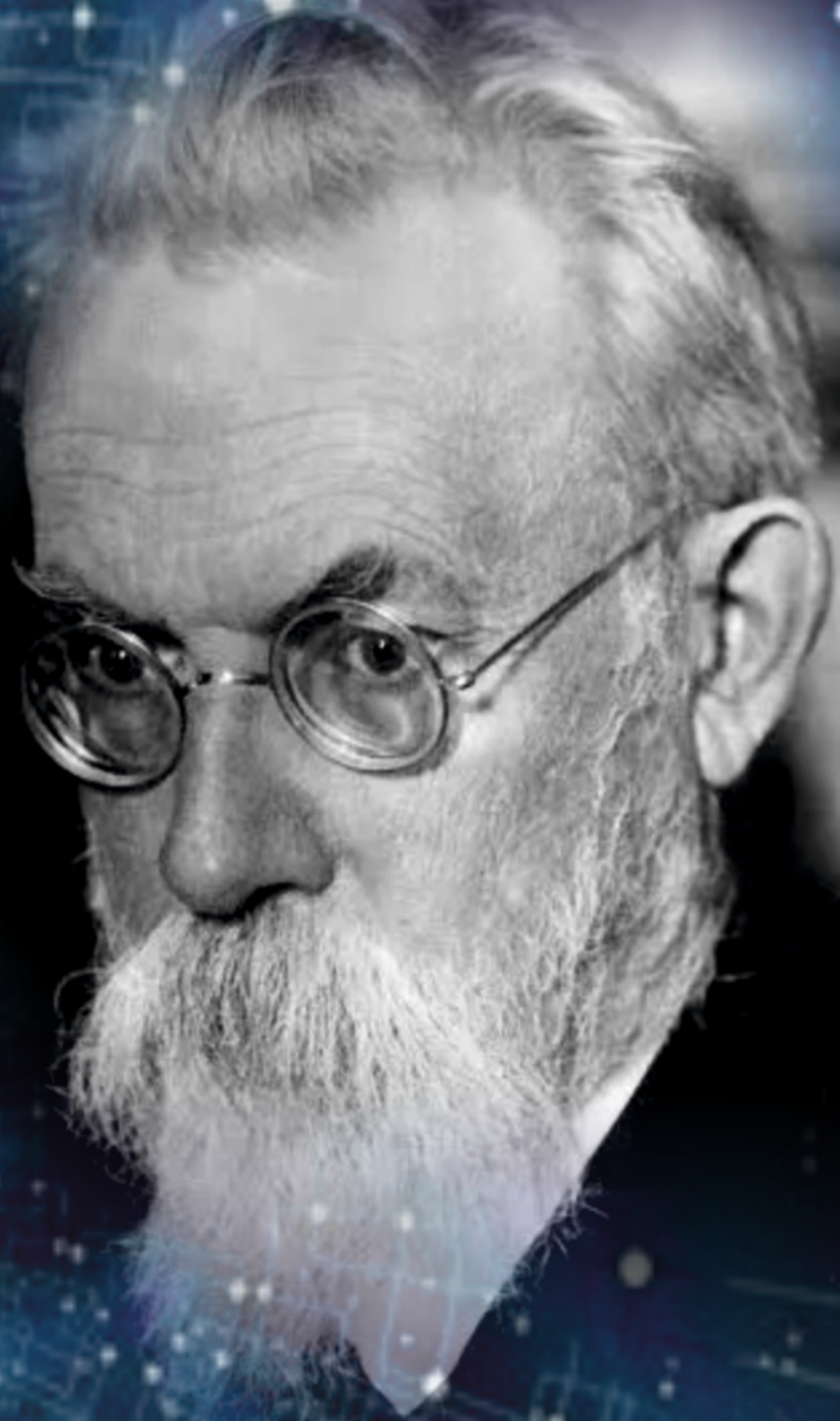




**ОРИГІНАЛИ І МОДЕЛІ
КОЛЕКТИВНОГО РОЗУМУ
В КОНЦЕПЦІЇ ВЧЕННЯ
В. І. ВЕРНАДСЬКОГО**
МОНОГРАФІЯ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

ОРИГІНАЛИ І МОДЕЛІ КОЛЕКТИВНОГО РОЗУМУ
В КОНЦЕПЦІЇ ВЧЕННЯ В. І. ВЕРНАДСЬКОГО

МОНОГРАФІЯ

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2026

Автори:

Метешкін Костянтин Олександрович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова;

Шевченко Вікторія Олександрівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук і інформаційних систем Харківського національного автомобільно-дорожнього університету;

Кухар Максим Анатолійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова;

Маслій Любов Олексіївна, старший викладач і аспірантка кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рецензенти:

Шаронова Наталія Валеріївна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри інтелектуальних комп'ютерних систем Національного технічного університету «ХПІ»;

Мамонов Костянтин Анатолійович, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано до друку Вченою радою ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
протокол № 8 від 28 березня 2025 р.*

Оригінали і моделі колективного розуму в концепції вчення
О-65 В. І. Вернадського : монографія / К. О. Метешкін, В. О. Шевченко, М. А. Кухар,
Л. О. Маслій ; за ред. К. О. Метешкіна ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва
ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2026. – 136 с.

ISBN 978-966-695-638-8

Передумовами досліджень колективного інтелекту стали концептуальні положення та гіпотези вчення В. І. Вернадського про еволюційний розвиток біосфери Землі та перетворення її в ноосферу. Сучасний розвиток інтелектуальних інформаційних технологій вийшов на достатньо високий рівень, щоб зробити спробу створення ноосферного інтелекту. Автори цієї роботи спробували на основі свого групового (співавторського) інтелекту показати на прикладах можливість створення ноосферного інтелекту. Науковий метод, зокрема моделювання, дозволив довести змістовність гіпотези академіка В. І. Вернадського.

УДК 165.6+004.94

© К. О. Метешкін, В. О. Шевченко,
М. А. Кухар, Л. О. Маслій, 2026

© ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2026

ISBN 978-966-695-638-8

ЗМІСТ

ЗАМІСТЬ ВСТУПУ: ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТИ ТА ЦІЛІ МОНОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	5
1 ПРОБЛЕМА ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ І ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ.....	8
2 НОМО SAPIENS ЯК НОСІЙ ПРИРОДНОГО ІНТЕЛЕКТУ І ЙОГО ФОРМАЛЬНЕ ПОДАННЯ В НООСФЕРНОМУ ІНТЕЛЕКТІ.....	14
3 ПРИРОДНИЙ ІНТЕЛЕКТ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ – ОСНОВА КОЛЕКТИВНОГО РОЗУМУ.....	24
4 КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЯК СИСТЕМА ДАНИХ ДЛЯ ОЦІНКИ КОРИСНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИРОДНОГО ІНТЕЛЕКТУ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ.....	28
5 ОРИГІНАЛ І МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ГРУПИ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, ЩО УТВОРЮЮТЬ УМОВНО-НООСФЕРНИЙ ІНТЕЛЕКТ.....	37
6 ОРИГІНАЛ І МОДЕЛЬ РЕКРУТИНГУ НА ОСНОВІ КІЛЬКІСНОГО І ЯКІСНОГО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ...	40
7 ОРИГІНАЛ І МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПОШУКАЧІВ ВЧЕНИХ СТУПЕНІВ....	43
8 РОЗРОБКА МОДЕЛІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ДЕКЛАРАТИВНИХ ЗНАНЬ У ФОРМАЛЬНИЙ ВИГЛЯД НА ПРИКЛАДІ АДМІНІСТРУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ.....	46
8.1 Загальна характеристика методу створення онтології багаторівневих систем адміністрування.....	46
8.2 Розробка онтології декларативних знань багаторівневих систем адміністрування.....	51
8.2.1 Реалізація перших кроків онтології декларативних багаторівневих систем адміністрування.....	51
8.2.2 Розробка логіко-лінгвістичної ієрархічної моделі подання декларативних знань предметної галузі.....	55
8.2.3 Розробка формальної теорії та її подання у вигляді кроків онтології.....	57
8.3 Ієрархічна логіко-лінгвістична модель земельного законодавства з урахуванням перших кроків онтології.....	64
8.4 Формалізація декларативних знань земельного законодавства України...	66
8.5 Апробація логічних висновків формальної системи.....	75

9 ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК МЕТОД ДОКАЗУ ГІПОТЕЗИ	
В. І. ВЕРНАДСЬКОГО ПРО СТВОРЕННЯ КОЛЕКТИВНОГО РОЗУМУ.....	83
9.1 Метод імітаційного моделювання процесів купівлі-продажу результатів інтелектуальної діяльності науково-педагогічних працівників	84
9.1.1 Правова база експериментальної гри.....	84
9.1.2 Терміни та дефініції.....	84
9.1.3 Об'єкти інтелектуальної власності у сфері освіти.....	85
9.1.4 Задум експериментальної гри «Біржа».....	86
9.1.5 Секції біржі.....	90
9.1.6 Учасники експериментальної гри.....	91
9.1.7 Правила оформлення угод купівлі-продажу на біржі.....	92
9.2 Результати імітаційного моделювання.....	93
9.2.1 Розробка пакету біржових документів.....	93
9.2.2 Розробка інтерактивної карти у вигляді бази геоданих географічних районів проживання користувачів біржою.....	94
9.2.3 Класифікація інтелектуальних продуктів науково-педагогічних педагогічних працівників.....	97
9.2.4 Особливості інтерфейсу біржі.....	107
9.2.5 Результати конкурсу студентів з дизайну найкращих банкнот.....	108
9.2.6 Наукове узагальнення результатів імітаційного моделювання.....	109
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	112
ЗАМІСТЬ ЗАВЕРШЕННЯ висновки за результатами діяльності колективного інтелекту авторів монографії.....	114
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	117
ДОДАТОК А.....	126
ДОДАТОК Б.....	128
ДОДАТОК В.....	129
ДОДАТОК Г.....	130

ЗАМІСТЬ ВСТУПУ: ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТИ ТА ЦІЛІ МОНОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Подані монографічні дослідження, на наш погляд, є спробою реалізувати високі ідеї видатного українського вченого академіка В. І. Вернадського. Зокрема його вчення про перехід біосфери Землі в деяке гіпотетичне утворення – ноосферу випередило час майже на 100 років. Результати досліджень цього вчення вивчали та вивчають досі філософи, психологи, педагоги та інші фахівці. Нині людство роздирають протиріччя і виникають безліч глобальних проблем. Актуалізуються проблеми війни та миру, демографічні, продовольчі, екологічні та інші глобальні проблеми для людства. Разом з цим людство зробило інтелектуальний прорив у створенні ІТ-технологій, під якими розуміються інформаційні, лінгвістичні, інтелектуальні, геоінформаційні, космічні, нейронні та інші технології. Розробляється їхня теоретико-методологічна база і загалом методологія ноогеоматики. Для цілеспрямованої наукової роботи визначимо основні атрибути вчення В. І. Вернадського (рис. 1).



Рисунок 1 – Основні атрибути досліджень

Зміст цієї монографії є результатом інтелектуальної діяльності авторського колективу у складі професора К. О. Метешкіна, доцентів В. О. Шевченко і М. А. Кухара, а також старшого викладача і водночас аспірантки Л. О. Маслій. Предмети досліджень авторів відповідають завданням, які вони вирішували.

Завдання досліджень:

- формулювання проблеми використання інтелектуальних ресурсів України в умовах цифровізації;
- аналіз природного інтелекту людини та її особливостей;
- наукове обґрунтування використання ЗВО як центрів колективного інтелекту;
- розробка моделі кваліфікаційного потенціалу науково-педагогічного працівника;
- розробка моделі формування групового умовно-ноосферного інтелекту;
- розробка методу рекрутингу, заснованого на візуалізації та оцінці результатів навчальної діяльності колективного інтелекту кафедри;
- розробка моделі кількісної оцінки якості результатів інтелектуальної діяльності претендентів на наукові ступені;
- розробка імітаційної моделі купівлі-продажу результатів інтелектуальної праці науково-педагогічних працівників (НПП);
- розробка моделі перетворення декларативних знань про земельні відносини у формальний вигляд.

Особливістю цієї монографії є те, що вона має дві назви. Перша, і основна назва записана традиційно, природною мовою (Оригінали та моделі колективного розуму в концепції вчення В. І. Вернадського), а друга подана формально у вигляді формули:

$$Y \Rightarrow (G \subseteq O \times M), \quad (1)$$

де Y – концептуальні положення вчення В. І. Вернадського, подані « $\Rightarrow$ » декартовим множенням, тобто відповідністю множини пар G оригіналів « O »

(об'єктів, процесів та явищ) та їхніми моделями «М». Таке уявлення змістовного матеріалу результатів монографічних досліджень підкреслює, на наш погляд, важливість моделювання під час створення ноосферного інтелекту.

Автори висловлюють глибоку подяку рецензентам цієї роботи доктору технічних наук, професору Шароновій Наталії Валеріївні та доктору економічних наук, професору Мамонову Костянтину Анатолійовичу за конструктивні зауваження щодо роботи та високу оцінку результатів наших досліджень. Це і є наш **КОЛЕКТИВНИЙ ІНТЕЛЕКТ**.

1 ПРОБЛЕМА ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ І ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

Розвиток сучасного суспільства нині перебуває у точці біфуркації. І все залежить від того, у який бік ця точка зрушиться – у бік розвалу державної системи та хаотичного руху її інституційних складових або перейде на новий інноваційний рівень – рівень високоефективного навчання та виробництва, системної організації праці, гармонійних відносин людини з природою і взаємин між людьми. На наш погляд, однією із значних причин нестійкого становища державної системи є проблема використання нею своїх інтелектуальних ресурсів. Відомо, що проблема – це є система суперечливих відносин між позитивними та негативними сторонами процесів чи явищ. Вона формується в проблемному середовищі, яке у гранично узагальненому вигляді академік В. І. Вернадський представляв біосферою, а людство вважав геологічною силою, здатною впливати на стан Землі. Він стверджував, що біосфера еволюціонує в ноосферу лише з урахуванням формування та ефективної роботи колективного розуму. Нині використовують термін «колективний інтелект». Крім того, існує плутанина у термінології, пов'язаної з використанням штучного інтелекту в багатьох сферах людської діяльності. Ця обставина зумовлена тим, що інтелектуальна діяльність людини різноманітна і для її дослідження використовуються методи, моделі, теорії та вчення як природничих, технічних, так і суспільних наук [1–5]. Крім того, результати моделювання інтелектуальної діяльності людини отримані в міждисциплінарних дослідженнях [6–10].

Варто зазначити, що інтелектуальна діяльність людини вивчається з давніх часів (Платон, Сократ, Аристотель та ін.) [11–13], а також сучасними філософами [1]. Великий внесок у вивчення інтелектуальної діяльності людства та вплив її на природу зробив академік В. І. Вернадський, у якому представив інтелектуальну діяльність людства геологічною силою поряд з ендегенними та

екзогенними силами [14]. Крім того, він отримав наукові результати дослідження інтелектуальної діяльності людини у широкому діапазоні, як у межах космізму, так і на рівні біохімічних реакцій, створивши при цьому біогеохімію. Тому В. І. Вернадського називають фундатором глобальної екології.

