 [N 1096-IV](#) від 10.07.2003, ВВР, 2004, N 6, ст.38 [N 1316-IV](#) від 20.11.2003, ВВР, 2004, N 14, ст.198 [N 1344-IV](#) від 27.11.2003, ВВР, 2004, N 17-18, ст.250 [N 1377-IV](#) від 11.12.2003, ВВР, 2004, N 15, ст.228 [N 1407-IV](#) від 03.02.2004, ВВР, 2004, N 16, ст.238 [N 2094-IV](#) від 19.10.2004, ВВР, 2005, N 2, ст.26 [N 2261-IV](#) від 16.12.2004, ВВР, 2005, N 5, ст.121 [N 3108-IV](#) від 17.11.2005, ВВР, 2006, N 1, ст.18) (Додатково див. Закон [N 3235-IV](#) від 20.12.2005, ВВР, 2006, N 9, N 10-11, ст.96) (Із змінами, внесеними згідно із Законами [N 3421-IV](#) від 09.02.2006, ВВР, 2006, N 22, ст.199 [N 190-V](#) від 22.09.2006, ВВР, 2006, N 47, ст.463 [N 489-V](#) від 19.12.2006, ВВР, 2007, N 7-8, ст.66) (Додатково див. Рішення Конституційного Суду [N 6-пн/2007](#) від 09.07.2007) (Із змінами, внесеними згідно із Законом [N 107-VI](#) від 28.12.2007, ВВР, 2008, N 5-6, N 7-8, ст.78 - зміни діють по 31 грудня 2008 року) (Додатково див. Рішення Конституційного Суду [N 10-пн/2008](#) від 22.05.2008) (Із змінами, внесеними згідно із Законами [N 1748-VI](#) від 03.12.2009, ВВР, 2010, N 8, ст.59 [N 2453-VI](#) від 07.07.2010, ВВР, 2010, N 41-42, N 43, N 44-45, ст.529 [N 2745-VI](#) від 02.12.2010, ВВР, 2011, N 22, ст.148 [N 3668-VI](#) від 08.07.2011, ВВР, 2012, N 12-13, ст.82 [N 3714-VI](#) від 08.09.2011, ВВР, 2012, N 15, ст.101) (У тексті Закону слова "Міністерство економіки України" в усіх відмінках замінено словами "центральний орган виконавчої влади з питань економічної політики" у відповідному відмінку згідно із Законом [N 860-IV](#) від 22.05.2003) (У тексті Закону слова "Міністерство України у справах науки і технологій" в усіх відмінках замінено словами "центральний орган виконавчої влади у сфері наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності" у відповідному відмінку згідно із Законом [N 2261-IV](#) від 16.12.2004)

Цей Закон визначає правові, організаційні та фінансові засади функціонування і розвитку науково-технічної сфери, створює умови для наукової і науково-технічної діяльності, забезпечення потреб суспільства і держави у технологічному розвитку.

Розвиток науки і техніки є визначальним фактором прогресу суспільства, підвищення добробуту його членів, їх духовного та інтелектуального

зростання. Цим зумовлена необхідність пріоритетної державної підтримки розвитку науки як джерела економічного зростання і невід'ємної складової національної культури та освіти, створення умов для реалізації інтелектуального потенціалу громадян у сфері наукової і науково-технічної діяльності, цілеспрямованої політики у забезпеченні використання досягнень вітчизняної та світової науки і техніки для задоволення соціальних, економічних, культурних та інших потреб.

Р о з д і л І

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Стаття 1. Основні терміни та їх визначення

У цьому Законі наведені нижче терміни вживаються в такому значенні:

наукова діяльність - інтелектуальна творча діяльність, спрямована на одержання і використання нових знань. Основними її формами є фундаментальні та прикладні наукові дослідження;

науково-технічна діяльність - інтелектуальна творча діяльність, спрямована на одержання і використання нових знань у всіх галузях техніки і технологій. Її основними формами (видами) є науково-дослідні, дослідно-конструкторські, проектно-конструкторські, технологічні, пошукові та проектно-пошукові роботи, виготовлення дослідних зразків або партій науково-технічної продукції, а також інші роботи, пов'язані з доведенням наукових і науково-технічних знань до стадії практичного їх використання;

науково-педагогічна діяльність - педагогічна діяльність у вищих навчальних закладах та закладах післядипломної освіти III-IV рівнів акредитації, пов'язана з науковою та (або) науково-технічною діяльністю;

(Статтю 1 доповнено абзацом четвертим згідно із Законом [N 1646-III](#) від 06.04.2000)

науково-організаційна діяльність - діяльність, що спрямована на методичне, організаційне забезпечення та координацію наукової, науково-технічної та науково-педагогічної діяльності;

(Статтю 1 доповнено абзацом п'ятим згідно із Законом [N 1646-III](#) від 06.04.2000)

фундаментальні наукові дослідження - наукова теоретична та (або) експериментальна діяльність, спрямована на одержання нових знань про закономірності розвитку природи, суспільства, людини, їх взаємозв'язку;

прикладні наукові дослідження - наукова діяльність, спрямована на одержання нових знань, що можуть бути використані для практичних цілей;

(Абзац сьомий статті 1 в редакції Закону [N 3714-VI](#) від 08.09.2011)

вчений - фізична особа (громадянин України, іноземець або особа без громадянства), яка має повну вищу освіту та проводить фундаментальні та (або) прикладні наукові дослідження і отримує наукові та (або) науково-технічні результати;

(Абзац восьмий статті 1 із змінами, внесеними згідно із Законами [N 1646-III](#) від 06.04.2000, [N 1316-IV](#) від 20.11.2003)

молодий вчений - вчений віком до 35 років;

(Статтю 1 доповнено абзацом дев'ятим згідно із Законом [N 581-IV](#) від 20.02.2003)

науковий працівник - вчений, який за основним місцем роботи та відповідно до трудового договору (контракту) професійно займається науковою, науково-технічною, науково-організаційною або науково-педагогічною діяльністю та має відповідну кваліфікацію незалежно від наявності наукового ступеня або вченого звання, підтверджену результатами атестації;

(Абзац дев'ятий статті 1 в редакції Закону [N 1646-III](#) від 06.04.2000)

науково-педагогічний працівник - вчений, який за основним місцем роботи займається професійно педагогічною та науковою або науково-технічною діяльністю у вищих навчальних закладах та закладах післядипломної освіти III-IV рівнів акредитації;

(Статтю 1 доповнено абзацом десятим згідно із Законом [N 1646-III](#) від 06.04.2000)

науково-дослідна (науково-технічна) установа (далі - наукова установа) - юридична особа незалежно від форми власності, що створена в установленому законодавством порядку, для якої наукова або науково-технічна діяльність є основною і становить понад 70 відсотків загального річного обсягу виконаних робіт;

наукова робота - дослідження з метою одержання наукового результату;

науковий результат - нове знання, одержане в процесі фундаментальних або прикладних наукових досліджень та зафіксоване на носіях наукової інформації у формі звіту, наукової праці, наукової доповіді, наукового повідомлення про науково-дослідну роботу, монографічного дослідження,

наукового відкриття тощо;

науково-прикладний результат - нове конструктивне чи технологічне рішення, експериментальний зразок, закінчене випробування, розробка, яка впроваджена або може бути впроваджена у суспільну практику. Науково-прикладний результат може бути у формі звіту, ескізного проекту, конструкторської або технологічної документації на науково-технічну продукцію, натурального зразка тощо;

науково-технічні (експериментальні) розробки - науково-технічна діяльність, спрямована на створення нових матеріалів, продуктів, процесів, пристроїв, технологій, систем і надання нових послуг або на істотне вдосконалення тих, що вже виробляються (надаються) чи введені в дію;

(Статтю 1 доповнено абзацом шістнадцятим згідно із Законом [N 3714-VI від 08.09.2011](#))

наукова (науково-технічна) продукція - науковий та (або) науково-прикладний результат, призначений для реалізації;

(Статтю 1 доповнено абзацом сімнадцятим згідно із Законом [N 3714-VI від 08.09.2011](#))

грант - фінансові чи інші ресурси, надані на безоплатній і безповоротній основі юридичними, фізичними особами і міжнародними організаціями для проведення конкретних фундаментальних та (або) прикладних наукових досліджень за напрямками і на умовах, визначених надавачами гранта.

(Статтю 1 доповнено абзацом вісімнадцятим згідно із Законом [N 3714-VI від 08.09.2011](#))

Стаття 3. Законодавство України про наукову і науково-технічну діяльність

Законодавство України про наукову і науково-технічну діяльність складається з цього Закону та інших нормативно-правових актів, що регулюють відносини у процесі здійснення такої діяльності.

Р о з д і л ІІ

ПРАВОВИЙ СТАТУС СУБ'ЄКТІВ НАУКОВОЇ І НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Стаття 4. Суб'єкти наукової і науково-технічної діяльності

Суб'єктами наукової і науково-технічної діяльності є: вчені, наукові працівники, науково-педагогічні працівники, а також наукові установи, наукові організації, вищі навчальні заклади III-IV рівнів акредитації,

громадські організації у науковій та науково-технічній діяльності (далі - громадські наукові організації).

Стаття 5. Вчений

Вчений є основним суб'єктом наукової і науково-технічної діяльності.

Вчений має право:

обирати форми, напрями і засоби наукової і науково-технічної діяльності відповідно до своїх інтересів, творчих можливостей та загальнолюдських цінностей;

об'єднуватися з іншими вченими в постійні або тимчасові наукові колективи для проведення спільної наукової і науково-технічної діяльності;

брати участь у конкурсах на виконання наукових досліджень, які фінансуються за рахунок коштів Державного бюджету України та інших джерел відповідно до законодавства України;

здобувати визнання авторства на наукові і науково-технічні результати своєї діяльності;

публікувати результати своїх досліджень або оприлюднювати їх іншим способом, у порядку, встановленому законодавством України;

брати участь у конкурсах на заміщення вакантних посад наукових і науково-педагогічних працівників;

отримувати, передавати та поширювати наукову інформацію;

здобувати державне і громадське визнання через присудження наукових ступенів, вчених звань, премій, почесних звань за внесок у розвиток науки, технологій, впровадження наукових, науково-технічних результатів у виробництво та за підготовку наукових кадрів.

Вчений при здійсненні наукової, науково-технічної та науково-педагогічної діяльності зобов'язаний:

не завдавати шкоди здоров'ю людини, її життю та довкіллю;

додержуватися етичних норм наукового співтовариства, поважати право на інтелектуальну власність.

Стаття 6. Науковий працівник

Науковий працівник може виконувати науково-дослідну, науково-педагогічну, дослідно-конструкторську, дослідно-технологічну, проектно-конструкторську, проектно-технологічну, пошукову, проектно-пошукову роботу та (або) організувати виконання зазначених робіт у наукових установах та організаціях, вищих навчальних закладах III-IV рівнів

акредитації, лабораторіях підприємств.

Науковий працівник має право:

об'єднуватись в професійні спілки, бути членом і брати участь в діяльності громадських об'єднань і політичних партій;

на мотивовану відмову брати участь в науковій (науково-технічній) діяльності, результати якої можуть мати негативні наслідки для людини, суспільства або довкілля;

на матеріальну підтримку виконуваних досліджень за рахунок коштів Державного бюджету України та інших джерел фінансування відповідно до законодавства України;

на іменні та інші стипендії, а також премії, що встановлюються державою, юридичними та фізичними особами;

на об'єктивну оцінку своєї діяльності та отримання матеріальної винагороди відповідно до кваліфікації, наукових результатів, якості та складності виконуваної роботи, а також одержання доходу чи іншої винагороди від реалізації наукового або науково-прикладного результату своєї діяльності;

займатися викладацькою діяльністю, надавати консультативну допомогу, а також бути експертом відповідно до законодавства України;

займатися підприємницькою діяльністю відповідно до законодавства України.

Науковий працівник зобов'язаний:

провадити наукові дослідження відповідно до укладених договорів (контрактів);

представляти результати наукової і науково-технічної діяльності шляхом наукових доповідей, публікацій та захисту дисертацій;

у встановленому порядку проходити атестацію на відповідність займаній посаді;

постійно підвищувати свою кваліфікацію.

Прийняття на роботу наукових працівників здійснюється на основі конкурсного відбору.

Науковий працівник не може бути примушений провадити наукові дослідження, якщо вони або їх результати викликають або можуть викликати шкідливі для здоров'я людини, її життя та довкілля наслідки, а також не може бути притягнутий до відповідальності за відмову від участі у таких

дослідженнях.

Стаття 7. Наукова установа

Наукова установа діє на підставі статуту (положення), що затверджується в установленому порядку.

Управління науковою установою здійснює її керівник.

Керівник наукової установи, як правило, обирається таємним голосуванням на зборах колективу наукових працівників на визначений статutom (положенням) наукової установи термін і затверджується власником наукової установи або уповноваженим ним органом, якщо інше не передбачено статutom (положенням) наукової установи.

Керівники структурних підрозділів наукової установи обираються на посади на конкурсних засадах у порядку, встановленому статutom (положенням) цих установ.

Стаття 8. Державні наукові установи

Державними науковими установами є наукові установи, засновані на державній власності.

Державні наукові установи створюються, реорганізуються та ліквідуються у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України, якщо інше не передбачено законом.

Державним науковим установам передаються в постійне користування земельні ділянки згідно із законодавством України.

Стаття 10. Вчена (наукова, науково-технічна, технічна) рада наукової установи

Вчена (наукова, науково-технічна, технічна) рада наукової установи є колегіальним дорадчим органом управління науковою і науково-технічною діяльністю наукової установи.

Кількісний склад членів вченої (наукової, науково-технічної, технічної) ради наукової установи визначається статutom (положенням) наукової установи. Не менш як три чверті складу вченої (наукової, науково-технічної, технічної) ради обирається таємним голосуванням колективу наукових працівників, а решта її членів призначається наказом керівника цієї наукової установи.

Керівник наукової установи, його заступники і вчений секретар наукової установи є членами вченої (наукової, науково-технічної, технічної) ради наукової установи за посадою.

З метою представництва інтересів трудового колективу до складу вченої (наукової, науково-технічної, технічної) ради наукової установи може входити керівник первинної профспілкової організації (профспілковий представник) наукової установи (за згодою).

*(Частина четверта статті 10 із змінами, внесеними згідно із
Законом [N 1096-IV](#) від 10.07.2003)*

Вчена (наукова, науково-технічна, технічна) рада наукової установи:
визначає перспективні напрями наукової і науково-технічної діяльності;
здійснює наукову і науково-технічну оцінку тематики та результатів науково-дослідних робіт;
розглядає та затверджує поточні плани наукових досліджень;
затверджує теми дисертацій здобувачів та аспірантів, їх наукових керівників (консультантів);
затверджує результати атестації наукових працівників;
обирає за конкурсом на вакантні посади наукових працівників;
в межах своєї компетенції розглядає питання про присвоєння вчених звань;
вирішує інші питання діяльності наукової установи, визначені її статутом (положенням).

При науковій установі можуть створюватися спеціалізовані вчені ради для захисту дисертацій за відповідними спеціальностями у порядку, передбаченому законодавством України.

Стаття 11. Державна атестація наукових установ

З метою оцінки ефективності діяльності наукових установ, відповідності одержуваних ними результатів державним науково-технічним пріоритетам та завданням науково-технічного розвитку, а також з метою визначення необхідності надання їм підтримки держави не менше одного разу на п'ять років провадиться державна атестація наукових установ у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України.

Державній атестації підлягають наукові установи усіх форм власності, що внесені або претендують на внесення до Державного реєстру наукових установ, яким надається підтримка держави.

Стаття 13. Національний науковий центр

Статус національного наукового центру може бути надано науковій установі, вищому навчальному закладу IV рівня акредитації (об'єднанню

наукових установ чи вищих навчальних закладів IV рівня акредитації), що проводять комплексні наукові дослідження загальнодержавного значення та мають світове визнання своєї діяльності.

Надання і позбавлення статусу національного наукового центру здійснюються Указом Президента України за поданням Кабінету Міністрів України.

Статус та особливості діяльності національних наукових центрів визначаються Положенням про національний науковий центр, яке затверджується Кабінетом Міністрів України.

Стаття 16. Наукова і науково-технічна діяльність у системі вищої освіти

Наукова і науково-технічна діяльність є невід'ємною складовою частиною навчального процесу вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації.

Наукова і науково-технічна діяльність у системі вищої освіти здійснюється відповідно до законів України ["Про освіту"](#), ["Про вищу освіту"](#) та цього Закону.

(Частина друга статті 16 із змінами, внесеними згідно із Законом [N 1316-IV](#) від 20.11.2003)

На вищі навчальні заклади III-IV рівнів акредитації поширюються права, передбачені цим Законом для наукових установ.

Р о з д і л І І І

ДЕРЖАВНІ ГАРАНТІЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧЕНИХ, НАУКОВИХ ПРАЦІВНИКІВ

Стаття 19. Підготовка наукових кадрів та підвищення їх кваліфікації

Основними формами підготовки наукових кадрів є аспірантура та докторантура. Порядок вступу та навчання в аспірантурі та докторантурі встановлюється Кабінетом Міністрів України.

Наукові працівники проходять стажування у відповідних наукових, державних установах, організаціях як в Україні, так і за її межами.

Наукова установа забезпечує проходження курсу підвищення кваліфікації науковому працівникові кожні п'ять років із збереженням середньої заробітної плати.

Результати підвищення кваліфікації враховуються при атестації наукових працівників.

Стаття 20. Наукові ступені і вчені звання

Вчені мають право на здобуття наукового ступеня кандидата і доктора наук та присвоєння вчених звань старшого наукового співробітника, доцента і професора.

Присудження наукових ступенів та присвоєння вчених звань є державним визнанням рівня кваліфікації вченого. Порядок присудження наукових ступенів і присвоєння вчених звань встановлюється Кабінетом Міністрів України.

Атестати доцента і професора видаються Міністерством освіти України, а дипломи кандидата і доктора наук та атестат старшого наукового співробітника - Вищою атестаційною комісією України.

Наявність відповідного наукового ступеня або вченого звання є кваліфікаційною вимогою для зайняття науковим працівником відповідної посади.