Інший підхід у дослідженні інтелектуальної діяльності людини пропонує американський професор когнітивної психології та педагогіки Говард Гарднер у своїй теорії множинного інтелекту [15], яка була запропонована ним у 1983 році. Спочатку Гарднер ідентифікував сім видів інтелекту, але згодом додав ще два, розширивши їхній перелік до дев'яти [16].

У роботах [17; 18] професора К. О. Метешкіна описуються результати експерименту, проведеного у закладі вищої освіти (ЗВО) зі студентами, які у межах освітньої технології «Партнерство» писали модульну контрольну роботу з дисципліни «Теорія систем та системний аналіз». Двоє студентів у контрольній роботі зміст вивченого матеріалу виклали у формі вірша. Цей факт, на наш погляд, підтверджує достовірність основних положень теорії множинного інтелекту Г. Гарднера і, крім того, показує, що інтелект може бути комбінацією кількох інтелектуальних складових. У цьому випадку студенти показали, що у них добре розвинений лінгвістично-вербальний інтелект разом із внутрішньо-особистісним інтелектом.

Біографічні відомості видатного вченого Джеймса Клерка Максвелла (1831–1879 рр.) – його роботи з електромагнетизму (формулювання рівнянь Максвелла) революціонізували фізику, а також зробили внесок у статистичну механіку та оптику. Він поєднував математику з експериментальною фізикою, що дозволило йому глибоко зрозуміти природу електромагнітних явищ та бути чудовим винахідником. Також Д. К. Максвелл досліджував стійкість кілець Сатурна, застосовуючи свої фізичні теорії до астрономічних об'єктів. Він був першою людиною, яка здійснила кольорову фотографію, що стало значним досягненням у розвитку фотографії. Разом із тим він був визначним

педагогом [19]. Очевидно, таких вчених можна зарахувати за рівнем інтелекту до вундеркіндів з енциклопедичними знаннями.

З появою електронно-обчислювальних машин в середині ХХ століття постає завдання їхнього використання у навчанні та управлінні навчальним процесом у ЗВО. У методології кібернетики виділяється науковий напрямок, який вивчає механізми роботи головного мозку людини. У результаті, на основі логічних та евристичних процедур, розробляються моделі знань у вигляді продукційних правил, семантичних мереж, фреймових систем, які є основою для проєктування баз знань інтелектуальних систем, зокрема експертних систем. Чисельні розробки з моделювання знань людини та інтелекту загалом спричинило формування теоретико-методологічних засад створення штучного інтелекту [20; 21]. На сьогодні моделі, методи та технології штучного інтелекту все глибше проникають у життя людини і суспільства загалом, що привело до розробки ДСТУ з термінів та визначення інтелектуальних інформаційних технологій [22].

Відзначимо ще одну важливу особливість, характерну для сучасного суспільства – це інформатизація та цифровізація. Аналіз цих особливостей веде багатьох вчених до думки про настання найближчим часом (20–30 років) такого явища, як інформаційна сингулярність. Під інформаційною сингулярністю розуміють момент розвитку системи, у якому кількість інформації, отриману за одиницю часу, перевищує час, необхідний для обробки цієї інформації, тобто час, який необхідний для обробки інформації за кінцевий проміжок часу, що прагне до нескінченності [23].

Вже зараз наближення інформаційної сингулярності можна відчутти в освітній сфері. Наприклад, педагогічний досвід показує, що виникають труднощі під час формування й корегування робочих навчальних програм і навчальних планів, а також під час написання науково-педагогічними працівниками навчальних посібників для нових навчальних дисциплін, пов'язаних з інформаційним пошуком нового матеріалу тощо. Зауважимо, що ці проблеми зумовлюють використання колективного інтелекту, тобто

співавторства колективу кафедри, особливо показово колективний інтелект виявляється під час розроблення навчального плану. На жаль, хоч і написано десятки дисертаційних робіт із оптимізації навчальних планів, але їхні результати не завжди використовуються під час організації навчального процесу.

Можна навести безліч прикладів з різних галузей людської (інтелектуальної) діяльності, які б показували важливість якісної діяльності групи професіоналів. Наприклад, у медицині – це консилиум, який планує лікування тяжкохворих; у військовій сфері – це штабна робота офіцерів, які планують бойові дії; у сфері екології – це спільна інтелектуальна діяльність на конференціях із фахівцями з екології, промисловості, сільського господарства тощо. У кожному з цих та інших випадків потрібна велика кількість інформації, яка має певні властивості, такі як корисність, релевантність, точність, змістовність, актуальність тощо. На жаль, саме наближення явища інформаційної сингулярності ускладнює ухвалення оптимальних і правильних рішень. На рисунку 1.1 схематично показані основні суперечності проблеми ефективного використання інтелектуальних ресурсів України в сучасних умовах цифровізації та глобалізації. Тут повернутою літерою Z позначено символ, введений Бурбакі «небезпечний поворот» [24], який попереджає читача про можливість неправильного розуміння вирішення суперечностей, показаних на цьому рисунку.

Для правильного розуміння можливостей вирішення окремих суперечностей або хоча б їхнього пом'якшення, поставимо в узгодженість до природного інтелекту людини штучний та інтегральний (гібридний) інтелекти (див. рис. 1.2).

На рисунку показана умовна ієрархія інтелектів, і навіть формальний апарат, за допомогою якого можна створювати моделі штучного інтелекту.

Досвід у розробці баз знань показує, що знання можуть бути подані як логічними процедурами (логіки висловлювань, логіка предикатів, модальні логіки тощо), так і евристичними або напівевристичними моделями.



Рисунок 1.1 – Основні суперечності комплексної проблеми ефективного використання інтелектуального ресурсу України

Основу евристичних моделей становлять правила продукції, семантичні мережі, ієрархічні семантичні мережі, фреймові моделі, мережі Петрі та його модифікації тощо.

Крім того, під час побудови складних інтелектуальних систем використовують комбіновані моделі уявлення знань, використовуючи при цьому технологію формалізації, основні процедури якої наведені у роботі [7].

Високий рівень узагальнення ноосферного інтелекту (рис. 1.2) зумовлює при формальному поданні знань використання абстрактних конструкцій (формалізмів) теорії категорій і функторів [25], а також евристик побудови нейронних мереж [26].

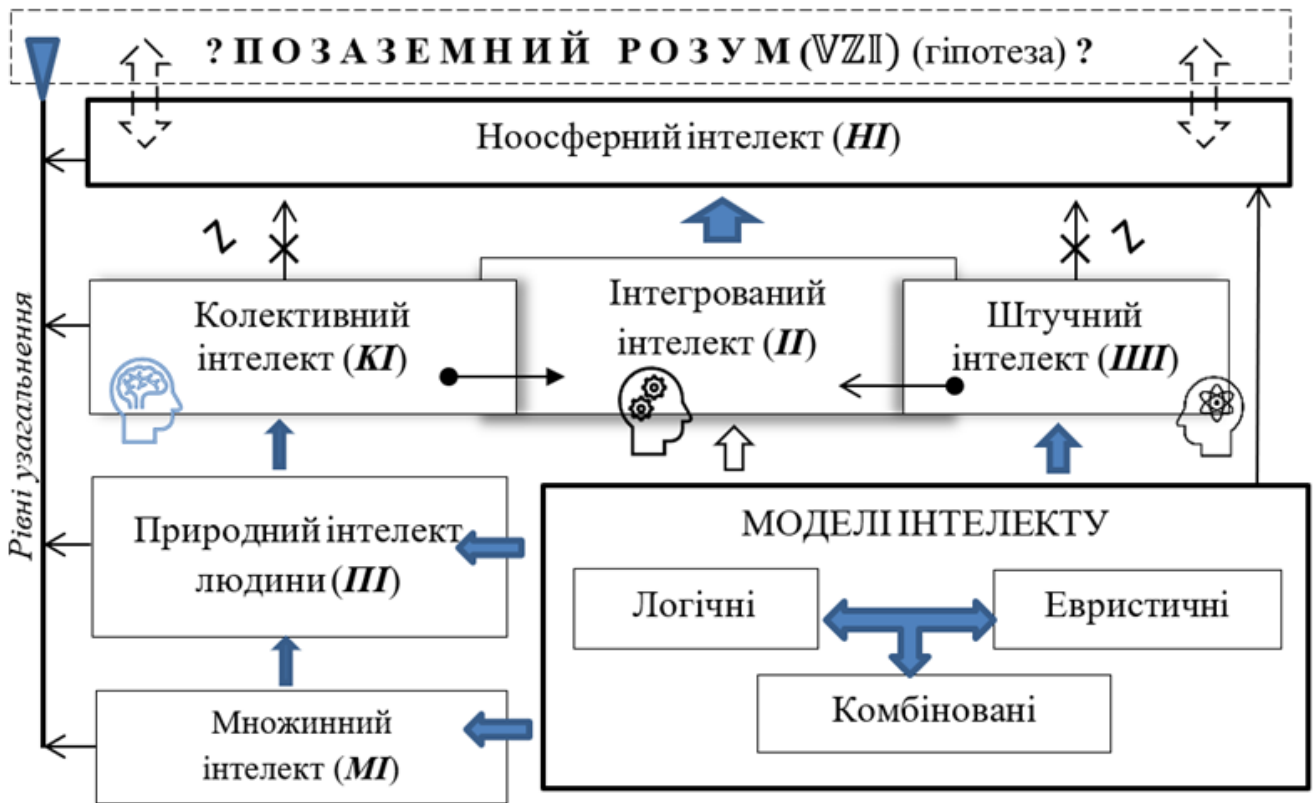


Рисунок 1.2 – Схема, що ілюструє взаємозв'язок інтелекту на різних рівнях його узагальнення

Одним із напрямків вирішення проблеми та створення ноосферного інтелекту є класифікація вчених та фахівців за спеціальностями, з урахуванням здатності їхнього інтелекту вирішувати завдання в кількох предметних галузях.

2 НОМО SAPIENS ЯК НОСІЙ ПРИРОДНОГО ІНТЕЛЕКТУ І ЙОГО ФОРМАЛЬНЕ ПОДАННЯ В НООСФЕРНОМУ ІНТЕЛЕКТІ

Широкому колу людей відомі гіпотези і теорії еволюції людини розумної «Номо sapiens». Саме в еволюції простежується розвиток людського інтелекту, результати якого зафіксовані на скельних малюнках, які свідчать про початковий етап розвитку інтелекту Номо sapiens до сучасного етапу формування кіборгів.

На сьогодні важливо розібратися з поворотами і напрямками еволюційного процесу розвитку інтелекту людини та людського інтелекту взагалі. Дослідженням людського інтелекту та його розумною діяльністю займаються безліч наук, починаючи з філософії (теорія пізнання), психології (асоціативна, когнітивна, гештальт та інше), антропологія, соціологія, мовознавство тощо. Крім того, з появою електронних обчислювальних машин у другій половині XX століття розвивається фундаментальна наука кібернетика і суміжні з нею напрямки, як біокібернетика, соціальна кібернетика, кібернетична педагогіка та інше. В умовах інформаційно-комунікаційної революції з метою імітації знань та інтелектуальної діяльності людини розробляються інтелектуальні системи різного призначення. У цих системах знання й інтелектуальна діяльність людини імітуються спеціально розробленими логічними і евристичними моделями. До них відносяться продукційні правила, семантичні мережі та їхні модифікації, фреймові системи тощо. Причому моделі знань створюються на основі строгих процедур відбору знань експертів, а потім перевіряється їхня узгодженість на основі обчислення коефіцієнта конкордації рангів Кендала [27]. На жаль, колективний розум (інтелект) у вченні Вернадського, назовемо його ноосферним розумом або ноосферним інтелектом, не передбачає вирішення однієї будь-якої задачі в конкретній предметній галузі. І ця обставина не дозволяє використовувати вже розроблені методики та методи експертних оцінок, таких як метод Делфі, метод

вирішальних матриць, метод суду тощо. На наш погляд, необхідно розробляти спеціальні методи, моделі та методики для того, щоб повною мірою використати інтелект, який запропонував Г. Гарднер у своїй теорії множинного інтелекту. Він представив узагальнене поняття «інтелект людини» дев'ятьма складовими, що цілком логічно, оскільки людина і не тільки вчений може виявляти свій інтелект у різних галузях людської діяльності.

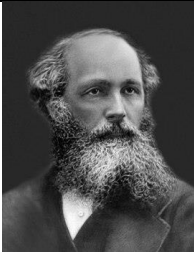
Пропонується сформувати систему, яка об'єднає знання, навички, досвід найкращих інтелектів світу для формування реального ноосферного інтелекту, який зможе виконувати поставлені задачі на більш високому та якісному рівні, долаючи бар'єри між людьми, містами та країнами, для досягнення найкращого вирішення поставлених завдань. Сформувати інтелект багатьох в одній системі, яка об'єднає можливості спеціалістів у різних галузях, напрямках, різні таланти для формування єдиного ноосферного інтелекту, полімату найвищого рівня.

Наприклад, у Вікіпедії поліматами називають універсальних людей, таких, чиї інтелектуальні здібності, інтереси та діяльність не обмежені однією галуззю знань та єдиною галуззю їхнього застосування, а також індивідів, які досягають відчутних практичних результатів у всіх напрямках [28]. Деякі приклади універсальних людей (поліматів) наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Відомості про універсальних людей

ПІБ		Науки, предметні галузі
1		2
	Леонардо да Вінчі 1452–1519	Живописець, скульптор, архітектор, вчений-анатом, дослідник природи, винахідник, письменник, музикант
	Рене Декарт 1596–1650	Математик, філософ, музикознавець, фізик, астроном, теоретик музики, журналіст, винахідник, військовослужбовець, письменник

Продовження таблиці 2.1

1		2
	Д. К. Максвелл 1831–1879	Фізик, математик, винахідник, фотограф, педагог, фізик-теоретик, педагог, астроном, оптика, термодинаміка
	В. І. Вернадський 1863–1945	Біолог, мінералог, кристалограф, геохімік, геолог, ґрунтознавець, радіогеолог, палеонтолог, біогеохімік, метеоролог, філософ та історик науки

Аналіз понять про інтелект привів до переконання, що «множинний інтелект» (МІ), «природний інтелект» (ПІ), «колективний інтелект» (КІ) та «ноосферний інтелект» (НІ) або «земний інтелект» або «розум біосфери» пов'язані між собою. Тоді справедливо записати співвідношення (2.1), ліва частина якого теоретично називається вежею множин:

$$\left(\left(\left(\left(MI \subset (EI) \right) \subset KI \right) \right) \subset NI \right) \Leftrightarrow \forall ZI, \quad (2.1)$$

$$MI = \{\rho_i\}, \quad i = \overline{1,9}.$$

У правій частині співвідношення (2.1) позначено $\forall ZI$ – позаземний розум. Автори цієї роботи вважали за можливе включити в структурну схему (див. рис. 1.2) ноосферного інтелекту поки що гіпотетичну компоненту $\forall ZI$, оскільки в наш час вченими активно ведеться пошук ознак існування позаземного розуму [29]. І дедалі все більше чинників свідчать про те, що існують позаземні цивілізації з високорозвиненим інтелектом.

У формулі (2.1) ліва та права частини співвідношення з'єднуються подвійною стрілкою ($\Leftrightarrow$), що означає рефлексивне відношення між земним (ноосферним) та позаземним (екзосферним) інтелектом.

Формула (2.1) показує, що множинний інтелект має 9 складових – натуралістичний (ρ_1), музичний (ρ_2), логіко-математичний (ρ_3), лінгвістично-вербальний (ρ_4), екзистенційний (ρ_5), міжособистісний (ρ_6), внутрішньо-особистісний (ρ_7), тілесно-кінестетичний (ρ_8) та візуально-просторовий (ρ_9) [15].

Тоді можна припустити, що носії інтелекту можуть мати різну композицію цих складових. Вважатимемо, що полімати, які зображені в таблиці 2.1, мають композицію з усіх дев'яти складових:

$$MI = \left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\rho_1 \top \rho_2 \right) \top \rho_3 \right) \top \rho_4 \right) \top \rho_5 \right) \top \rho_6 \right) \top \rho_7 \right) \top \rho_8 \right) \top \rho_9 \right). \quad (2.2)$$

Разом з тим з аналізу бібліографічних даних багатьох вчених можна помітити, що за результатами їхньої професійної діяльності можна визначити спрямованість інтелектуальної діяльності. Наприклад, Леонардо да Вінчі багато хто знає як живописця, Рене Декарта – як математика, Д. К. Максвелла – як фізика, а В. І. Вернадського – як біолога.

Як приклади наведемо композиції інтелектуальних складових відомих людей, які виявили свій інтелект в різних предметних галузях (рис. 2.1).

На рисунку 2.1 компоненти $(\rho_i^*) \in MI$, які позначені зірочкою, означають, що ця компонента носія інтелекту є основною в його професійній діяльності.

Ці обставини дозволяють ввести до оцінки інтелектуальної діяльності таке поняття, як вектор, який показує основні напрями інтелектуальної діяльності. Виділимо три такі напрями і будемо позначати природний інтелект одинарною, подвійною та потрійною стрілками « $\rightarrow$ », « $\Rightarrow$ », « $\equiv$ » відповідно. Носій природного інтелекту, який отримав вагомні результати від інтелектуальної діяльності в одній предметній області, позначимо $EI^{\rightarrow}$, у двох предметних областях $EI^{\Rightarrow}$, а якщо в трьох і більше, то $EI^{\equiv}$. Тоді справедливі такі формальні уявлення:

$$\begin{aligned}
MI(\rho_i^T) &\in EI^{\rightarrow}, \\
MI(\rho_j^T) &\in EI^{\Rightarrow}, \\
MI(\rho_k^T) &\in EI^{\Rightarrow}.
\end{aligned}
\tag{2.3}$$

Символи i, j, k відповідають кількості видів множинного інтелекту та їхній композиції T .

	Композиція множинного інтелекту $MI = (\rho_1 T \rho_3^* T \rho_7 T \rho_8)$	Йоганн Карл Фрідріх Гаус, німецький математик, механік, фізик, астроном і геодезист.
	Композиція множинного інтелекту $MI = (\rho_5^* T \rho_7 T \rho_9)$	Йоганн Себастьян Бах, німецький композитор, органіст, клавесиніст та скрипаль.
	Композиція множинного інтелекту $MI = (\rho_1 T \rho_2^* T \rho_6 T \rho_7 T \rho_9)$	Тарас Григорович Шевченко, український поет, прозаїк, мислитель, живописець, гравер, етнограф, громадський діяч.
	Композиція множинного інтелекту $MI = (\rho_2 T \rho_3^* T \rho_7 T \rho_8^* T \rho_9)$	Амосов Микола Михайлович, український лікар, науковець в галузі медицини та біокібернетики, громадський діяч.

Рисунок 2.1 – Ілюстрація композицій множинного інтелекту відомих людей

Наведемо приклад формальних уявлень колективного інтелекту деякої кафедри, наприклад, кафедри філософії у складі шести носіїв природного інтелекту:

$$(\{EI_1^{\rightarrow}, EI_2^{\rightarrow}, EI_3^{\rightarrow}, EI_4^{\rightarrow}, EI_5^{\rightarrow}, EI_6^{\rightarrow}\} \in KI_{kf}) \Rightarrow R.
\tag{2.4}$$

Цей формалізм можна інтерпретувати в такий спосіб. На засіданні кафедри були присутні шість науково-педагогічних працівників, кожен з яких є фахівцем у галузі філософії $EI_i^{\rightarrow}, i = \overline{1,5}$. Завідувач кафедри $EI_6^{\rightarrow}$ є спеціалістом у двох предметних галузях – філософії та політології. На основі колективного інтелекту кафедри ухвалено рішення R , яке є результатом діяльності колективного інтелекту.

Інший приклад. Аналогічно побудуємо формулу, що інтерпретує роботу 20 членів вченої ради та результат їхньої роботи, тобто колективного інтелекту KI_{ys} . Тут $R = \{r_i\}, i = \overline{1,n}$ – множина рішень, ухвалених вченою радою:

$$(\{EI_1^{\rightarrow}, EI_2^{\rightarrow}, EI_3^{\rightarrow}, \dots, EI_{17}^{\rightarrow}, EI_{18}^{\rightarrow}, EI_{19}^{\rightarrow}, EI_{20}^{\rightarrow}\} \in KI_{ys}) \Rightarrow R. \quad (2.5)$$

З рисунку 1.2 видно, що інтегрований інтелект II можна інтерпретувати як композицію $(KI \perp Ii) \rightarrow II$.

Автори цієї роботи вважають, що зв'язок колективного інтелекту з ноосферним має здійснюватися лише з використанням інтегрованого інтелекту. Це твердження викликане тим, що багато вчених вважають за можливе, створення у майбутньому супер інтелекту, який перевершить природний інтелект шляхом самоорганізації та може вийти з-під контролю людини. На рисунку 1.2 введено позначення Бурбакі «Небезпечний поворот», який попереджає розробників про можливі негативні наслідки організації цих зв'язків. Математична конструкція наведена нижче (див. формулу 2.6) показує складність та різноманітність ієрархічних відносин ноосферного інтелекту.

У формулі 2.6 – $Z_i, i = \overline{1,m}$ позначає задачу, яка розв'язується на рівні ноосфери, тобто ноосферним інтелектом. Разом із тим характер, особливості та вимоги до умов розв'язання задачі зумовлюють вибір композиції $KI \perp Ii$, тобто колективу експертів та набору інструментальних засобів (моделей), що забезпечують розв'язання поставленої задачі.

Зрозуміло, складність і різноманіття ноосферного інтелекту передбачає вибір відповідного інструментарію. На наш погляд, задачі на рівні HI доцільно

вирішувати на основі побудови нейронних мереж, в яких необхідно чітко (або не чітко) визначити вихідні дані, до яких можна віднести:

- множину «центрів інтелекту», тобто ЗВО, НДІ, конструкторські організації тощо;
- множину спеціальностей, прийнятих в державі;
- множину носіїв природного інтелекту з урахуванням їхньої спеціальності та кваліфікаційних показників;
- множину типових моделей вирішення тієї чи іншої задачі (транспортної, економічної, медичної тощо);
- множину типових результатів інтелектуальної діяльності (методи, моделі, статті, монографії, електронні підручники, прилади, програми, художні твори тощо).

$$\left\{ \begin{array}{l} \left(\left(\begin{array}{c} (MI(\rho_i^T) \in EI^{\rightarrow}) \supset KI_1 \\ \vdots \\ (MI(\rho_i^T) \in EI^{\rightarrow}) \supset KI_q \end{array} \right) \perp Ii \right) \rightarrow Ii_1 \supset HI(Z_1) \\ \dots \quad \left((KI \perp Ii) \rightarrow Ii_2 \right) \supset HI(Z_2) \\ \vdots \\ \dots \quad \left((KI \perp Ii) \rightarrow Ii_n \right) \supset HI(Z_m) \end{array} \right\} \Leftrightarrow \forall Z \Pi \quad (2.6)$$

На сьогодні існує декілька популярних нейронних мереж. Ось деякі з найпопулярніших прикладів:

1. Згорткові нейронні мережі (CNN):

- LeNet: одна з новаторських CNN, спочатку розроблена для розпізнавання рукописних цифр;
- AlexNet: ця мережа зіграла ключову роль у відновленні інтересу до глибокого навчання завдяки вражаючим показникам класифікації зображень;
- VGGNet: відома своєю простотою, вона ще більше продемонструвала силу збільшення навчальних можливостей мережі;

- GoogLeNet/Inception: представлено початкові модулі для керування обчислювальними витратами при збільшенні глибини;

- ResNet: відома своїми залишковими з'єднаннями, які дозволяють навчатись краще.

2. Повторювані нейронні мережі (RNN) та варіанти:

- LSTM (довго-короткочасна пам'ять): призначена для кращого охоплення довготривалих залежностей у послідовних даних, що робить її популярною для мовлення та тексту;

- GRU (Gated Recurrent Unit): більш оптимізована альтернатива LSTM.

3. Моделі на основі трансформаторів:

- BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers): має значно вдосконалені завдання обробки природної мови (NLP), захоплюючи контекст з обох напрямків тексту;

- GPT (генеративний попередньо навчений трансформатор): відома своїми можливостями генерування тексту та розмовного штучного інтелекту, з послідовними версіями, які стають більш складними.

4. Інші відомі архітектури:

- автокодери: широко використовуються для неконтрольованого навчання і зменшення розмірності;

- генеративні суперницькі мережі (GAN): складаються з двох мереж (генератора та дискримінатора), які змагаються одна з одною, що призводить до вражаючих результатів у синтезі зображень і передачі стилів;

- U-Net: особливо популярна у галузі сегментації біомедичних зображень завдяки структурі кодера-декодера, яка фіксує як контекст, так і точну локалізацію.

На рисунку 2.2 подано приклад виконання запиту ресурсом, на якому подано функціонування нейронної мережі *ChatGPT* для загального, безкоштовного використання.

Текст запиту: У чому різниця між тобою та ноосферним інтелектом, створеним через зв'язок найрозумніших людей світу?

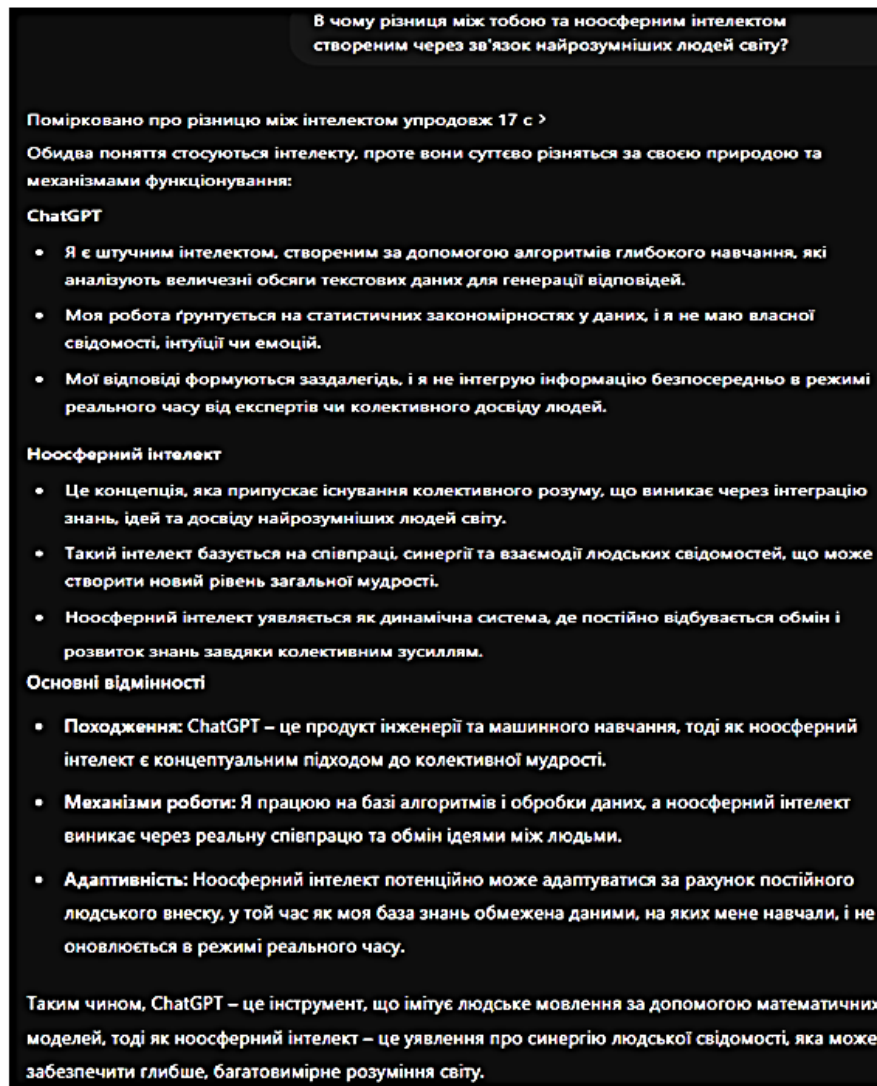


Рисунок 2.2 – Запит, виконаний на ресурсі [70]

Текст відповіді: Обидва поняття стосуються інтелекту, проте вони суттєво різняться за своєю природою та механізмами функціонування:

1. ChatGPT:

– я є штучним інтелектом, створеним за допомогою алгоритмів глибокого навчання, які аналізують величезні обсяги текстових даних для генерації відповідей;

– моя робота ґрунтується на статистичних закономірностях у даних, і я не маю власної свідомості, інтуїції чи емоцій;

– мої відповіді формуються заздалегідь, і я не інтегрую інформацію безпосередньо в режимі реального часу від експертів чи колективного досвіду людей.

2. Ноосферний інтелект:

- це концепція, яка припускає існування колективного розуму, який виникає через інтеграцію знань, ідей та досвіду найрозумніших людей світу;
- такий інтелект базується на співпраці, синергії та взаємодії людських свідомостей, що може створити новий рівень загальної мудрості;
- ноосферний інтелект уявляється як динамічна система, де постійно відбувається обмін і розвиток знань завдяки колективним зусиллям.

Основні відмінності:

- походження: ChatGPT – це продукт інженерії та машинного навчання, тоді як ноосферний інтелект є концептуальним підходом до колективної мудрості;
- механізми роботи: я працюю на базі алгоритмів і обробки даних, а ноосферний інтелект виникає через реальну співпрацю та обмін ідеями між людьми;
- адаптивність: ноосферний інтелект потенційно може адаптуватися завдяки постійному людському внеску, у той час як моя база знань обмежена даними, на яких мене навчали, і не оновлюється в режимі реального часу.

Таким чином, ChatGPT, на сьогодні – це інструмент, що імітує людське мовлення за допомогою математичних моделей, тоді як ноосферний інтелект – це уявлення про синергію людської свідомості, яка може забезпечити глибше, багатовимірне розуміння світу.