Стаття 21. Атестація наукових працівників

Атестація наукових працівників провадиться в наукових установах не рідше одного разу на п'ять років з метою:

оцінки рівня професійної підготовки наукового працівника, результативності його роботи;

визначення відповідності кваліфікації наукового працівника займаній посаді;

виявлення перспективи використання здібностей наукового працівника, стимулювання підвищення його професійного рівня;

визначення потреби в підвищенні кваліфікації, професійної підготовки наукового працівника.

Положення про атестацію наукових працівників затверджується Кабінетом Міністрів України.

Стаття 22. Правовий режим наукового і науково-технічного результату

Правовий режим наукового і науково-технічного результату як об'єкта права інтелектуальної власності визначається законами України.

Стаття 22-1. Посади наукових працівників

Посадами наукових працівників наукових установ та організацій (їх філіалів, відділень тощо) є:

керівник (президент, генеральний директор, генеральний конструктор, директор, начальник);

заступник керівника (віце-президент, заступники генерального директора, генерального конструктора, директора, начальника) з наукової роботи;
 академік-секретар (його заступники);
 головний учений секретар, учений секретар (їх заступники);
 керівник (завідувач) та заступники керівника (завідувача) наукового підрозділу (відділу, лабораторії, сектору, бюро, групи);
 головний конструктор, головний інженер, головний технолог з основного напрямку діяльності наукової установи, організації, закладу та їх заступники;
 провідний конструктор, провідний інженер, провідний технолог з основного напрямку діяльності наукової установи, організації, закладу;
 головний науковий співробітник;
 провідний науковий співробітник;
 старший науковий співробітник;
 науковий співробітник;
 науковий співробітник-консультант;
 молодший науковий співробітник;
 докторант.

До наукових працівників належать також особи, які мають науковий ступінь і працюють за спеціальністю відповідно до групи спеціальностей галузі науки, з якої присуджено науковий ступінь.

(Закон доповнено статтею 22-1 згідно із Законом [N 1316-IV](#) від 20.11.2003)

Стаття 22-2. Посади науково-педагогічних працівників

Посади науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації визначаються відповідно до частини другої статті [48](#) Закону України "[Про вищу освіту](#)".

(Закон доповнено статтею 22-2 згідно із Законом [N 1316-IV](#) від 20.11.2003)

Стаття 22-3. Стаж наукової роботи

До стажу наукової роботи зараховується:

час роботи на посадах наукових працівників, визначених статтею 22-1 цього Закону;

час роботи на посадах науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації, визначених у частині другій статті [48](#) Закону України "[Про вищу освіту](#)";

час роботи осіб, які мають науковий ступінь, за спеціальністю відповідно до групи спеціальностей галузі науки, з якої присуджено науковий ступінь, з дня зайняття посади за цією спеціальністю;

час роботи наукових (науково-педагогічних) працівників на посадах, зазначених у статті [118 Кодексу законів про працю України](#), якщо цій роботі безпосередньо передувала і після неї слідувала робота, передбачена абзацами другим, третім і четвертим цієї статті;

час навчання в аспірантурі, ад'юнктурі чи докторантурі за денною (очною) формою навчання випускникам аспірантури, ад'юнктури, докторантури;

(Абзац шостий статті 22-3 в редакції Закону [N 1748-VI](#) від 03.12.2009)

час роботи на посадах науково-викладацького складу Національної школи суддів України.

(Статтю 22-3 доповнено абзацом сьомим згідно із Законом [N 2453-VI](#) від 07.07.2010 - щодо набрання чинності зміни див. п.1 розділу XII "Прикінцеві положення" Закону [N 2453-VI](#) від 07.07.2010) (Закон доповнено статтею 22-3 згідно із Законом [N 1316-IV](#) від 20.11.2003)

Стаття 23. Оплата і стимулювання праці наукового працівника

Оплата праці наукового працівника повинна забезпечувати достатні матеріальні умови для ефективної самостійної творчої діяльності, підвищення престижу професії наукового працівника, стимулювати залучення талановитої молоді в науку та підвищення кваліфікації наукових працівників.

Заробітна плата наукових працівників складається з посадових окладів (ставок), премій, доплати за наукові ступені, вчені звання, надбавки за стаж наукової (науково-педагогічної) роботи та інших надбавок, доплат та винагород за наукову (науково-педагогічну) діяльність, передбачених законодавством.

(Частина друга статті 23 в редакції Законів [N 1646-III](#) від 06.04.2000, [N 1316-IV](#) від 20.11.2003, [N 190-V](#) від 22.09.2006)

Дійсним членам та членам-кореспондентам Національної академії наук України та галузевих академій наук встановлюється довічна плата, [розмір якої визначається Кабінетом Міністрів України](#).

Держава гарантує встановлення ставок (окладів) науковим працівникам наукових установ, діяльність яких фінансується з бюджету, на рівні не нижче посадових ставок (окладів) викладачів відповідної кваліфікації вищих

навчальних закладів III-IV рівнів акредитації.

Умови оплати праці наукових працівників державних наукових установ визначаються Кабінетом Міністрів України.

Стаття 35. Державний фонд фундаментальних досліджень

Для підтримки фундаментальних наукових досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук, що проводяться науковими установами, вищими навчальними закладами, вченими, створюється Державний фонд фундаментальних досліджень (далі - Фонд).

Діяльність Фонду регулюється [Положенням](#), яке затверджується Кабінетом Міністрів України.

У Державному бюджеті України кошти для Фонду визначаються окремим рядком.

Кошти Фонду формуються за рахунок:

бюджетних коштів;

добровільних внесків юридичних і фізичних осіб (у тому числі іноземних).

Кошти Фонду розподіляються на конкурсній основі.

Стаття 36. Державні цільові наукові та науково-технічні програми у сфері наукової і науково-технічної діяльності

Державні цільові наукові та науково-технічні програми є основним засобом реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки шляхом концентрації науково-технічного потенціалу держави для розв'язання найважливіших природничих, технічних і гуманітарних проблем.

Державні цільові наукові та науково-технічні програми з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки формуються центральним органом виконавчої влади у сфері наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності на основі цільових проектів, відібраних на конкурсних засадах.

(Стаття 36 в редакції Закону [N 3421-IV](#) від 09.02.2006)

Стаття 37. Державне замовлення на науково-технічну продукцію

Державне замовлення на науково-технічну продукцію щорічно формується центральним органом виконавчої влади у сфері наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності та центральним органом виконавчої влади з питань економічної політики на основі переліку найважливіших розробок, спрямованих на створення новітніх технологій та продукції, і затверджується Кабінетом Міністрів України відповідно до законодавства України.

Стаття 38. Державний інноваційний фонд

З метою фінансового забезпечення проведення державної політики у науковій і науково-технічній діяльності і заходів, спрямованих на розвиток та використання досягнень науки в Україні, створюється Державний інноваційний фонд, положення про який затверджується Кабінетом Міністрів України.

Державний інноваційний фонд підпорядковується центральному органу виконавчої влади у сфері наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності.

Державний інноваційний фонд здійснює на конкурсних засадах фінансову та матеріально-технічну підтримку заходів, спрямованих на впровадження пріоритетних науково-технічних розробок та новітніх технологій у виробництво, технічне його переоснащення, освоєння випуску нових видів конкурентоспроможної продукції.

(Дію частини четвертої статті 38 зупинено на 2004 рік згідно із Законом [N 1344-IV](#) від 27.11.2003)

(Дію частини четвертої статті 38 зупинено на 2003 рік згідно із Законом [N 380-IV](#) від 26.12.2002)

(Дію частини четвертої статті 38 зупинено на 2002 рік згідно із Законом [N 2905-III](#) від 20.12.2001)

Кошти Державного інноваційного фонду формуються за рахунок зборів до цього фонду, встановлених законодавством України, а також позабюджетних коштів, одержаних від повернення позик, інвестиційних вкладів, лізингових платежів, надходжень від сумісної діяльності з виконавцями інноваційних проектів, добровільних внесків юридичних і фізичних осіб, та інших надходжень, що не суперечать законодавству України.

Стаття 39. Забезпечення розвитку кадрового потенціалу науки

З метою постійного поновлення інтелектуального потенціалу суспільства, розвитку та поширення наукової і технічної культури, розвитку новаторства, сприяння творчості працівників наукової та науково-технічної діяльності держава:

забезпечує підвищення престижу наукової праці;

організує підготовку та підвищення кваліфікації наукових і науково-педагогічних кадрів у державних наукових установах і навчальних закладах;

забезпечує пошук і відбір талановитої молоді, сприяє її стажуванню;

сприяє підготовці та перепідготовці наукових і науково-педагогічних кадрів за межами України;

запроваджує систему атестації кадрів, сприяє визнанню дипломів про вищу освіту, наукових ступенів та вчених звань на міждержавному рівні;

встановлює в освітніх програмах обов'язковий мінімум наукових та науково-технічних знань для кожного рівня освіти.

Стаття 40. Наукова і науково-технічна експертиза

Наукова і науково-технічна експертиза є невід'ємним елементом державного регулювання та управління у сфері наукової і науково-технічної діяльності і проводиться відповідно до Закону України ["Про наукову і науково-технічну експертизу"](#).

Стаття 41. Система науково-технічної інформації

Для забезпечення розвитку науки і сприяння науково-технічній творчості держава створює систему науково-технічної інформації, функціонування і розвиток якої регулюється законодавством України.

Стаття 42. Захист права інтелектуальної власності

Захист права інтелектуальної власності забезпечується відповідно до законів та інших нормативно-правових актів органами державної влади України.

У разі порушення права інтелектуальної власності його захист здійснюється в порядку, встановленому адміністративним, цивільним і кримінальним законодавством.

Обов'язковими умовами договору (контракту), на підставі якого виконуються науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи, що фінансуються за рахунок коштів Державного бюджету України, є визначення суб'єктів права інтелектуальної власності, зобов'язання сторін щодо забезпечення охорони прав на створені об'єкти інтелектуальної власності, визначення сторони, яка буде сплачувати винагороду суб'єктам права інтелектуальної власності згідно із законодавством України.

(Стаття 42 в редакції Закону [N 1407-IV](#) від 03.02.2004)

Стаття 43. Стандартизація, метрологічне забезпечення і сертифікація у науковій і науково-технічній діяльності

Стандартизація, метрологічне забезпечення і сертифікація у науковій і науково-технічній діяльності здійснюється відповідно до законодавства України.

Стаття 44. Державна підтримка міжнародного наукового та науково-технічного співробітництва

Держава створює необхідні правові та економічні умови для здійснення суб'єктами наукової і науково-технічної діяльності вільних та рівноправних відносин з науковими та науково-технічними організаціями, іноземними юридичними особами, міжнародними науковими організаціями, іноземними та міжнародними науковими товариствами і об'єднаннями, якщо ці відносини не суперечать законодавству України.

Міжнародне наукове та науково-технічне співробітництво здійснюється через:

- провадження спільних наукових досліджень, технічних і технологічних розробок на основі кооперації, спільних науково-технічних програм;

- провадження досліджень та розробок за спільними координаційними угодами;

- виконання робіт, передбачених угодою, однією зі сторін якої є організація іноземної держави або міжнародна організація;

- спільні дослідження та розробки у міжнародних колективах спеціалістів, міжнародних інститутах та спільних підприємствах, використання власності на науковий та науково-технічний результат на основі договорів між суб'єктами наукової та науково-технічної діяльності;

- взаємний обмін науковою та науково-технічною інформацією, використання об'єднаних міжнародних інформаційних фондів, банків даних;

- проведення міжнародних конференцій, конгресів, симпозіумів;

- взаємний обмін науковими, науково-технічними й викладацькими кадрами, студентами й аспірантами, а також спільну підготовку спеціалістів.

Суб'єкти наукової і науково-технічної діяльності можуть брати участь у виконанні міжнародних науково-технічних програм і проектів та укладати угоди з іноземними організаціями і юридичними особами, брати участь у діяльності іноземних та міжнародних наукових товариств, асоціацій і союзів на правах їх членів, укладати контракти з іноземними організаціями та юридичними особами, брати участь в міжнародних симпозіумах та інших заходах відповідно до законодавства України.

Центральний орган виконавчої влади у сфері наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності проводить державну реєстрацію міжнародних науково-технічних програм і проектів, що виконуються в рамках

міжнародного науково-технічного співробітництва українськими вченими, а також грантів, що надаються в рамках такого співробітництва в порядку, визначеному Кабінетом Міністрів України.

Обмеження у сфері міжнародного наукового та науково-технічного співробітництва встановлюються законодавством України.

Р о з д і л VI

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

1. Цей Закон набирає чинності з дня його опублікування за винятком статей 11, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 21, 23, 24, 34, 36, які набирають чинності через шість місяців після набрання чинності цим Законом.

2. Кабінету Міністрів України:

забезпечити в шестимісячний термін прийняття нормативно-правових актів, передбачених цим Законом;

привести у двомісячний термін свої нормативно-правові акти у відповідність з цим Законом.

3. До приведення законодавства України у відповідність із цим Законом закони та інші нормативно-правові акти застосовуються в частині, що не суперечить цьому Закону.

4. Кошти, необхідні для реалізації положень частин четвертої та сьомої статті 24 цього Закону, передбачаються у розділі "Фундаментальні наукові дослідження і сприяння науково-технічному прогресу" Державного бюджету України.

5. Частина друга статті 34 цього Закону реалізовуватиметься поетапно з 1999 до 2001 року шляхом щорічного збільшення частки видатків на науку, починаючи з одного відсотка валового внутрішнього продукту.

Президент України

Л.КРАВЧУК

м. Київ, 13 грудня 1991 року N

1977-XII

Усі права захищено (с), ПрАТ "Інформтехнологія", 1996-2012, (044)

467-68-49, admin@nau.kiev.ua

Додаток В
Текст Болонської декларації
Болонья, 19 червня 1999 року²

Європейський процес, завдяки його особливим досягненням упродовж останніх декількох років, стає більш відчутною та значущою реалією для ЄС і його громадян. Перспективи розширення разом з поглибленням відносин з іншими європейськими державами надають цій реалії ще ширших вимірів. Водночас ми є свідками дедалі більшого усвідомлення політиками та науковцями, а також громадськістю, потреби у побудові більш всеохоплюючої та спрямованої у майбутнє Європи, зокрема на основі використання і зміцнення її інтелектуального, культурного, соціального, наукового та технологічного потенціалу.

<Європа знань> є на сьогодні широко визнаним незамінним фактором соціального та людського розвитку, а також невід'ємною складовою зміцнення й інтелектуального збагачення європейських громадян, оскільки саме така Європа спроможна надати їм необхідні знання для протистояння викликам нового тисячоліття разом із усвідомленням спільних цінностей і належності до єдиної соціальної та культурної сфери.

Загально визнаним є першочергове значення освіти й освітньої співпраці для розвитку та зміцнення стабільних, мирних і демократичних суспільств, що особливо відчувається на прикладі ситуації на південному сході Європи.

У Сорбоннській декларації від 25 травня 1998 року, в основу якої покладено саме такі міркування, наголошується на провідній ролі університетів у розвитку європейського культурного простору.

У ній наголошується, що створення Європейського простору вищої освіти є ключовим шляхом сприяння мобільності та працевлаштуванню громадян, а також розвитку континенту в цілому.

Група європейських держав прийняла запрошення взяти на себе зобов'язання щодо досягнення визначених у Декларації цілей, підписавши її чи висловивши принципову згоду. Спрямованість декількох реформ у сфері вищої освіти, які були паралельно розпочаті в Європі, засвідчили рішучість багатьох урядів діяти.

Зі свого боку, європейські вищі навчальні заклади взяли на себе

² посилання

завдання та головну роль у створенні Європейського простору вищої освіти, у тому числі виходячи з основоположних принципів Болонської університетської хартії 1988 року. Надзвичайно важливим є те, щоб незалежність і автономія університетів забезпечували постійну адаптацію систем вищої освіти і наукових досліджень відповідно до нових потреб, вимог суспільства та розвитку наукових знань.

Обраний курс пролягає у правильному напрямі та має значущу ціль. Досягнення більшої сумісності та порівнянності систем вищої освіти, втім, потребує постійної рушійної сили. Ми повинні підтримувати цей процес, сприяючи реалізації конкретних заходів, аби наші кроки на окресленому шляху приносили відчутні результати. У зустрічі, що відбулася 18 червня, узяли участь авторитетні фахівці та науковці з усіх представлених на ній держав. Було вироблено ряд корисних порад щодо кроків, які потрібно здійснити.

Зокрема, нам слід зосередитися на вирішенні завдання збільшення міжнародної конкурентоспроможності європейської системи вищої освіти. Життєздатність і ефективність будь-якої цивілізації вимірюється її культурним впливом на інші країни. Ми повинні забезпечити існування такої системи вищої освіти в Євро-пі, яка була б привабливою для всього світу і відповідала б особливостям наших культурних і наукових традицій.

Підтверджуючи свою підтримку загальним принципам, викладеним у Сорбоннській декларації, ми координуємо нашу політику з метою досягнення найближчим часом, не пізніше першої декади третього тисячоліття, таких цілей, які, на нашу думку, мають першочергове значення для створення Європейського простору вищої освіти та поширення європейської системи вищої освіти в світі:

1. Затвердження загальноприйнятої та порівнянної системи вчених ступенів, у тому числі шляхом запровадження додатка до диплома, з метою сприяння працевлаштуванню європейських громадян і міжнародній конкурентоспроможності європейської системи вищої освіти.

2. Запровадження системи на основі двох ключових навчальних циклів: додипломного та післядипломного. Доступ до другого циклу навчання потребуватиме успішного завершення першого, який має тривати щонайменше три роки. Учений ступінь, що присвоюється після завершення першого циклу, на європейському ринку праці сприйматиметься як

відповідний рівень кваліфікації. Кінцевим результатом другого навчального циклу має бути вчений ступінь магістра та/або кандидата наук, як у багатьох європейських країнах.

3. Створення системи кредитів на зразок Європейської системи трансферу оцінок (ECTS) як відповідного засобу сприяння більшій мобільності студентів. Кредити можуть бути отримані також поза межами вищих навчальних закладів, включаючи постійне навчання, за умови їхнього визнання з боку відповідного університету-отримувача.