Кожна з нейронних мереж, що існують зараз, відіграли значну роль у розвитку машинного навчання, вирішуючи проблеми від розпізнавання зображень і розуміння природної мови до генеративного моделювання. Але на цей момент їх зарано називати штучним інтелектом, оскільки для їхнього повноцінного функціонування необхідний вплив людини, як верхній рівень ентропії в системі інтелекту. А модель, яка представляє функціонування ноосферного інтелекту, значно розвинута та має надлюдські можливості.

Таким чином, у цьому розділі показано ієрархію людського інтелекту, починаючи від природного множинного і закінчуючи ноосферним, поки що гіпотетичним, інтелектом.

3 ПРИРОДНИЙ ІНТЕЛЕКТ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ – ОСНОВА КОЛЕКТИВНОГО РОЗУМУ

Виділимо два з численних процесів системи вищої освіти. Перший процес – це ранжування з урахуванням кваліфікаційного потенціалу науково-педагогічних працівників (далі – НПП). Під кваліфікаційним потенціалом розуміється множина показників, що характеризують інтелектуальну діяльність НПП за певний період. Другий процес – це процес колективного оцінювання наукових праць під час захисту кандидатських та докторських дисертацій.

Процес ранжування носіїв інтелекту, а саме науково-педагогічних працівників, є складним і слабоструктурованим. Особливістю цього процесу є те, що він не стандартизований, і кожен ЗВО України розробляє свою унікальну методику оцінювання інтелектуальної діяльності НПП. Це ускладнює створення моделі умовно ноосферного інтелекту. Скористаємося методами, моделями та формальними уявленнями, які достатньо детально розроблені у психології [30], у психологічній теорії ухвалення рішень [31] та в теорії корисності [32].

Досліджуючи механізми діяльності групового інтелекту, відштовхнемося від концептуальної моделі професійної діяльності науково-педагогічного працівника ЗВО, вид якого наведений на рисунку 3.1.

На рисунку показано, що цілеспрямована діяльність НПП має три складові. Перша складова – це цілі, які прив'язані до проміжків часу, заданих навчальним розкладом, що актуалізуються викладачем на заняттях. Їх називатимемо детермінованими цілями.

Друга група цілей, яка досягається або не досягається НПП, – це вільні цілі, під якими розумітимемо цілі, що мають творчу основу: час, етапи та план їхнього досягнення НПП визначає самостійно. Прикладами досягнення подібних цілей можуть бути процеси підготовки НПП до занять, добірка навчального матеріалу та написання навчального посібника, розробка методики

проведення педагогічного експерименту тощо. Особливість досягнення цих цілей пов'язана з вільним вибором часу та евристикою рішень, що ухвалюються. Дії, які приводять чи не приводять до поставленої мети, мають специфічні особливості, що залежать від властивостей НПП, та спрямовані на вдосконалення професійних знань самого викладача.

Перед тим як перейти до аналізу третьої групи цільових установок, які на рисунку 3.1 позначені як стохастичні, варто зазначити, що задачі, які розв'язують НПП для досягнення таких цілей, мають такі особливості. По-перше, на вирішення поставлених завдань існує зазвичай дефіцит часу. По-друге, існує високий рівень невизначеності умов вирішення таких завдань. По-третє, не існує достатньої кількості вихідних даних для їхнього вирішення.



Рисунок 3.1 – Концептуальна модель інтелектуальної діяльності науково-педагогічного працівника

До цілей третьої групи можна віднести завдання, які не пов'язані з виконанням НПП своїх функціональних обов'язків, або завдання, які

заздалегідь не сплановані. Дії, які приводять або не приводять до поставлених цілей, у цьому класі задач можна характеризувати як слабоструктуровані та алогічні у межах сукупності професійних дій викладача. Корисність наслідків вирішення цього класу завдань викладачем викликає сумнів і, на наш погляд, їхню кількість в інтелектуальній діяльності необхідно мінімізувати.

Таким чином, ґрунтуючись на базових поняттях однієї з філософських теорій особистості, запропоновано концептуальну модель інтелектуальної діяльності НПП ЗВО. Вона дає уявлення про загальні закономірності взаємодії між основними структурами особистості – мотиваційною, цільовою та системою професійних знань НПП.

Дослідження інтелектуальної діяльності НПП буде не повним, якщо не враховувати динаміку її розвитку. У роботі [7] з метою дослідження динаміки розвитку мотиваційної складової діяльності НПП запроваджено таке поняття, як тимчасовий горизонт цілеспрямованості (ТГЦ) професійної діяльності НПП. Під ним розуміється відрізок часу в майбутньому, у якому прогнозується актуалізація деякої сукупності їхніх цілей.

Тимчасові горизонти професійної діяльності НПП важливі під час розроблення рейтингової системи, оскільки вони дають уявлення про кар'єрне зростання НПП, і можуть бути корисні для формування правил виявлення претендентів для експертних груп. У педагогічній практиці з метою оцінки професійних якостей НПП використовують умовну категоризацію. Перша категорія – стаж роботи НПП не перевищує 2 років. Друга категорія НПП має досвід роботи від двох до десяти років. Третя категорія НПП має досвід педагогічної роботи від 10 до 15 років. Четверта категорія – це висококваліфіковані НПП, стаж роботи яких перевищує 15 років.

На основі визначення та умовної категоризації НПП за їхнім педагогічним стажем у роботі [7] аналізуються чотири тимчасові горизонти цілеспрямованості професійної діяльності НПП $T^P = \{t_1^r, t_2^r, t_3^r, t_4^r\}$. По суті, множиною T^P задається динаміка інтелектуальної діяльності НПП на інтервалі часу $[t_1^r, t_4^r]$, тобто за увесь період його роботи.

Використовуючи концептуальну модель професійної діяльності НПП (див. рис. 3.1), наведемо коротку характеристику лише одному часовому інтервалу t_4^r (рис. 3.2). Характеристики інших часових інтервалів детально викладені в роботі [6, с. 245–250].

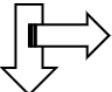
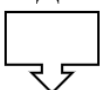
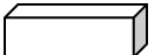
 Мотиви	Прагнення зробити певний внесок у науково-методичну базу кафедри та ЗВО. Самоствердитися як кваліфікований та висококваліфікований НПП. Прагнення передати педагогічний досвід викладачам-початківцям тощо.
 Цілі	НПП опановує методи оцінювання ступеня актуалізації детермінованих цілей, тобто може оцінити з високим ступенем достовірності якість проведення занять. Значний ресурс часу виділяється на актуалізацію вільних цілей. Актуалізація стохастичних цілей не викликає у НПП труднощів.
 Дії	Дії НПП обумовлені різноманіттям методів і методик, що застосовуються в педагогічній практиці. Виробляється деякий стереотип дій для актуалізації вільних та стохастичних цілей.
 Знання	Крім добре структурованих знань навчального матеріалу, викладач має методичні знання. Сукупність знань навчального матеріалу та методичних знань дозволяють викладачеві навчати не тільки учнів, а й викладачів-початківців. Оформлюються такі знання у вигляді методичних матеріалів та методичних рекомендацій.

Рисунок 3.2 – Коротка характеристика структур концептуальної моделі на тимчасовому горизонті цілеспрямованості t_4^r

Таким чином, дослідження концептуальної моделі інтелектуальної діяльності окремого НПП показало, що він може бути взятий за основу створення колективного інтелекту.

4 КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЯК СИСТЕМА ДАНИХ ДЛЯ ОЦІНКИ КОРИСНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИРОДНОГО ІНТЕЛЕКТУ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

Характеристика основних структур концептуальної моделі професійної діяльності НПП дає уявлення про тимчасові межі процесу ухвалення рішень та зміни якості (корисності) їхніх наслідків у розвитку.

Викладене вище наводить до думки, що створення в деяких закладах загального рейтингового списку НПП ЗВО, куди входять як професори, так і їхні асистенти, є контрпродуктивним рішенням. На наш погляд, з метою мотивації НПП, а також для формування експертних груп для створення моделі умовно ноосферного інтелекту (УНІ), доцільно створювати рейтингові списки за такими категоріями:

P_1 – НПП – початківці, що перебувають на посадах асистента і викладача, знання та інтелект яких перебувають на стадії розвитку;

P_2 – старші викладачі та доценти, знання та інтелект яких дозволяє якісно виконувати навчально-методичні, а також вирішувати дослідницькі задачі;

P_3 – професори кафедр, знання та інтелект яких високоорганізовані і дозволяють з високою якістю вирішувати навчально-методичні, а також наукові задачі;

P_4^A , P_5^A – завідувачі кафедр, декани факультетів, доктори і професори, знання й інтелект яких дозволяє ухвалювати правильні та ефективні рішення. Верхній індекс «А» відносить ці категорії до адміністрації ЗВО.

Гранично узагальнена модель рейтингової системи ЗВО подана на рисунку 4.1.

Особливістю запропонованої системи рейтингування є те, що вона має три рівні. На першому рівні визначається рейтинг НПП на кожній кафедрі. На другому рівні визначається рейтинг кафедри загалом на факультеті, а на

третьому рівні – рейтинг факультету у складі ЗВО. Аббревіатура «КПЕ ІД» означає ключові показники ефективності інтелектуальної діяльності.

Ключові показники інтелектуальної діяльності фрагментарно показані у додатку А. Їхні кількісні значення визначає група експертів, яка має багаторічний досвід інтелектуальної діяльності у закладі вищої освіти.

Крім того, система рейтингування має будуватися на конкурсній основі з метою виділення та класифікації НПП щодо ефективності їхньої інтелектуальної діяльності. Дані про НПП із найвищим рейтингом передаються до бази даних кадастру інтелектуальних ресурсів (див. рис. 4.2).

Практика створення рейтингової системи ЗВО показала, що при формуванні кваліфікаційного потенціалу НПП виникають труднощі, пов'язані із своєчасною фіксацією результатів інтелектуальної діяльності НПП, кафедри, факультету та закладу освіти загалом, що призводить у деяких випадках до суперечливих результатів.

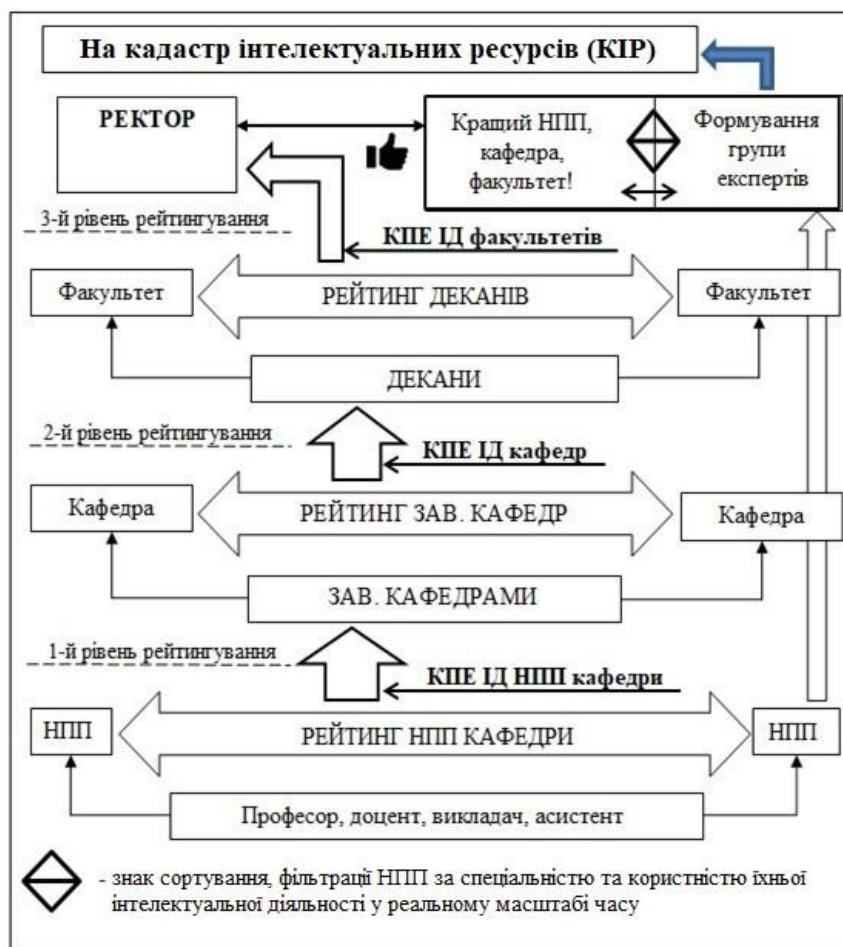


Рисунок 4.1 – Гранично узагальнена модель рейтингування у ЗВО

Покажемо на прикладі одного із співавторів цієї роботи процедуру оцінювання інтелектуальної діяльності, а саме професора кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова (далі – ХНУМГ ім. О. М. Бекетова), доктора технічних наук, професора К. О. Метешкіна.

У ХНУМГ ім. О. М. Бекетова прийнято систему кваліфікаційних показників у вигляді таблиці, у якій відбиваються усі можливі результати інтелектуальної діяльності НПП та їхні оцінки. Отже, кваліфікаційні показники інтелектуальної діяльності професора К. О. Метешкіна табульовані та фрагментарно подані в додатку *A* в таблиці *A.1* жирним шрифтом.

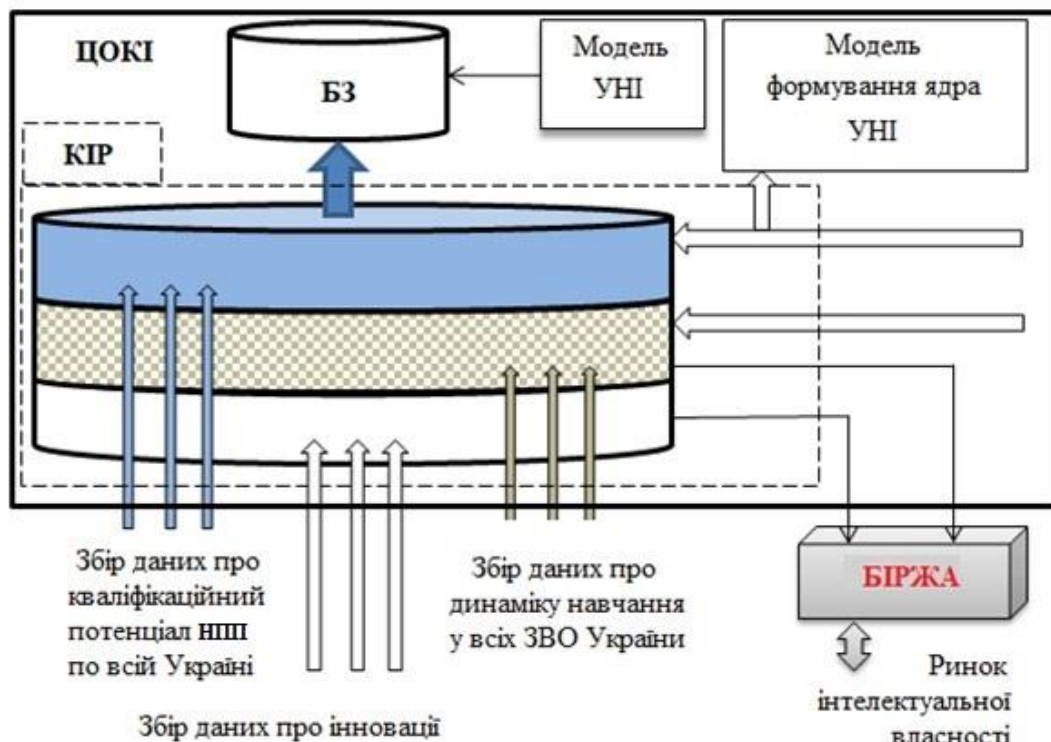


Рисунок 4.2 – Фрагмент моделі Центру обробки кадастрової інформації (ЦОКІ) [23; 24]

Професійна діяльність професора здійснювалася у трьох вишах у Харківському військовому університеті (ХВУ), у Міжнародному слов'янському університеті (МСУ) та у Харківському національному університеті міського

господарства імені О. М. Бекетова. Тривалість інтелектуальної діяльності професора становить понад 30 років. Ним опубліковано понад 200 наукових та методичних праць, а також він має досвід керівництва здобувачів наукових ступенів кандидатів та консультування доктора наук тощо.