4. Сприяння мобільності через усунення перешкод на шляху ефективного використання права на вільне пересування з безпосередньою метою:

- забезпечення студентам доступу до навчальних можливостей, а також до відповідних послуг;

- забезпечення визнання та зарахування часу, який учитель, дослідник чи член адміністративного персоналу провів у європейському навчальному закладі, досліджуючи, викладаючи та виконуючи відповідну свою фахову роботу, зі збереженням їхніх законних прав;

- сприяння європейському співробітництву щодо забезпечення якості освіти з метою вироблення порівняльних критеріїв і методологій;

- просування необхідних європейських стандартів у галузі вищої освіти, зокрема щодо розробки навчальних планів, співробітництва між освітніми закладами, схем мобільності й інтегрованих навчальних, дослідних і виховних програм.

З переконанням у тому, що становлення Європейського простору вищої освіти потребує постійної підтримки, контролю й адаптації до еволюційних потреб, ми вирішили провести ще одну зустріч упродовж наступних двох років з метою оцінки досягнутого та наших нових кроків.

Додаток Г

ЗРАЗОК

концепції перспективного розвитку науково-дослідної роботи

Науково-дослідну роботу (НДР) слід вважати одним із головних напрямів діяльності в університеті на період до 2010 року, їй надаються пріоритети і створюються умови для ефективного, сталого розвитку.

Розвиток НДР в університеті визначається і регламентується Законами України “Про вищу освіту”, “Про наукову та науково-технічну діяльність”, “Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки”, “Про інноваційну діяльність”, Статутом НУВГП, наказами та інструктивними листами МОН України, рішеннями Вченої ради, Науково-технічної ради університету, нарад, семінарів, конференцій з наукових питань.

Мета, принципи та основні завдання НДР

Стратегічною метою розвитку НДР слід вважати досягнення у 2010 році усіх кадрових, організаційно-виробничих та економічно-фінансових передумов перетворення існуючих науково-дослідних структур університету у сучасний багатoproфільний науковий центр університетського європейського типу – одного із лідерів у Західному регіоні України, спроможного вирішувати актуальні науково-технічні та соціально-економічні проблеми країни та регіону.

Досягнення цієї мети забезпечується сталим розвитком науки в університеті і ґрунтується на притаманних для університету особливостях водогосподарського профілю та наявних здобутках у багатьох інших наукових напрямках.

Розвиток НДР протягом 2006-2010 років базується на таких основних **принципах**:

надання переваг у розвитку організаційним науковим формам у вигляді наукових шкіл та наукових центрів;

підготовка наукових та науково-педагогічних кадрів переважно у власних наукових школах, а за їх відсутністю – в установах НАН України, інших ВНЗ за цільовим замовленням;

розвиток фундаментальних і прикладних досліджень переважно за державними та регіональними науковими пріоритетами і програмами;

щорічне збільшення частки власних видатків на НДР;
всебічна підтримка ініціативи викладачів і науковців у виконанні НДР за пріоритетними напрямками;
всебічне стимулювання досягнення високих результатів та здобутків у НДР;
постійне зростання якості результатів НДР та збільшення результатів світового рівня;
постійна підтримка талановитої молоді з числа студентів, аспірантів та молодих учених;
безперервна інтеграція наукових результатів у навчальний процес та гармонізація наукової, навчальної й методичної роботи;
максимальне сприяння модернізації матеріально-технічної наукової та лабораторної бази;
сприяння модернізації наукової інформаційної бази;
максимальне сприяння інноваційній діяльності;
регулярна популяризація та маркетинг власних наукових здобутків та результатів;
максимальне сприяння міжнародним науковим зв'язкам та міжнародним науковим проектам;
сприяння співпраці з науковими установами, іншими ВНЗ та органами державної і місцевої влади;
взаємна відповідальність усіх керівників, викладачів та науковців за досягнення високих наукових результатів та наукового іміджу університету;
відкритість, прозорість та колегіальність прийняття рішень щодо науково-дослідної роботи.

Основними завданнями розвитку НДР на період до 2010 року потрібно вважати такі:

удосконалення організаційної структури управління та виконання НДР шляхом створення різноманітних наукових, консалтингових, аудиторських, експертних, проектних, конструкторських центрів, бюро, філій, лабораторій, зокрема, на виробництві та з правом юридичної особи: Центру енергозбереження, Інформаційно-інноваційного центру, Центру ГІС – технологій, Центрів розробки конкурентноспроможних технологій та техніки, Центру сертифікації продукції різних галузей та інших структур (за окремим планом);

значне посилення ролі університету як лідера у формуванні галузевої (водогосподарської) і регіональної науково-технічної політики, виконанні наукових розробок і впровадженні їх у виробництво (за окремими планами);

розширення напрямів держбюджетної і госпдоговірної тематики та досягнення обсягів фінансування у 2010 році на рівні 3-4 млн. грн. у рік;

максимальне наближення (за основними напрямами підготовки фахівців) до оптимального рівня кадрового наукового потенціалу, що буде відповідати вимогам державних та громадських акредитаційних й атестаційних комісій;

збільшення частки пріоритетних наукових тем і розробок, що виконуватимуться в університеті, у тому числі і за кафедральною тематикою у другу половину дня, до 60-70% і залучення до їх виконання до 100% викладачів;

підвищення конкурентоспроможності прикладних розробок та досягнення їх 50% відповідності світовим вимогам за рахунок активізації закордонної патентно-ліцензійної роботи;

налагодження постійних наукових зв'язків з науковими академічним закладами та центрами АН України і виконання щорічно не менше 4-5 спільних наукових комплексних проектів;

налагодження постійних наукових зв'язків з 4-5 науковими центрами та університетами Європейського Союзу, далекого зарубіжжя (США, Канада, Китай), Російської Федерації для створення спільних наукових центрів та виконання спільних наукових проектів;

налагодження постійних стабільних зв'язків з законодавчими та виконавчими органами державної, регіональної і місцевої влади та запровадження нових форм співпраці з ними для вирішення науково-технічних та соціально-економічних проблем і завдань;

значне оновлення матеріально-технічної та лабораторної бази наукових досліджень найновішими комп'ютеризованими, сертифікованими вимірювальними засобами, комплексами, технікою та обладнанням;

участь у створенні і запровадженні (спільно з навчальним та навчально-методичним управліннями) нових механізмів передачі наукових результатів у навчальний процес з врахуванням КМСОНП та принципів Болонського процесу;

досягнення високої ефективності рекламно-іміджевої роботи по

популяризації НУВГП як наукового центру на міжнародному, державному та регіональному рівнях;

досягнення надійного забезпечення захисту інтелектуальної власності та інтелектуального потенціалу університету;

створення максимально можливих умов, мотивів і гарантій для високопродуктивної наукової праці викладачам, науковцям, докторантам, аспірантам і студентам;

запровадження системи стажування науково-педагогічних працівників, науковців, студентів за кордоном для виконання наукових досліджень та спільної підготовки аспірантів і докторантів із закордонними партнерами.

Загальні пріоритетні напрями розвитку науки і техніки до 2010 року

Основою формування пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки в університеті на 2006-2010 роки є Закон України “Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки”, державні наукові і науково-технічні програми, рішення та інструктивні листи МОН України щодо розвитку науки, пріоритетні напрями розвитку інноваційної діяльності Рівненщини.

Відповідно до пріоритетів розвитку науки і техніки в державі та в регіоні, враховуючи наявний кадровий науковий потенціал, перспективи його розвитку, наукові школи, пріоритетними для університету напрямами розвитку науки і техніки на 2006-2010 роки, відповідно до пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки в державі, потрібно вважати такі:

1. У фундаментальних дослідженнях з найважливіших проблем природних, суспільних і гуманітарних наук:

фізичні, хімічні та біологічні процеси в природних та техногенно змінених водних середовищах;

гідрогеологічні, геодинамічні, фільтраційні процеси в ґрунтових середовищах;

гідравлічні та гідрологічні процеси у відкритих та закритих водотоках, гідротехнічних спорудах;

процеси надійності, довговічності, стійкості і міцності конструкцій, будівель, споруд, матеріалів, машин та механізмів;

процеси зміни природнокліматичних режимів ґрунтів, територій, населених пунктів, водних об'єктів;

процеси стійкості динамічних систем, екологічної стійкості природних

агроландшафтів, сільськогосподарських угідь, водогосподарських об'єктів;

принципи управління природними та техногенними процесами та їх математичне моделювання;

фундаментальні проблеми гуманітарних наук, зокрема освіти, педагогіки, культури, соціології, філософії, у тому числі пов'язані з упровадженням Болонських принципів у вищу освіту та КМСОНП у навчальний процес.

дослідження актуальних проблем теорії і практики архітектурного проектування, історичної архітектурно-містобудівної спадщини, прикладного геометричного моделювання.

2. У проблемах демографічної політики, розвитку людського потенціалу та формування громадського суспільства:

знання про людський потенціал Рівненщини як наукові знання, що необхідні для прогнозування соціально-економічного розвитку регіону;

економічний, соціальний, екологічний, інноваційно-інвестиційний стан регіону та механізми їх поліпшення, зокрема на засадах сталого розвитку;

економічні механізми державного та регіонального управління, що спрямовані на підвищення значимості Рівненського регіону та Поліського краю;

стратегії та сценарії розвитку галузей регіону, зокрема за активною участю НУВГП як провідного наукового регіонального розвитку;

обґрунтування створення конкурентоспроможних виробництв, методи і методики технологічного передбачення регіонального розвитку;

проблеми цінової, податкової і облікової політики господарської діяльності підприємств та закладів державної та недержавної власності і проблеми управління виробництвом.

3. У проблемах збереження навколишнього природного середовища (довкілля) та сталого розвитку:

технології та технічні засоби утилізації та знешкодження відходів, викидів, стоків з отриманням корисних продуктів (будівельних матеріалів, добрив, хімічних речовин-стимуляторів, іншої продукції);

кількісна та якісна оцінка стану природних ресурсів в умовах змінного антропогенного навантаження та зміни клімату;

оптимізація та раціоналізація використання природних ресурсів;

методології і методи комплексного моніторингу навколишнього

природного середовища та використання даних моніторингу для прогнозних розрахунків;

технології та технічні засоби відновлення природного стану довкілля та інженерного облаштування природних об'єктів і територій;

математичне моделювання природних процесів для створення інженерних методів їх прогнозування та розрахунку.

4. У новітніх технологіях та ресурсозберігаючих технологіях в енергетиці, промисловості та агропромисловому комплексі:

ресурсозберігаючі технології генерування, перетворення та використання енергії;

технології комбінованого виробництва теплової та електричної енергії;

розвиток нетрадиційних технологій одержання та використання теплової енергії;

технології оцінки та видобутку сировинних ресурсів і матеріалів для розвитку промисловості регіону;

оцінка змін клімату і розробка відповідних технологій меліорації сільськогосподарських угідь;

технології подовження ресурсу і підвищення ефективності та експлуатаційної надійності роботи машин і механізмів;

нова техніка і технічні засоби для будівництва, розробки ґрунтів, ремонтно-відновлювальних робіт, для промислового виробництва та спеціального призначення, зокрема на нових біонічних засадах;

методи та технології високоефективного використання сільськогосподарських угідь, зокрема меліорованих, технології збереження родючості ґрунтів;

нові технічні засоби для механізації і автоматизації процесів у промисловості, зокрема для підприємств Рівненщини;

новітні технології та технічні засоби водопідготовки, водовідведення та водоочистки, зокрема для підприємств Рівненщини;

геоінформаційні технології в управлінні виробництвом та природними процесами.

Розвиток інтеграції НДР та навчального процесу

Протягом 2006-2010 років і на перспективу НДР в університеті формується і розвивається виходячи із основоположного принципу єдності

освіти і науки та задекларованих на Бергенській Конференції по Болонському процесу (травень 2005 р.) пріоритетів щодо значущості дослідницької діяльності як фундаменту вищої освіти в країнах-учасниках Болонського процесу, зокрема і в Україні.

Науково-дослідній роботі разом з навчальним процесом надаються єдині пріоритети у розвитку, а у зв'язку з впровадженням КМСОНП на неї покладаються додаткові завдання:

оновлення змісту навчання найновішими фундаментальними знаннями і прикладними результатами;

сприяння Навчально-методичному управлінню в розробленні та впровадженні в навчальний процес науково орієнтованих та інноваційних методів, способів і технологій навчання;

створення рівноправних умов доступу до матеріально-технічної і науково-інформаційної баз НДР усім викладачам, науковцям і студентам;

забезпечення умов мобільності викладачам, науковцям і студентам у виконанні дослідницьких проектів.

Принципи організаційного забезпечення наукової діяльності в умовах КМСОНП полягають у наступному:

участь НДР в навчальному процесі буде регламентуватись внутрішніми нормативами – стандартами, основним із яких буде “Положення про науково-дослідницьку діяльність викладачів і студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу в НУВГП”;

плани наукових, науково-дослідних, дослідно-конструкторських робіт узгоджуються з напрямками підготовки фахівців і пріоритети надаються тематиці, що відповідає цим напрямкам. Наукові пріоритети в університеті розробляються науково-дослідним управлінням і затверджуються Вченою радою на кожні 5 років з щорічним їх уточненням;

викладачам, науковцям і студентам забезпечується вільний доступ до участі у виконанні пріоритетних науково-дослідних тем, можливості підвищення наукової кваліфікації в магістратурі, аспірантурі, докторантурі, на посадах наукових працівників у наукових підрозділах, участь у наукових конференціях, семінарах, нарадах, виставках, в опублікуванні наукових праць, захисті дисертаційних робіт і здобутті наукових кваліфікаційних рівнів (кандидата і доктора наук), створенні наукових груп, колективів, шкіл, науково-дослідницьких підрозділів і громадських організацій для творчої

наукової самореалізації. Для цього університет створює наукову бібліотеку з комп'ютерною базою даних наукових досягнень, інновацій, звітів, патентів, дисертаційних робіт тощо і надає всім вільний доступ до баз даних;

студентам забезпечуються можливості наукового самоврядування та можливості створення різноманітних студентських наукових організаційних форм: студентських наукових рад, семінарів, груп, бюро; проведення та участь студентських наукових конференцій, нарад, семінарів, олімпіад, участь у виконанні міжнародних грантів, у програмах обміну. Ця діяльність всіляко заохочується і стимулюється адміністрацією й викладачами та враховується в оцінці якості знань;

науково-дослідницька діяльність пропонується студентам на рівні бакалавр на добровільних засадах починаючи з 2-го курсу, а для студентів рівня магістр є обов'язковою для опанування, проте конкретні способи і форми дослідницької діяльності студент має право обирати самостійно, виходячи з особистих цілей і програми навчання. Університет при цьому (кафедри, викладачі) забезпечують максимально можливе різноманіття форм і способів дослідницької роботи при вивченні дисциплін;

на вимогу студента й замовлення підприємства навчальними планами та індивідуальними програмами може бути передбачено підготовку фахівця-дослідника з поглибленими знаннями та навичками науково-дослідницької діяльності. Програми підготовки таких фахівців узгоджуються з Науково-дослідним управлінням;

знання й навички науково-дослідницької роботи студента рівня бакалавр та її результати є визначальними при відборі претендентів для продовження навчання на рівень магістр. Для цього розробляється і впроваджується "Положення про рейтинг студентів за результатами науково-дослідницької роботи" та "Положення про відбір студентів для навчання на рівень магістр";

знання й навички науково-дослідницької роботи та її результати для студента рівня магістр є визначальними при відборі претендентів для навчання в аспірантурі. Для цього до 2010 року в університеті має бути створена і впроваджена цілісна система відбору та супроводу обдарованої молоді, здібної до наукової та науково-педагогічної діяльності та розроблено "Положення про систему відбору й супроводу талановитої, обдарованої молоді";

результати наукової діяльності викладачів мають враховуватись при прийнятті на роботу, визначенні розмірів надбавок до посадових окладів, розмірів матеріального заохочення, щорічного рейтингу викладача. До 2007 року має бути розроблена й впроваджена рейтингова система оцінювання наукових здобутків викладачів і науковців у вигляді затвердженого Вченою радою “Положення про рейтингове оцінювання викладачів і науковців за результатами науково-дослідницької роботи”.

Принципи запровадження науково-дослідницької діяльності у навчальному процесі полягають у наступному:

науково-дослідницька діяльність запроваджується як складова у всіх документах, що регламентують навчальний процес при КМСОНП. При цьому варіанти запровадження обирає викладач особисто і затверджує кафедра;

у навчальних планах науково-дослідницька діяльність запроваджується як перелік вибіркового науково орієнтованих навчальних дисциплін, що може обрати студент. Навчально-методичне управління створює перелік таких дисциплін для навчальних планів за напрямками підготовки фахівців і визначає їх місце у структурно-логічній схемі підготовки;

в індивідуальних навчальних планах підготовки студента науково-дослідницька діяльність відображається як перелік прийнятих до вивчення науково орієнтованих дисциплін за вибором та форм і способів виконання дослідницької роботи;

в робочих програмах дисциплін науково-дослідницька діяльність відображається окремим розділом чи підрозділом, що інформує про найновіші наукові досягнення світового рівня, вітчизняні досягнення, досягнення наукових шкіл НУВГП, на розробках яких базується зміст і викладання дисципліни (теорії, методи, методика, техніка, технології, матеріали тощо) та науково орієнтовані змістовні модулі, які пропонуються на вибір студенту: ІНДЗ, теоретичне дослідження, експериментальне дослідження, узагальнення, розрахунок, розділ курсового чи дипломного проекту, курсової чи магістерської роботи з елементами наукової роботи, науковий пошук тощо);

у навчальному процесі на кафедрах науково-дослідницька діяльність запроваджується у вигляді створення банків даних наукових досягнень науковців і викладачів кафедри, переліків ІНДЗ, традиційних для кафедри форм залучення студентів до дослідницької роботи у навчальний та позанавчальний час, тематики кафедральних наукових тем. Інформація

розміщується обов'язково на веб-сторінках та стендах кафедр;

в інформаційних пакетах про університет, факультет, кафедру наукова діяльність відображається шляхом зазначення наукових досягнень і пояснень студентам щодо можливих форм та переваг участі в дослідницькій роботі та отриманні знань і навичок такої роботи за обраним напрямом навчання.