Формально множину НПП за штатним розкладом ЗВО та його структуру можна записати:

$$P_{\text{вуз}} = \{P_5^A, P_4^A, P_3, P_2, P_1\}, \quad ((P_1, P_2, P_3) \subset P_4^A) \subset P_5^A. \quad (4.1)$$

Зауважимо, що вимоги МОН України до вчених звань та вчених ступенів НПП ЗВО спочатку встановлюють деякі переваги між викладацькими посадами. Формально цей факт можна записати системою переваги або системою кар'єрного зростання НПП:

$$P_5^A > P_4^A > P_3 > P_2 > P_1, \quad (4.2)$$

де символ « $>$ » означає відношення переваги НПП до тієї чи іншої посади.

Виникає питання, якими показниками можна оцінити ефективність інтелектуальної діяльності професора на різних часових горизонтах його професійної діяльності. На наш погляд, одним із таких показників може бути кваліфікаційний потенціал НПП, який враховує передісторію його інтелектуальної діяльності.

Вихідними даними для побудови його функції корисності та виявлення кваліфікаційного потенціалу, реалізованого професором у ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, може бути список написаних наукових та методичних праць, а також відомості відділу кадрів про особисті досягнення професора.

Отже, аналіз таких даних показав, що функція корисності інтелектуальної діяльності професора за всю трудову діяльність, тобто на інтервалі $[0, t_4^f]$ має вигляд:

$$Q[0, t_4^f] \rightarrow (K_1 > K_6 > K_9 > K_{10} > K_{15} > K_{18} > K_{20}), \quad (4.3)$$

де K_i показники: K_1 – тривалість інтелектуальної діяльності (педагогічний стаж);

K_6 – вчений ступінь (доктор технічних наук);

K_9 – видання у попередні роки підручника чи посібника з грифом МОН України;

K_{10} – видання монографій у попередні роки;

K_{15} – участь у спеціалізованій вченій раді із захисту дисертацій (член вченої ради);

K_{18} – керівництво захищеними кандидатськими дисертаціями, наукове консультування докторських дисертацій;

K_{20} – раніше видані статті.

Декомпозиємо систему переваг (4.2) за виділеними інтервалами та знайдемо кваліфікаційний потенціал для кожного з них:

$$Q[0, t_1^r) \rightarrow (K_1^1(2) \succ K_9^2(2) \succ K_{20.4}^3(1)). \quad (4.4)$$

На початку своєї професійної діяльності $[0, t_1^r)$ НПП написав у співавторстві 2 навчальні посібники та видав 3 статті у методичних журналах.

Тоді можна записати $\sum_i^j \dot{K}(n) = 7$, де $\dot{K}$ позначає сумарний кваліфікаційний потенціал, реалізований на початковому інтервалі професійної діяльності, i – номер потенціалу в таблиці А.1, j – кількість потенціалів, n – кількість балів за один потенціал. Сумарний бал, що характеризує кваліфікацію НПП на інтервалі часу $[0, t_1^r]$ дорівнюватиме 7.

Аналогічні функції корисності збудуємо для інтервалів $[t_1^r, t_2^r)$ та $[t_2^r, t_3^r)$. Вони будуть мати такий вигляд:

$$Q[t_1^r, t_2^r) \rightarrow (K_1^1(2) \succ K_{9.6}^1(2) \succ (K_{20.4}^7(1))); \sum_i^j \ddot{K}(n) = 11, \quad (4.5)$$

$$Q[t_2^r, t_3^r) \rightarrow (K_1^1(3) \succ (K_{10.1}^{20}(1) + K_{10.3}^5(1)) \succ ((K_{20.4}^1(6) + K_{20.3}^2(28))),$$

$$\sum_i^j \ddot{K}(n) = 90. \quad (4.6)$$

У формулах (4.5) та (4.6) позначено $\ddot{K}$ и $\ddot{K}$ – сумарні кваліфікаційні потенціали, реалізовані НПП на інтервалах $[t_1^r, t_2^r]$ та $[t_2^r, t_3^r]$ відповідно.

Функція корисності на четвертому інтервалі матиме вигляд:

$$Q[t_3^r, t_4^r] \rightarrow \left(K_1^1(4) \succ K_6^1(20) \succ \left(K_{9.1}^1(20) + K_{9.5}^5(5) + K_{9.6}^2(2) \right) \succ (K_{10.1}^{20}(3) + K_{10.2}^1(10) + K_{10.3}^4(5)) \succ K_{15}^2(5) \succ K_{18}^4(10) \succ ((K_{20.3}^{72}(2) + K_{20.4}^8(1)) \right), \quad (4.7)$$

а сумарний бал, що характеризує потенціал НПП на інтервалі $[t_3^r, t_4^r]$, буде рівним $\sum_i^j \hat{K}(n) = 365$.

Наведений приклад показує можливість оцінювати інтелектуальну діяльність кожного НПП на різних етапах їхньої професійної діяльності. Дослідження інтелектуальної діяльності, її динаміку, а також напруженість інтелектуальної праці професора показано на рисунку 4.3.

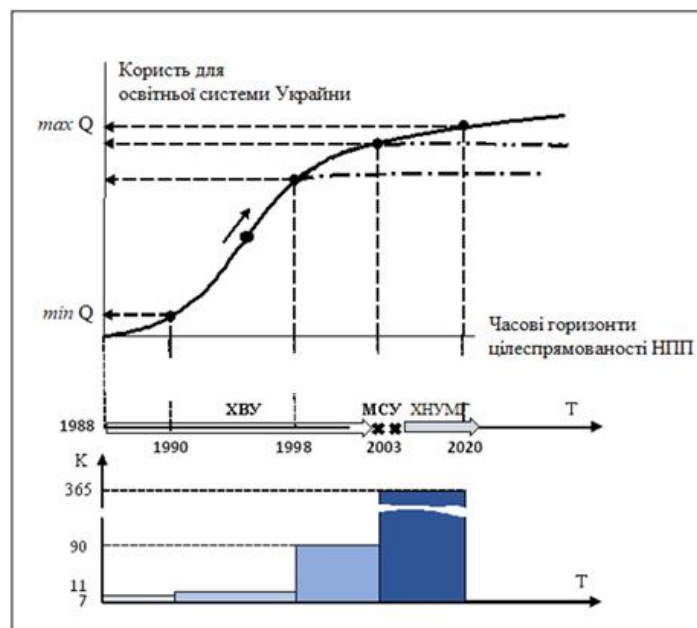


Рисунок 4.3 – Узагальнена функція корисності НПП та діаграма його кваліфікаційного потенціалу

Таким чином можна отримати кількісні оцінки інтелектуальної діяльності кожного НПП. Вони можуть стати вихідними для формування ядра носіїв умовно-ноосферного інтелекту.

Разом із тим формування ядра УНІ на стадії визначення рейтингу НПП конкретних ЗВО передбачає класифікацію носіїв природного інтелекту за спеціальностями. Виникає завдання, окрім визначення кращих НПП, кафедр, факультетів, визначати кращих фахівців за тією чи іншою спеціальністю для використання їх у кадастрі інтелектуальних ресурсів, а це завдання набагато складніше, ніж створення рейтингових списків НПП. Інакше кажучи, виникає завдання класифікації чи кластеризації даних, яке добре вирішується за допомогою нейромережевого моделювання [26]. На сьогодні розроблено велику кількість різноманітних нейромереж, здатних з високою точністю та ймовірністю класифікувати велику кількість даних. Згідно з вихідними даними для функціонування нейронної мережі необхідно мати склад за списком НПП ЗВО від асистентів до ректора. Кваліфікаційний потенціал НПП (див. табл. А.1) може бути перетворений на клітинну матрицю, а конкретні значення K_i , $i = \overline{1,20}$ використовуватися як вагові коефіцієнти синапсів. Перед їхнім використанням K_i необхідно нормалізувати. Тоді класична формула формального нейрона набуде такого вигляду:

$$y = f(g) = f\left(\sum_{i=1}^{20} K_i x_i + K_0\right), \quad (4.8)$$

де y – вихідний сигнал нейрона; $f(g)$ – функція вихідного блоку нейрона;

K_i – вага i -го входу; x_i – i -й вхідний сигнал (рейтинговий показник);

K_0 – початковий стан (збудження) нейрона; i – 1, 2, 3, ... 20 (див. дод. А.1).

Досвід, отриманий на основі аналізу рейтингових списків НПП за 3 роки, показав, що результати інтелектуальної діяльності НПП змінюються щороку та перебувають у певному інтервалі $[0, m]$. Цифра 0 в інтервалі характеризує відсутність інтелектуальної діяльності з тієї чи іншої причини, m – чисельне

значення результатів інтелектуальної діяльності за звітний період. Цей факт свідчить, що множина інтелектуальних дій НПП має нечітку природу.

Крім того, у таблиці А.1 рейтингові показники K_i можна уявити як лінгвістичні змінні, оскільки протягом року вони можуть змінюватись у зазначеному інтервалі $[0, m] \in K_i$.

Ці обставини дозволяють уявити звичайний формальний нейрон, формальним нечітким нейроном, побудованим з урахуванням методів теорії нечітких множин і нечіткої логіки, розроблених Л. Заде.

У цьому випадку модель формального нечіткого нейрона матиме вигляд (рис. 4.4).

На рисунку 4.4 позначено: n – чітких входів $x_1, x_2, \dots, x_n$, $n = 20$. Вагові коефіцієнти такого нейрона є нечіткими множинами рейтингових показників K_i , тобто операції зважування входних сигналів у класичному нейроні (див. табл. А.1, стовпець «Кількісна оцінка у балах») замінюються функціями приналежності $\mu_{A_1}(x_1), \mu_{A_2}(x_2), \dots, \mu_{A_n}(x_n)$. Потім відбувається їхнє об'єднання (агрегування) у вузлі n_1 з видачею сигналу $y = \mu_{n1}(x_1, x_2, \dots, x_n)$, який розглядається як «рівень правдоподібності».

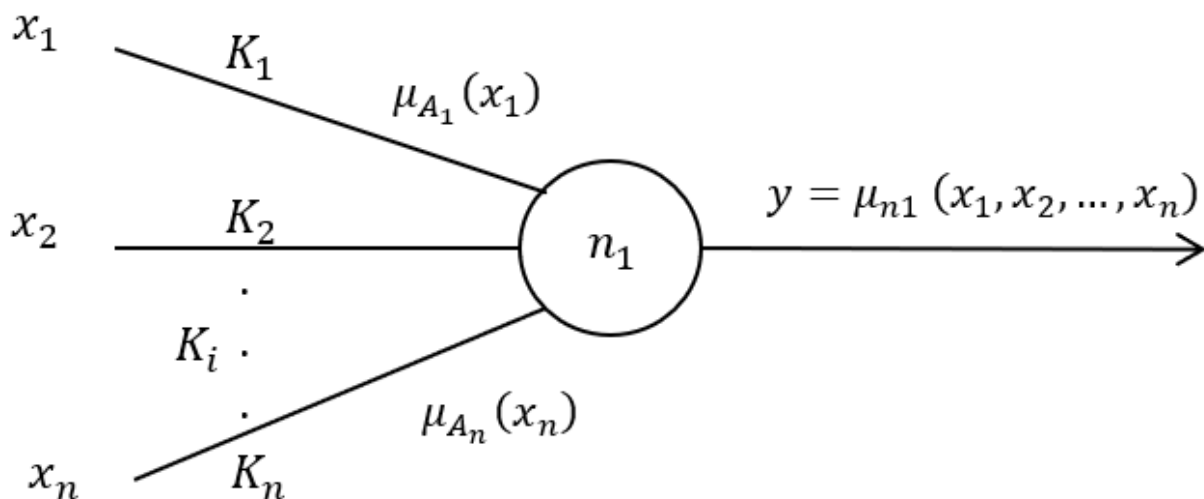


Рисунок 4.4 – Модель нечіткого нейрона з чіткими входними сигналами та нечіткими вагами

Навчання мережі, побудованої на таких нейронах, проводитиметься на основі статистики рейтингових показників НПП минулих років. Такий підхід, заснований на нейромережевому моделюванні природного інтелекту НПП, дозволяє розширити функціонал ЗВО як складної системи. Відомо, що крім задач класифікації, нейронні мережі добре вирішують завдання розпізнавання образів і текстів. Науково-методичні тексти як наслідок інтелектуальної діяльності НПП зберігаються у репозиторіях ЗВО. Тоді з'являється можливість на основі штучного інтелекту, а саме нечітких нейромереж, аналізувати результати інтелектуальної діяльності НПП з високим рейтингом за різними спеціальностями (кафедрами), а також порівнювати їх між собою, тим самим виявляти та актуалізувати перспективні напрямки в науці та практиці. Використання нейромереж у контурі управління ЗВО, на наш погляд, може сприяти зміні структури ЗВО, створенню міждисциплінарних кафедр, наукових лабораторій тощо, щоб підвищити ефективність функціонування закладів вищої освіти.

5 ОРИГІНАЛ І МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ГРУПИ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, ЩО УТВОРЮЮТЬ УМОВНО-НООСФЕРНИЙ ІНТЕЛЕКТ

Оригіналом процесу формування ядра носіїв УНІ може стати технологія збору, обробки та зберігання кваліфікаційних даних НПП усіх ЗВО держави, а також науковців науково-дослідних інститутів та профільних організацій.

На наш погляд, кожен заклад вищої освіти має забезпечити кадастр інтелектуальних ресурсів трьома НПП з високим рівнем інтелекту та трьома носіями середнього рівня, які мають неабиякі практичні навички. Нині в Україні функціонують понад 600 ЗВО. Загалом у країні працюють близько 80 тис. вчених. Кабінет Міністрів України у Постанові «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти», виділив 29 областей знань та 130 спеціальностей [35].

Спираючись на ці відомості та використовуючи теоретико-множинну мову можна стверджувати, що універсум організацій, у яких працюють носії природного інтелекту, має такий вигляд: $U = \{Z_i, N_j, Q_k\}$, – множина підмножин $Z_i = \{Z_1, Z_2, \dots, Z_i, \dots, Z_\alpha\}$, $i = \overline{1, \alpha}$, – закладів вищої освіти, N_j $j = \overline{1, \beta}$, – науково-дослідних інститутів, Q_k , $k = \overline{1, \gamma}$ – профільних організацій. Елементи підмножин N_j та Q_k розглядатися не будуть через їхню малу чисельність. На рисунку 5.1 універсум (U) виділено пунктирною лінією. У нижній частині цього рисунка показано, що в кожному ЗВО створюється рейтинговий список, який є впорядкованою сукупністю НПП. Упорядкованість здійснюється на основі значень функцій корисності в заданому інтервалі часу – $F = \{p(\overline{f_{min}}, \overline{f_{max}})\}$.

Механізм побудови ядра умовно-ноосферного інтелекту показаний на рисунку 5.1.

Механізм побудови ядра УНІ з науково-педагогічних працівників ЗВО на основі їхніх функцій корисності передбачає такі процедури:

Процедура 1. Збір, обробка та побудова функцій корисності НПП кожного ЗВО. Приведення до єдиного виду кваліфікаційних показників НПП.

Процедура 2. Аналіз кваліфікаційних показників ефективності інтелектуальної діяльності НПП.

Процедура 3. Побудова функцій корисності НПП під конкретну задачу.

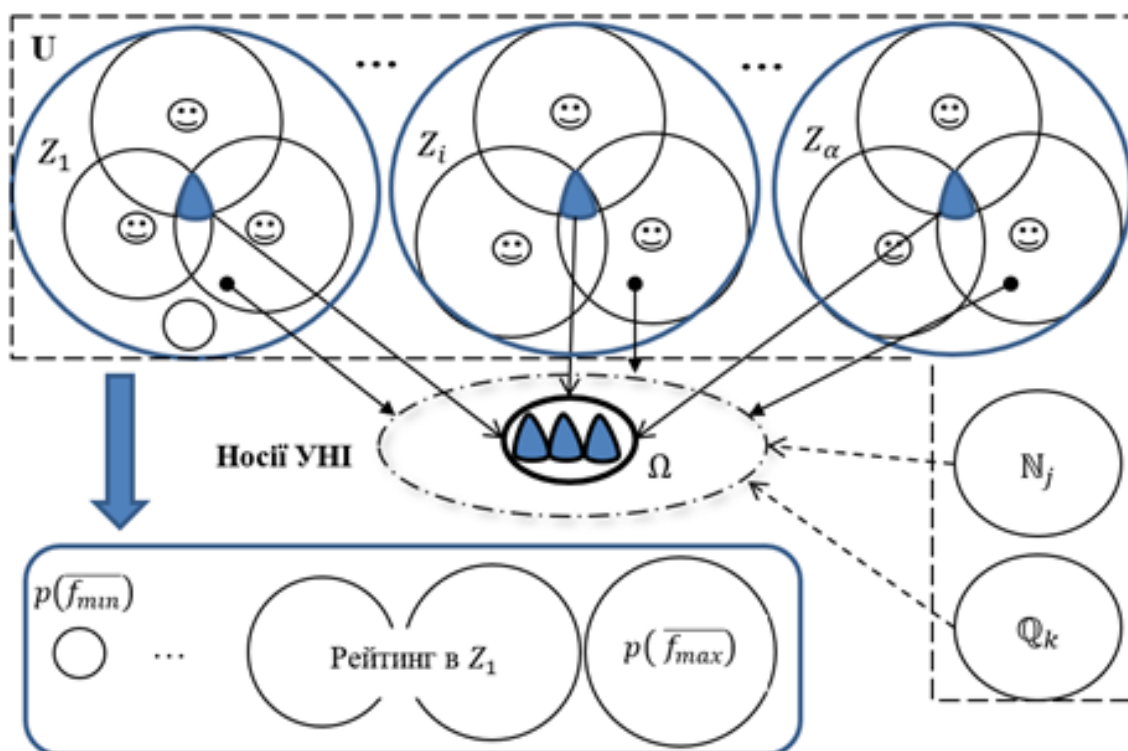


Рисунок 5.1 – Модель формування ядра носіїв УНІ в кадастрі інтелектуальних ресурсів

Процедура 4. Вибір НПП із максимальними значеннями функцій корисності за спеціальностями за формулою:

$$\bigcup_{i=1}^{\mu} Z_i \cap_{h=1}^h P_h = \Omega, \quad (5.1)$$

де Ω – множина обраних НПП із усіх ЗВО ($\mu = 600$ – кількість ЗВО) за конкретними спеціальностями ($h = 130$ – кількість спеціальностей).

Процедура 5. Розширення ядра УНІ завдяки НПП із середніми інтелектуальними здібностями для вирішення конкретних завдань.

Видно, що вирішення завдання формування ядра УНІ не є тривіальним. Його рішення вимагатиме значних фінансових, тимчасових, людських та матеріальних ресурсів. Тому, на наш погляд, необхідно скористатися методами та моделями штучного інтелекту, а саме створити багат шарову нечітку нейромережу для вирішення цього завдання. Вона є так само класифікаційною та вирішується на другому (вищому) рівні узагальнення. Зауважимо, що пропозиція використовувати нейромережі відноситься тільки до формування групи експертів (ядра УНІ) для вирішення конкретних завдань у різних предметних галузях. Власне вирішення конкретних проблемних завдань групою експертів (ядром УНІ) у цій роботі не досліджується.

6 ОРИГІНАЛ І МОДЕЛЬ РЕКРУТИНГУ НА ОСНОВІ КІЛЬКІСНОГО І ЯКІСНОГО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ

Для визначення, що є оригіналом для рекрутингу з боку роботодавця, абстрагуємося від звичних процесів та явищ, пов'язаних із дидактикою та навчальними процесами, які відбуваються у ЗВО. Скористаємося методами системного аналізу та представимо ЗВО системою, яка створює певний продукт. За визначенням, продукт – це витвір праці, закінчений результат певної діяльності, у разі інтелектуальної. Виробником цього продукту є колектив НПП ЗВО, який використовує для його створення як колективний, так і індивідуальний природний інтелект. Продуктом у цьому випадку є здобувач освіти, який має деякі властивості, а саме знання, компетенції та інтелект в цілому. У результаті тривалих операцій, протягом 4–5 і більше років, властивості продукту зазнають певні зміни і в підсумку повинні відповідати необхідним властивостям, що задаються нормативними документами, тобто освітніми стандартами. Сформований у такий спосіб продукт освітньої системи стає специфічним товаром ринку праці. Нині розроблено спеціальні рекрутингові технології, які дозволяють знайти компроміс між вимогами роботодавця і властивостями (здатністю) товару, тобто носія знань, компетенцій та інтелекту загалом (випускника ЗВО) вирішувати поставлені завдання. Для пояснення сказаного проілюструємо цей процес моделлю, поданою на рисунку 6.1.

Дослідження сучасних тенденцій розвитку методів дидактики вказує на те, що й досі недостатньо розроблені методи, спрямовані на навчання здобувачів творчо мислити, тобто на покращення інтелектуальних здібностей здобувачів. Звичайно ж, деякі здобувачі завдяки своїм психофізіологічним особливостям за час навчання самотійно можуть підвищувати свій інтелектуальний потенціал та прагнути його розвинути і примножити під час

навчання в аспірантурі. На рисунку 6.1 показана узагальнена модель збору і зберігання кількісних та якісних оцінок знань й компетенцій здобувачів за весь період навчання. Вона характеризує ставлення здобувачів до навчання, їхню цілеспрямованість та прагнення до підвищення інтелектуальних здібностей.

Ці дані табулюються і подаються у вигляді діаграм на сайтах кафедр. Крім того, деяким активним здобувачам навчально-педагогічні працівники пишуть характеристики, у яких наголошують на їхній особливості під час вивчення конкретних дисциплін. Приклад такої характеристики наведений на рисунку 6.2.

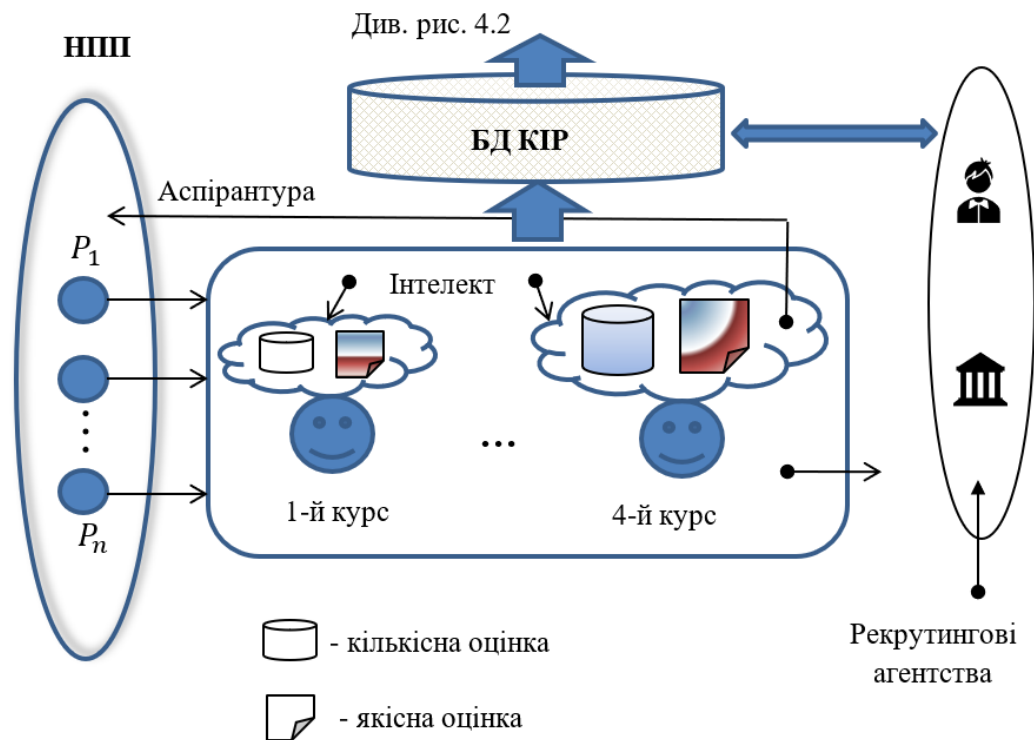


Рисунок 6.1 – Модель збору і зберігання кількісних та якісних оцінок знань й компетенцій здобувачів

Доцільність візуалізації оцінок і характеристик очевидна. Вона, по-перше, мотивує здобувачів до навчання, по-друге, кількісні та якісні оцінки дають можливість роботодавцям безпомилково визначити потрібного працівника.

Практика показала, що окремі фірми-роботодавці, спостерігаючи за динамікою навчання того чи іншого здобувача вже починаючи з третього

курсу, пропонували кафедрі направити конкретних здобувачів до них на практику як стажерів.

КІНЬ ДАНИЛО ОЛЕКСІЙОВИЧ



Характеристика куратора ()

Товариський, комунікабельний, цілеспрямований, підтримує добрі відносини з усіма здобувачами групи та потоку. Навчається з бажанням і відмінними результатами. Середній бал за 1-й курс складає «98» балів. Добре вихований. Бере участь у заходах, які організовуються на кафедрі.

Характеристика професора Метешкіна К. О.

Викладав: «Основи теорії систем» (1-й курс); «Математична обробка геодезичних вимірювань» (2-й курс).

За час вивчення дисципліни «Основи теорії систем» проявив себе дисциплінованим, цілеспрямованим, прагнув пізнати більше ніж передбачалося програмою курсу. Активно брав участь в апробації інноваційної технології навчання «Партнерство», є одним із співавторів навчального посібника «Основи теорії систем (очима здобувачів)».

За час вивчення дисципліни «Математична обробка геодезичних вимірювань» проявив свої математичні здібності. Вміє ефективно використовувати отримані знання з системного аналізу і теорії систем при вивченні математичних дисциплін. Є активним учасником «Території студентської науки». Активно публікується на сторінці «Очима здобувачів».

Рисунок 6.2 – Ілюстрація якісних оцінок інтелектуальної діяльності здобувача за час навчання

Кількісна та якісна інформація про здібності здобувачів, що внесена до бази даних кадастру інтелектуальних ресурсів, підвищить ефективність роботи рекрутингових агенцій та окремих роботодавців завдяки відкритому доступу до інформації, що стосується знань, компетенцій та загалом до інтелектуальних здібностей великої кількості випускників ЗВО.

7 ОРИГІНАЛ І МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПОШУКАЧІВ ВЧЕНИХ СТУПЕНІВ

Відомо, що до якості дисертаційних робіт, які є результатом інтелектуальної діяльності дисертантів, висуваються певні вимоги, які викладені у роботі [36]. Оцінюються дисертаційні роботи щодо відповідності вимогам у два етапи. Спочатку якість роботи оцінює колектив кафедри на методичному семінарі, а потім на захисті, колективом вчених у складі спеціалізованої вченої ради, до складу якої входять два опоненти і два рецензенти на правах експертів. Крім того, в оцінці також беруть участь секретар та голова вченої ради. Оцінка дисертаційної роботи нині здійснюється лише якісно й оформлюється письмово у вигляді відповідного протоколу. На жаль, процедура таємного голосування не змінилася із Х століття нашої ери. Вона була введена народними зборами у Римській республіці в законодавчих коміціях і не зазнала змін до сьогодні. Вперше кількісно оцінювати якість дисертаційних робіт запропоновано у роботі [37], а в роботі [38] ця пропозиція конкретизується і наводяться відповідні приклади оцінювання дисертації ступеня доктора філософії (PhD).

Суть кількісної оцінки якості роботи є такою. Дисертаційна робота розглядається як абстрактна система, що має низку властивостей – актуальність (A), наукова новизна (H), практична значущість (P), реалізація результатів наукових досліджень (R), достовірність одержаних результатів (D), ефективність одержаних результатів (Z). Формально складну властивість дисертаційної роботи можна записати у вигляді:

$$Q \supset \{A, H, P, R, D, Z\}. \quad (7.1)$$

Кожна із властивостей дисертаційної роботи (далі – ДР) експертами може бути оцінена по-різному. Наприклад, оцінки можуть мати таку семантику :

«ДР не актуальна», «ДР має сумнівну актуальність», «ДР актуальна», «ДР актуальна на сучасному етапі розвитку науки і техніки», «ДР перспективна». Теж стосується інших властивостей ДР.

Пропонується скористатися методами теорій [32], а також процедурами м'яких обчислень Л. Заде та методами нечітких множин. Крім того, у роботі [37] запропоновано знаково-числову шкалу з метою інтеграції оцінок. Функція належності нечіткої множини оцінок з використанням знаково-числової шкали Ω показана на рисунку 7.1, а приклад оцінювання експертом властивостей «Актуальність ДР» та «Новизна ДР» демонструється на рисунку 7.2.