Додаток Д

Критерії оцінювання якості педагогічних досліджень³

Оцінювання якості наукових досліджень постійно знаходиться в полі зору світової громадськості. В працях С. Гончаренка (Критерії оцінювання якості педагогічних досліджень // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 1998. – №5. – С.80-89) запропоновано систему такої оцінки. Підвищення рівня педагогічних досліджень неможливе без об'єктивного аналізу їх якості, без опрацювання відповідних критеріїв оцінювання відповідних методик експертної оцінки виконаних робіт. Однак такі критерії і методики опрацьовані слабо в наукознавчих працях, у зв'язку з чим якість педагогічних досліджень нерідко оцінюється за допомогою різних показників і критеріїв, суб'єктивних уявлень. Рецензенти й експерти не завжди можуть адекватно описати наукову новизну досліджень, розкрити їхнє теоретичне і практичне значення, актуальність, оцінити вірогідність наукових висновків, узагальнень і практичних рекомендацій.

Сьогодні, коли зняті ідеологічні заборони, особливо важливим є неупереджений аналіз тих інноваційних процесів, які мають аналізуватися в дослідницькій діяльності і її результатах. Адже саме від них ми маємо чекати прирощення нових педагогічних знань. Тим часом на наші очікування далеко не завжди виправдовуються. І це зв'язано насамперед з нечіткістю формування проблеми дослідження, з аморфністю самого поняттєво-термінологічного апарату, стандартним *набором* відомих методик дослідження. В цих умовах важливого значення набуває об'єктивна оцінка результатів педагогічних досліджень, з'ясування того, що ж нове вносить в педагогічну науку те чи інше дослідження.

Недостатньо допомагає в оцінці якості педагогічних досліджень і нині чинне Положення ВАК України про порядок присудження наукових ступенів та вчених звань, яке традиційно формулює вимоги лише до результатів дослідження (актуальність, наукова новизна, теоретичне і практичне значення тощо), чого явно не досить для виявлення наукового і особливо методологічного рівня праць. Справді науковим може бути лише дослідження,

³ За С.У. Гончаренком

яке адекватно і достатньо повно поєднує вказані вище вимоги з вимогами до визначення стратегії дослідження, до його організації і проведення, до вибору і реалізації тактичних засобів методологічного аналізу (методи наукового одержання достовірних дослідних матеріалів і їх опрацювання, використання апаратури тощо), до поняттєво-категоріальної, методологічної і теоретичної основи дослідження. Це пояснюється тим, що дисертаційне розглядається як кваліфікаційне. Дисертант повинен не лише дістати "одноразовий" позитивний науковий результат, але й досягти необхідного рівня наукової кваліфікації, який дасть можливість у подальшому здійснювати серйозні педагогічні дослідження самостійно.

Наукознавцями вироблено ряд вимог до оцінки результатів пошуку, які можуть застосовуватися й до оцінки педагогічних досліджень. Оцінка повинна:

- бути комплексною і характеризуватися окремими показниками;
- вірогідно відображати об'єктивні наслідки наукового дослідження (враховуючи суму приросту знань);
- давати дані, придатні для розробки майбутніх заходів щодо розгортання подальших досліджень і застосування одержаних результатів;
- відображати специфіку та особливості кожного об'єкта дослідження;
- об'єктивно відображати досягнуте дослідником і сприяти розширенню досліджень та зацікавленості дослідника в їх проведенні.

Перераховані вимоги передбачають наявність великої кількості показників, які давали б можливість досить повно і всебічно оцінити науково-педагогічну працю: розвинутої системи вимірників результату наукового дослідження. Однак система оцінювання результатів наукових досліджень та наукових праць тільки складається.

В даній статті зроблена спроба запропонувати загальний підхід до оцінки якості педагогічних досліджень, в тому числі й дисертаційних, на основі використання даних наукознавчих праць останніх років. Цей підхід, можливо, допоможе рецензентам, опонентам і експертам у виборі, систематизації та застосуванні критеріїв оцінювання в окремих напрямках педагогічної науки.

Методика оцінювання педагогічного дослідження залежить від його типу і галузі педагогічної науки, в якій воно виконане (теорія дошкільного виховання, дидактика, теорія виховання, історія педагогіки, теорія управління навчально-виховним процесом, методика навчання, порівняльна педагогіка,

педагогічні технології, дидактичні засоби тощо). В основі оцінки якості дослідження слід покласти диференційований підхід.

Об'єктом аналізу педагогічної праці, поряд з її методологією, є її результат – сукупність сформульованих теоретичних положень і вироблених в результаті виконання дослідження практичних рекомендацій. Цей результат має бути поданий таким чином, щоб його можна було використати у науковій і практичній педагогічній діяльності, розкритий зі змістовного і внутрішньо зв'язаного з ним ціннісного боку. Лише за цієї умови нове знання може бути включеним у загальнонауковий фонд, взяте на озброєння науковими і практичними працівниками.

Далі подані основні (на думку автора) критерії, які можна рекомендувати для використання рецензентами, опонентами чи експертами при оцінюванні ними якості педагогічних досліджень за їх результатами.

Критерії новизни

Критерій новизни характеризує одну з основних змістових сторін результату – нові теоретичні положення і практичні (нормативні) рекомендації, які не були відомі раніше і не зафіксовані в педагогічній науці й практиці. Для оцінки результату з точки зору новизни варто виділити три характеристики.

Вид новизни. Можна виділити теоретичну новизну (концепція, гіпотеза, закономірність, термінологія тощо); практичну (правило, пропозиція, рекомендації, засіб, вимога, методична система тощо). Залежно від типу дослідження (фундаментальне, прикладне, розробка) на перший план виходитиме його теоретична і практична новизна або обидва види одночасно.

Рівень новизни результату, місце одержаних знань в ряду відомих, їх наступність. Результати нових педагогічних досліджень у зіставленні з уже відомими в науці даними можуть виконувати різні функції - вносити уточнення, конкретизувати вже відоме, доповнювати його, або докорінним чином перетворювати.

Рівень конкретизації: нові результати даного педагогічного дослідження уточнюють відоме в педагогічній теорії чи практиці, конкретизують окремі теоретичні або практичні положення, що стосуються навчання чи виховання, вивчення окремих навчальних предметів, управління навчальним закладом. Зміни стосуються часткових питань, окремих положень, які не мають принципового значення для розуміння суті явища, процесу.

Рівень доповнення: новий результат розширює відомі теоретичні положення, практичні рекомендації. Приріст знань є істотним, відкриває нові аспекти, нові грані досліджуваної проблеми, виділяються нові елементи, деталі, які раніше не були відомі. В цілому новий результат не змінює картину, а доповнює її.

Рівень перетворення характеризується принципово новими підходами до розв'язання педагогічних проблем, яких раніше в педагогічній теорії та практиці не було, які докорінно відрізняються від відомих раніше уявлень в даній галузі педагогічної науки.

Змістова характеристика одержаного результату

Результати педагогічних досліджень мають бути описані таким чином, щоб той, хто захоче ними скористатися, міг чітко усвідомити, в чому конкретно вони полягають. Типові формулювання, які мають місце при описуванні результатів педагогічних досліджень – "опрацьована концепція", "створена модель", "запропонована система", "виявлені психолого-педагогічні (дидактичні, методичні тощо) умови", "обґрунтовано новий метод", "здійснено системний (комплексний, модульний, блочний тощо) підхід "(аналіз)" і т.д. – у переважній більшості випадків просто декларуються, а суть концепції, моделі, системи, умов, методу тощо не розкривається. Якщо автор пропонує нову концепцію певної галузі навчання чи виховання, то мають бути розкриті основні її ідеї, сукупність елементів, а не окремі положення. Це ж стосується і решти об'єктів та результатів педагогічних досліджень.

Критерії теоретичного значення

Даний критерій оцінює вплив результатів наукового дослідження на існуючі педагогічні концепції, підходи, ідеї, теоретичні уявлення в галузі історії педагогіки, методики навчання, характеризує ціннісну сторону результатів дослідження.

Враховуючи важливість реальної оцінки теоретичного значення виконаного дослідження, важко погодитися з позицією ВАК України, який вважає обов'язковим формулювання теоретичного значення дослідження на високому рівні узагальнення, з урахуванням аналізу як вітчизняного, так і зарубіжного досвіду. Невміння багатьох дослідників це зробити не може бути аргументом для вилучення цієї методологічної ознаки дослідження з вимог до дисертаційних праць.

Залежно від ступеня й широти впливу одержаних результатів на існуючі

концепції, ідеї, теоретичні уявлення можна виділити: *загальнопедагогічний, предметний, загальнопроблемний і аспектно-проблемний* рівні теоретичного значення. Межі між ними рухливі, однак у більшості випадків їх можна діагностувати.

Критерій теоретичного значення дає можливість судити про суть і закономірності процесу навчання і виховання, оскільки він тісно зв'язаний з науковою новизною, ступенем сформованості теоретичних положень, тобто концептуальністю, доказовістю одержаних висновків, перспективністю результатів дослідження для опрацювання прикладних тем і розробок. Для фундаментальних досліджень концептуальність є сутнісною характеристикою. У прикладних дослідженнях і розробках дослідники можуть користуватися вже готовими схемами, розвивати й доповнювати існуючі концепції (наприклад, як це було в працях, які розвивали ідеї, запропоновані у свій час В.О.Сухомлинським, С.Х.Чавдаровим тощо).

Для характеристики теоретичного значення результатів досліджень враховують їх наукову новизну (А), концептуальність і доказовість (В) і перспективність (С). Дія кожного показника можна встановити його ранг. Залежно від галузі педагогічної науки і тематики дослідження дані критерії наповнюються конкретним змістом. Далі наводяться орієнтовні варіанти характеристик теоретичного значення педагогічних досліджень.