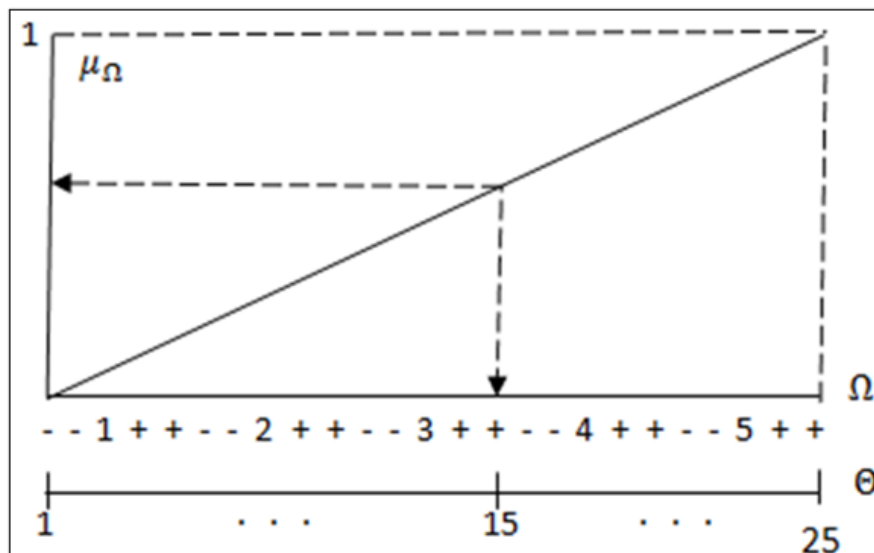


Рисунок 7.1 – Функція приналежності нечіткої множини вимірювань за шкалою Ω

Крім того, запропоновано варіант оцінювання ДР з використанням спеціально розроблених програм, встановлених на гаджетах членів спеціалізованої вченої ради зі збереженням результатів на сайті кафедри, а також передачі кількісних та якісних оцінок ДР до кадастру інтелектуальних ресурсів (див. рис. 7.3). Така організація оцінювання дозволяє ранжувати інновації в масштабі держави.

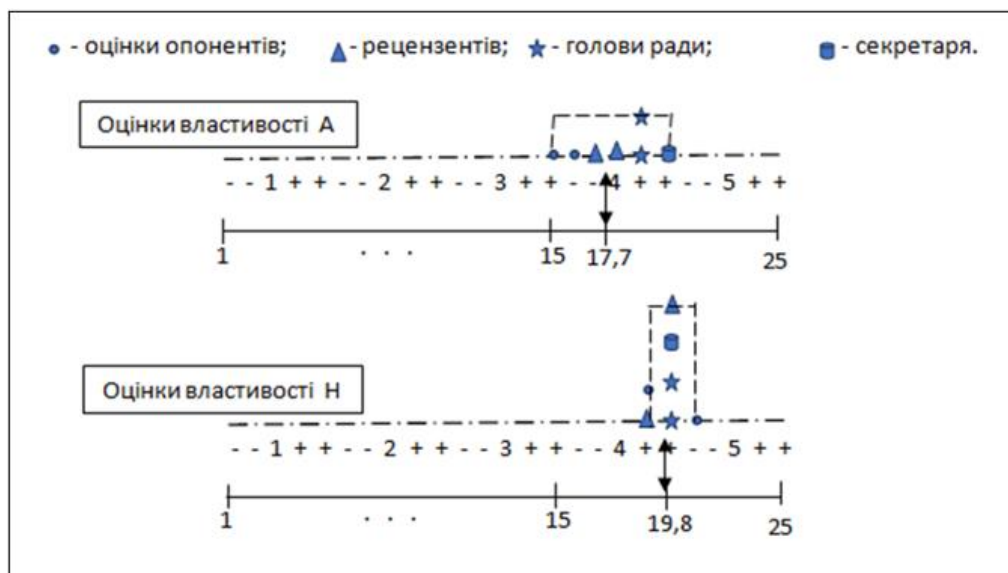


Рисунок 7.2 – Ілюстрація розподілу оцінок актуальності (властивість *A*) та наукової новизни (властивість *H*) дипломної роботи внаслідок її експертизи

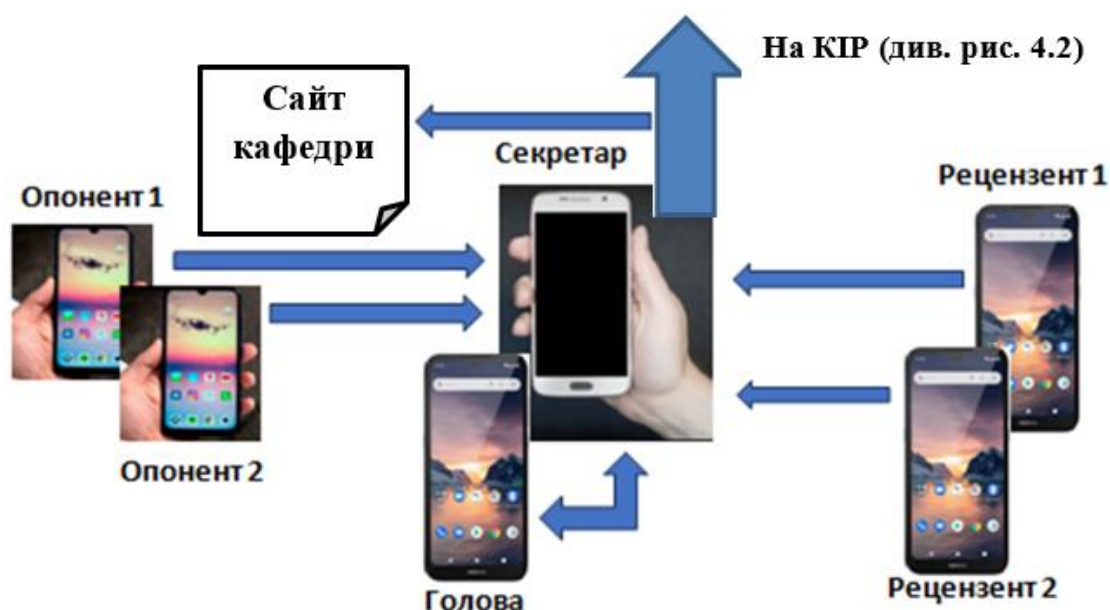


Рисунок 7.3 – Узагальнена модель збору та інтеграції експертних оцінок під час захисту дисертацій ступеня доктора філософії

Запропонований метод відповідає сучасним вимогам діджиталізації. Він дозволяє в режимі реального часу визначати кількісний показник якості проведених здобувачем досліджень, який також ранжує дисертаційні роботи і робить їх привабливими для інвесторів, що дозволить розвивати перспективні напрямки наукових досліджень та прискорити науково-технічний прогрес.

8 РОЗРОБКА МОДЕЛІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ДЕКЛАРАТИВНИХ ЗНАНЬ У ФОРМАЛЬНИЙ ВИГЛЯД НА ПРИКЛАДІ АДМІНІСТРУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

У попередньому розділі були наведені концептуальні моделі формування апаратного забезпечення для реалізації формування технології ноосферного інтелекту. Цей розділ присвячено розробці моделей формалізації згідно з кроками методу створення онтології для заповнення баз знань перспективної системи підтримки ухвалення рішень у земельному адмініструванні, як приклад технічної реалізації потоку знань у технології ноосферного інтелекту.

8.1 Загальна характеристика методу створення онтології багаторівневих систем адміністрування

Оскільки онтологія була відповіддю на потреби науки, то її значення виявлялося у кількох сферах знань. Через це ресурси онтологічного типу були сформовані для кожної за допомогою правил, які є конкретними знаннями.

Той самий погляд поділяють автори робіт [39; 40]. Вони вважають, що в онтологічному проектуванні є два шляхи, розроблені окремо протягом певного часу.

Перший стосується подання онтології як формальної системи, заснованої на математично точних аксіомах (тобто онтологічних ресурсів, створених у різних галузях математики).

Другий – розроблений як частина комп'ютерної лінгвістики та когнітивної науки. Тут онтологія розуміється як система абстрактних понять, що існують лише у свідомості людини, яка може бути виражена природною мовою (або іншою символічною системою). Існує два альтернативні підходи до створення та дослідження онтологій. Перший (формальний) на основі логіки.

Другий (лінгвістичний) заснований на вивченні природної мови і на побудові онтології у великих текстових масивах.

Однак ці два підходи повинні бути використані одночасно для подання декларативних знань у систем підтримки ухвалення рішень. Це не стандартний спосіб побудови онтології.

Зараз існують онтології, розроблені для певних проєктів. Наприклад, метод компанії «Сус», утворений під час впровадження проєктів для створення масштабної загальної бази знань, яка реалізована під керівництвом Д. Ленату у 1980-х роках. Метод містить перші інструменти технології знань, зокрема, мова подання знань циклу. Він ґрунтувався на обчисленні предикатів вищого порядку основною мовою штучного інтелекту *LISP*. У межах цього проєкту подібне завдання було встановлено вперше. У цьому проєкті була запропонована концепція *Сус-агентів*, що мають загальне ядро знань у базі знань і знання зі своєї специфічної галузі. У межах проєкту була запропонована ідея структуризації бази знань у вигляді мікротеорій, які включають знання із різних галузей, що представлені з різних точок зору. Побудова онтології у проєкті «Сус» припускає наявність таких фаз [41; 42]:

- ручне задання коду явних і неявних знань, що містяться в джерелах знань;
- ручне задання коду за допомогою засобів спеціалізованих програм, використовуючи знання, які вже присутні в базі знань *Сус*;
- напіваавтоматична фаза, коли розробник дає програмам джерела знань для обробки та задає їм найбільш складні місця у текстах, які необхідно обробити.

Метод Усколда і Кінга був розроблений на основі роботи над онтологією моделювання бізнес-процесів *Enterprise Ontology*. У цьому підході була створена методологія проєктування онтологій, що включає такі основні етапи:

1. *Визначення мети*: чітка специфікація цілей створення онтології та визначення її подальшого застосування.

2. *Розробка онтології*: багатоетапний процес, який передбачає фіксацію онтології, що охоплює:

- ідентифікацію ключових понять і відношень;
- формулювання точних текстових визначень для кожного поняття та відношення;
- визначення термінів, пов'язаних із кожним поняттям і відношенням;
- узгодження всієї інформації, отриманої під час фіксації онтології.

3. *Кодування онтології*: її формалізоване представлення за допомогою обраної мови опису знань.

4. *Інтеграцію*: аналіз можливостей використання існуючих онтологій та їхнє включення до новоствореної онтології.

5. *Оцінка розробленої онтології*: перевірка відповідності вихідним цілям і завданням, а також оцінка ефективності використаних технологічних рішень.

6. *Документування*: детальний опис усіх здійснених процедур та отриманих результатів.

Методологія Грюнінгера – Фокса, подібно до багатьох інших методів онтологічного інжинірингу першого покоління, була розроблена на основі досвіду створення конкретної онтології, а саме *Tove* [41; 43], зосередженої на моделюванні бізнес-процесів. Ця методологія передбачає побудову онтології як логічної моделі знань і охоплює такі етапи:

- фіксація мотиваційного сценарію. У межах цієї методології стверджується, що створення будь-якої онтології мотивується деякими сценаріями, які виникають у конкретній предметній галузі, що специфікують множину інтуїтивно можливих рішень для зазначених у сценарії проблем;
- формулювання неформальних питань щодо перевірки надійності та відповідності. Проблема оцінки компетентності створеної онтології базується на мотиваційних сценаріях і вважається вимогою онтологічного зображення та здатності вирішувати завдання, позначені в мотиваційних сценаріях;
- специфікація термінології онтології на формальній мові;

- формулювання питань оцінки компетенції з використанням термінології онтології. На цьому етапі відбувається специфікація запитів на формальній мові для оцінки компетентності онтології;

- специфікація аксіом для термінів онтології на формальній мові. Тут визначається семантика термінів онтології і обмеження на їхню інтерпретацію у вигляді тверджень логіки першого порядку;

- задавання умов повноти онтології. На цьому етапі задаються умови, під час виконання яких вирішення питань, пов'язаних із компетенцією онтології, буде повним.

Методологія «*Methontology*» [41; 44] розроблена в лабораторії Мадридського політехнічного університету. Відмінною ознакою цієї методології є те, що вона сформована на базі аналізу і переосмислення основних видів діяльності, властивих процесам розробки програмного забезпечення та інженерії знань. Таким чином, методологія додає досвід проектування складних об'єктів з двох галузей знань.

Цей підхід включає відкриття онтологій, життєвий цикл яких, заснований на еволюції прототипу та окремих методів для кожної діяльності. Життєвий цикл, зі свого боку, включає такі етапи, як специфікація, концептуалізація, формалізація та підтримка, а також більш традиційні процеси, такі як планування, контроль якості, здобуття знань, тестування, оцінка та конфігурації моніторингу.

Загалом існують численні онтологічні методології, пов'язані з розвитком онтології в різних сферах діяльності людини, але на сьогодні не існує стандартної процедури для створення онтологій. У роботах загально-наукових дисциплін у цьому напрямку були певні успіхи [45–50].

Враховуючи глобальний досвід розвитку онтології, пропонується послідовність кроків у створенні онтології – декларативних знань, як показано на рисунку 8.1.

У дослідженні методика розділена на 4 логічні частини:

- **Ч1** – початкові кроки онтології;

- **Ч2** – ієрархія елементів онтології;
- **Ч3** – формалізація;
- **Ч4** – апробація.