1) Теоретичне значення дуже високе:

А. Результати наукового дослідження обґрунтовують зовсім нові теоретичні підходи, концепції, ідеї в галузі навчання й виховання, яких раніше не було: істотно змінюють традиційні уявлення в даній галузі (загальнопедагогічний або предметний рівень).

В. Опрацьована цілісна теорія, визначено принципи застосування теоретичних положень на практиці, на їх основі вироблено рекомендації; висновки теоретично й експериментальне підтверджені.

С. Відкривається новий напрям досліджень у даній галузі педагогічної науки: в суміжних галузях, перспективи для організації прикладних досліджень і розробок.

2) Теоретичне значення високе:

А. Результати наукового дослідження доповнюють, розвивають, вносять нові елементи в існуючі концепції, ідеї, підходи в галузі навчання і виховання (предметний, загальнопроблемний рівень).

В.Опрацьована теорія, визначено принципи застосування теоретичних положень на практиці, висновки підтверджені.

С.Відкриваються перспективи для проведення прикладних досліджень і розробок.

3)Теоретичне значення задовільне:

А.Результати наукового дослідження уточнюють і конкретизують окремі положення теорії навчання, теорії виховання, історії педагогіки, школознавства тощо.

В. Запропоновано окремі теоретичні положення, висновки частково підтверджені.

• С. Результати дослідження відкривають перспективи для розв'язання окремих, часткових питань педагогічної теорії і практики у межах даної галузі, теми, проблеми.

4)Теоретичне значення низьке (відсутнє):

А. Результати дослідження повторюють відомі теоретичні положення в даній галузі без будь-яких уточнень і доповнень.

В. Наукова концепція не сформульована, суперечить відомим педагогічним фактам, дається без будь-якого обґрунтування.

С. Перспектив для подальших досліджень немає.

Критерій практичного значення

Критерій практичного значення оцінює зміни, яких досягнуто або вони можуть бути досягнуті внаслідок впровадження одержаних результатів у практику навчання й виховання дітей, в навчально-виховний процес, методику вивчення певних навчальних предметів, управління навчальним закладом тощо.

Залежно від галузі застосування практичних рекомендацій виділяються: частково методичний, загальнометодичний, дидактичний, педагогічний рівні значення.

Практичне значення результатів педагогічних досліджень залежить від числа і складу зацікавлених у впровадженні результатів виконаної роботи; масштабу впровадження (район, область, регіон, країна), ступеня готовності результатів до впровадження (початковий, основний, завершальний); передбачуваного соціально-економічного ефекту від впровадження.

1) Практичне значення дослідження дуже високе:

а) результати дослідження важливі для всієї дидактики, теорії виховання,

теорії управління навчально-виховним процесом та для інших галузей педагогічної теорії і практики; б) в результатах дослідження зацікавлені дуже широкі кола педагогів, учнів та студентів, батьків, громадськості; в) масштаб впровадження регіональний або республіканський; г) впровадження одержаних результатів економічно вигідне; д) результати дослідження підготовлено до впровадження, опрацьовано нормативні матеріали, програми, підручники чи навчальні посібники, методичні рекомендації щодо організації діяльності учнів, учителів, педагогічного колективу тощо.

2) *Практичне значення дослідження високе:*

а) результати наукового дослідження є важливими для розв'язання загальнометодичних питань у межах даної галузі, курсу;

б) у результатах дослідження зацікавлені широкі кола педагогів, батьків тощо;

в) масштаб впровадження регіональний, республіканський;

г) впровадження в педагогічну практику є економічно доцільним;

д) результати дослідження підготовлені до видання.

3) *Практичне значення дослідження задовільне:*

а) результати дослідження важливі для розв'язання частково-методичних проблем окремих предметів, прийомів, методів виховання;

б) в результатах дослідження зацікавлені окремі групи педагогів;

в) масштаб впровадження районний, обласний;

г) впровадження економічно доцільне;

д) результати дослідження в основному підготовлено до впровадження; опрацьовано загальнопедагогічні вказівки, методичні рекомендації.

4) *Практичне значення низьке:*

а) результати дослідження важливі для розв'язання часткових методичних питань, які становлять другорядний інтерес для педагогічної практики;

б) в результатах дослідження зацікавлене вузьке коло педагогів; для більшості педагогів вони не становлять інтересу;

в) масштаб впровадження - окремі школи, класи;

г) впровадження одержаних результатів у практику є економічно недоцільним:

д) результати дослідження не підготовлені до впровадження.

Розробки

Безпосередньо впливають на педагогічну практику розробки, якими, як правило, завершуються педагогічні дослідження: конкретні вказівки, правила, рекомендації щодо навчання, виховання й розвитку дітей, інших видів педагогічної діяльності. Вивчення показує, що ефективність розробки можна визначити за такими показниками.

А. Висока ефективність: розробка має значні переваги над існуючими, наприклад, забезпечує вищу якість знань і умінь учнів, рівень їх вихованості, істотно скорочує час навчання.

Б. Середня ефективність: розробка має помітні переваги над існуючими, наприклад, забезпечує порівняно вищу якість навчання, скорочує його час.

В. Незначна ефективність: розробка дає дещо вищі результати за існуючі, наприклад, забезпечує певний приріст знань і умінь.

Аналогічно можна охарактеризувати і неефективну розробку, якщо в порівнянні з існуючими вона не дає виграшу в часі, якості та міцності засвоєння необхідного змісту освіти.

Актуальність дослідження

Актуальність дослідження вказує на необхідність і своєчасність вивчення й розв'язання проблеми для подальшого розвитку теорії і практики навчання та виховання, характеризує протиріччя, які виникають між потребами суспільства (попитом на наукові ідеї і практичні рекомендації) і наявними засобами їх задоволення, що їх можуть дати наука і практика в даний час.

Безперечно, більшість педагогічних досліджень виконується на злободенні теми, однак нерідко проблема дослідження формулюється в таких загальних виразах, що може бути легко перенесена з дослідження в галузі теорії і історії педагогіки в методичне дослідження з будь-якого навчального предмета. Рідко дослідники розводять проблему і тему дослідження. А тим часом вкрай необхідно їх розмежовувати. Адже не з кожної проблеми можна виділити актуальну тему. Часто як обґрунтування актуальності дослідники вказують на завдання великого соціального звучання, як вони формулюються в урядових документах, або взагалі на завдання перебудови чи реформування освіти. Однак специфічна роль кожного освітнього інституту чи окремого предмета в їх розв'язанні розкривається слабо. Дуже часто актуальність обґрунтовується лише вузькопрактичними, конкретними, "сьогоднішніми" потребами освітньої практики і, на жаль, зовсім рідко – суперечностями між наявними теоретичними положеннями і новими педагогічними фактами, які

можна пояснити з позицій традиційної парадигми. А, як відомо, тим саме від розв'язання суперечностей залежить те нове, що вносить автор в педагогічну науку.

При оцінці актуальності фундаментальних педагогічних досліджень виходять з передбачуваного теоретичного значення теми, стану опрацювання її в науці, враховують, як можуть вплинути заплановані результати на теоретичні уявлення в даній галузі. При оцінці актуальності прикладних досліджень насамперед беруться до уваги практичні потреби в опрацюванні теми, ступінь розв'язання даного питання на практиці, передбачуваний соціально-економічний ефект від впровадження. Прогноз у цьому випадку надійніший, ніж для фундаментальних праць. З погляду практичної і наукової актуальності можна педагогічні дослідження поділити так:

А. Високоактуальні дослідження: наявна гостро виражена потреба розв'язання проблеми. Розв'язання може позитивно вплинути на багато сторін практики навчання й виховання.

Тема в педагогічній науці не опрацьована або опрацьована дуже слабо. Є лише окремі публікації з цього питання. Опрацювання відповідної педагогічної теорії може істотно змінити існуючі уявлення з окремих питань педагогіки, відкрити нові напрями прикладних досліджень (цей показник застосовується до фундаментальних досліджень).

Б. Актуальні дослідження. Практична потреба в розв'язанні проблеми досить чітко виражена. Розв'язання проблеми позитивно вплине на різні сторони педагогічної практики.

Тема в педагогічній науці опрацьована слабо; багато суперечливих підходів.

Опрацювання теми може доповнити актуальні педагогічні уявлення з ряду теоретичних питань. Відкриваються перспективи для прикладних досліджень (показник застосований до фундаментальних досліджень).

В. Малоактуальні дослідження. Практична потреба в опрацюванні теми незначна. В цілому проблема вивчена задовільно, хоча окремі її аспекти не розв'язані.

Тема достатньо розроблена, опублікована велика кількість праць, розкривають проблему, окремі її аспекти.

Опрацювання теми може конкретизувати окремі теоретичні положення, які становлять певний Інтерес для невеликого кола осіб стосовно

фундаментальних досліджень).

Г. Неактуальні дослідження: для педагогічної практики ця проблема не має особливого значення. Є безліч праць, які розв'язують її задовільно.

Вивчення даної проблеми, теми нічого не змінить у теорії. Одержані дані дублюватимуть існуючі уявлення без будь-яких їх уточнень і доповнень.

Проблема має кон'юнктурний характер, базується на застарілих уявленнях, схоластична.