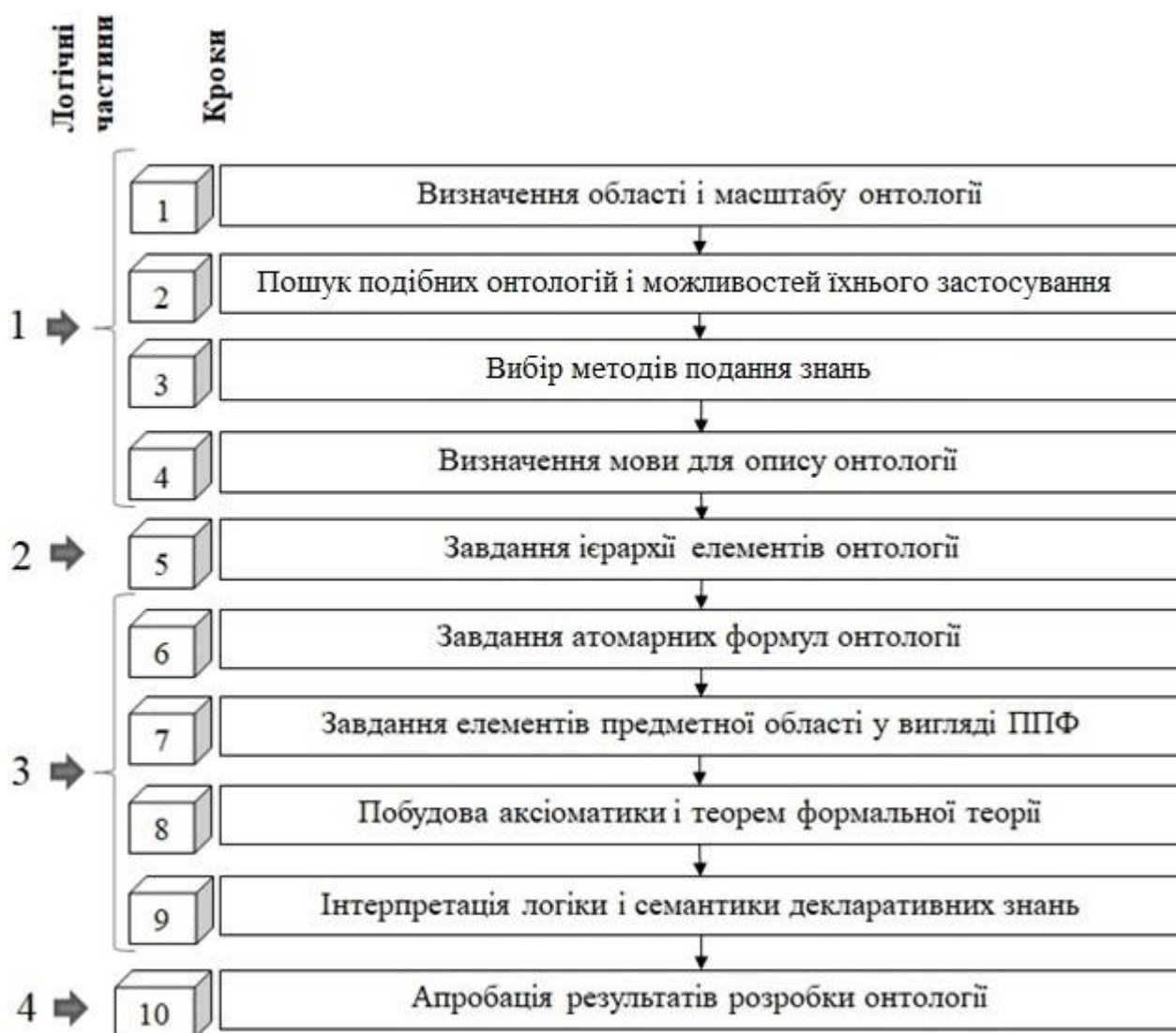


Рисунок 8.1 – Послідовність кроків методу побудови онтології декларативних знань багаторівневих систем адміністрування

Таким чином, ця методика, яка розділена на чотири логічні частини, може слугувати для побудови онтології багаторівневої системи адміністрування предметної галузі.

8.2 Розробка онтології декларативних знань багаторівневих систем адміністрування

Формування онтології декларативних знань багаторівневої системи адміністрування, пропонується також розбити на чотири логічні частини, як було зазначено вище під час дослідження методологій розвитку онтології.

8.2.1 Реалізація перших кроків онтології декларативних багаторівневих систем адміністрування

Перша – складається з чотирьох кроків. Для реалізації першого кроку онтології згідно з рисунком 8.1 варто відповісти на такі чотири питання:

1. Яка галузь охоплення онтології?
2. Яке застосування онтології?
3. На які типи питань повинна давати відповідь інформація в онтології?
4. Хто користувачі та обслуговуючий персонал онтології?

Для відповіді на ці питання розглянемо класифікацію онтології.

Семантична класифікація за:

- рівнем вираження;
- ступенем формальності;
- рівнем детальності подання.

Прагматична за:

- ступенем залежно від конкретної задачі або прикладної галузі;
- предметною галуззю;
- цілями створення;
- наповненням [51; 52–55].

Наведемо коротку характеристику кожної класифікації.

Семантична класифікація:

А. За рівнем вираження:

- тяжкі онтології – це онтології, які мають високий ступінь аксіоматизації, що сприяє виробництву онтологічного зв'язування. Мета

аксиоматизації – уникнути термінологічної та концептуальної неоднозначності значень через неправильну інтерпретацію;

– легкі онтології – це прості, стандартизовані списки слів із відповідними термінами. Вони недостатньо аксиоматизовані, оскільки значення терміну, що використовується всередині спільноти, зазвичай більш-менш відомо всім членам спільноти. Зв'язки між термінами, які вважаються релевантними, можуть бути надані в обмеженому способі [56].

Б. За ступенем формальності:

– неформальні – це онтології, пояснені всіма природними мовами (англійською, українською) документами. Незважаючи на відсутність формальних правил завдання, такі онтології також можуть бути наповненими, несуперечливими і точними;

– більш формальні – це онтології слабоструктуровані:

– засновані на термінах – за ступенем ієрархічного пониження терміни в онтології стають все більш специфічні;

– засновані на концептах – ієрархічна конструкція з класів та їхніх підкласів, в яких відображені відмінності та властивості;

– сильно формалізовані – для вирішення інженерних завдань [57].

В. За рівнем детальності подання:

– низький рівень – може бути побудована на основі термінів і декількох типів зв'язків;

– високий рівень – може містити багато деталей, включаючи правила, за якими терміни можуть бути пов'язані між собою.

Г. За ступенем залежно від конкретної задачі або прикладної галузі:

– онтології верхнього рівня, описують найбільш загальні концепти, такі як простір, час, матерія, об'єкт, подія, дія тощо. Ці концепти є універсальними і не прив'язані до конкретної проблематики чи галузі;

– онтології, орієнтовані на предметну область, розробляються в багатьох дисциплінах і використовуються фахівцями для стандартизації, співпраці та ефективного обміну інформацією у відповідній галузі;

– онтології, орієнтовані на задачу, створюються для підтримки прикладних програм. Вони включають спеціалізовану термінологію, що використовується під час розробки програмного забезпечення, спрямованого на вирішення конкретного завдання [58].

Д. За предметною галуззю:

– онтологія відображає структуру та знання предметної галузі. Для кожної галузі експерти створюють онтологію: проводять формалізацію знань, визначень і правил отримання нових знань.

Е. За метою створення:

– онтології додатки – використовуються для розробки певного застосування, яке вводить онтологічні межі застосування щодо аксиоматизації термінологічної служби, використовуються під час роботи аналітичної одиниці;

– довідкові онтології – використовуються у створенні додатків, для взаємного визнання та інтерпретації серед агентів різних груп суспільства, щоб досягти спільного розуміння.

Ж. За наповненістю (вмістом).

Ця класифікація дуже схожа на класифікацію за метою створення, однак акцент робиться на реальний обсяг онтології, а не на абстрактну мету [51].

Згідно з семантичною класифікацією: за рівнем вираження; за ступенем формальності; за рівнем детальності; за ступенем залежно від конкретної задачі або прикладної галузі; за предметною галуззю; за цілями створення; за наповненням.

На другому кроці проведений аналіз існуючих онтологій, які можуть слугувати каркасом для створення системи підтримки ухвалення рішень у земельному адмініструванні. Але онтологія, яка б повністю задовольняла потреби для вирішення поставленої задачі, виявлено не було, хоча елементи деяких онтологій можливо впровадити.

На третьому кроці сформована вибірка технології подання знань з трьох варіантів:

- ієрархічна модель – подання знань у ієрархічному вигляді, пов'язаних між собою відношеннями структурованих об'єктів;

- логіка першого порядку – формальна теорія, яка допускає висловлювання відносно змінних, фіксованих функцій та предикатів;

- дескриптивна логіка – утворилась шляхом об'єднання семантичних мереж і логіки першого порядку.

Дескриптивна логіка, з одного боку, поєднує можливість подання знань у ієрархічному вигляді та можливості машинної обробки знань, з іншого боку, але також рекомендується використовувати логіки другого порядку на базі корпусної лінгвістики.

На четвертому кроці регламентуються мова подання онтологій. Серед форматів таких мов:

- **RDF** є простим способом опису даних екземплярів у форматі *суб'єкт-відношення-об'єкт*, де будь-який елемент цієї трійки поданий винятково у вигляді ідентифікаторів ресурсів;

- **RDF(s)** становить семантичне розширення **RDF**, яке надає засоби для опису груп пов'язаних ресурсів та взаємозв'язків між ними;

- **OWL** створений для використання в програмному забезпеченні, що не лише подає інформацію, а й обробляє її зміст;

- **KIF** – це формат обміну знаннями, що базується на *S-виразах*, які використовуються для запису логічних конструкцій;

- **CycL** є онтологічною мовою, застосовуваною у проєкті «Cyc». Вона побудована на численні предикатів із деякими розширеннями вищого порядку.

Для побудови онтології багаторівневих систем адміністрування більш коректно буде застосування мови, що заснована на численні предикатів. Така мова – це «CycL», вона заснована на численні предикатів з деякими розширеннями більш високого порядку.

Таким чином, сформовано перші чотири кроки онтології, які мають деяку схожість з аналогами, але наступні кроки онтології декларативних знань багаторівневих систем адміністрування матимуть свої особливості.

8.2.2 Розробка логіко-лінгвістичної ієрархічної моделі подання декларативних знань предметної галузі

Друга логічна частина містить п'ятий крок онтології. На цьому кроці знання предметної галузі представляються у вигляді узагальненої ієрархічної логіко-лінгвістичної моделі. Вона ілюструє декомпозицію цих знань до останнього лінгвістичного об'єкта, за допомогою методів лінгвістичного аналізу, як запропоновано у роботах [59–61] і подано на рисунку 8.2.

На рисунку 8.2 показана ієрархічна логіко-лінгвістична модель декларативних знань про предметну галузь. Тут декларативні знання представлені в ієрархічній формі. Це дозволить усім наступним знанням залежати від попереднього рівня, а знання відображатимуться на будь-якому рівні, пов'язані між собою «умовою розподілу». Характеризує зв'язки між наступними рівнями знань і попередніми рівнями знань та характеризує залежність від завдань для кожного рівня знань:

$$Dz = \{Dz^h\}, h = \overline{1, n}, \quad (8.1)$$

$$Dz^1 = \{dz_\pi^1\}, \pi = \overline{1, q}, \quad (8.2)$$

$$Dz^2 = \{dz_\theta^2\}, \theta = \overline{1, x}, \quad (8.3)$$

$$Dz^3 = \{dz_\eta^3\}, \eta = \overline{1, v}, \quad (8.4)$$

$$Dz^n = \{dz_\varsigma^n\}, \varsigma = \overline{1, g}, \quad (8.5)$$

$$L = \{l_\kappa^1\}, \kappa = \overline{1, j}, \quad (8.6)$$

$$L \subset Dz^n; \dots; Dz^3 \subset Dz^2; Dz^2 \subset Dz^1, \quad (8.7)$$

де Dz – множина знань предметної галузі; Dz^1 – множина знань першого рівня ієрархії предметної галузі;

Dz^2 – множина знань другого рівня ієрархії предметної галузі;

Dz^3 – множина знань третього рівня ієрархії предметної галузі;

Dz^n – множина знань останнього рівня ієрархії предметної галузі;

L – множина знань предметної галузі, яка подана елементарними лінгвістичними об'єктами.

Сукупність цих елементів подана як башта множин, що відображає ієрархію декларативних знань у межах предметної галузі. Отримані складові на рівні елементарних лінгвістичних об'єктів визначають структурні компоненти, необхідні для реалізації логічного підходу до вирішення завдань у зазначеній галузі.

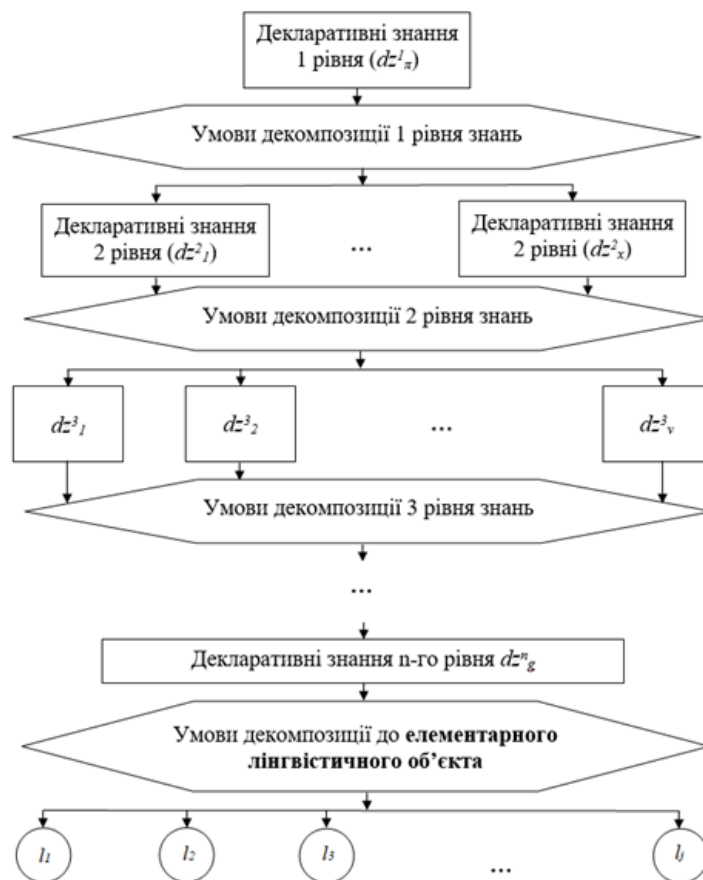


Рисунок 8.2 – Узагальнена ієрархічна логіко-лінгвістична модель, яка ілюструє декларативні знання предметної галузі до елементарного лінгвістичного об'єкта

Згідно з рекомендаціями у дослідженнях [7; 62], елементарні лінгвістичні об'єкти, подані в термінах корпусної лінгвістики, формуються як корпуси текстів. Вони описують окремі елементи предметної галузі та несуть ключове семантичне навантаження, яке розкриває основні знання, потрібні для вирішення визначених завдань. Знання, подані в аналітичному вигляді, утворюють базу знань системи підтримки ухвалення рішень у заданій предметній сфері.

Таким чином, кожен елементарний лінгвістичний об'єкт відображає знання в базі даних системи підтримки ухвалення рішень для предметної галузі, необхідні для забезпечення вирішення поставлених завдань.

8.2.3 Розробка формальної теорії та її подання у вигляді кроків онтології

Знання, засновані на системі підтримки знань, подані у певний спосіб, а саме в певних одиницях знань та їхніх відносин. Подання знань відіграє велику роль у стабільності інформаційних мереж, тому це одна з найпоширеніших проблем, характерних для організацій, орієнтованих на знання. У зв'язку з цим створюються формальні моделі презентації знань [63].

Під час розроблення специфічних моделей подання знань намагаються дотримуватися таких вимог:

- подання знань має бути однорідним (одноманітним);
- подання знань має бути зрозумілим;
- логічні, основою яких є формальна модель, тобто формальний опис деякою логічною мовою структури об'єкта;
- продукційні, що ґрунтуються на використанні продукційних правил;
- фреймові, тобто форми подання знань, в основу яких покладені фрейми, кожен з яких складається зі слотів;
- семантичні мережі – це орієнтований граф, вершини якого – поняття, а дуги – відносини між ними [63].

Отже, для виконання цих вимог в онтології, що формується, пропонується побудова онтології земельного адміністрування, яка базується на

кроках з шостого по дев'ятий, де знання представляються за допомогою формальної теорії.

Обґрунтованість цієї пропозиції пояснюється тим, що онтологію певного операційного середовища зазвичай можна формально представити у вигляді впорядкованої трійки, яка повною мірою відображається за допомогою засобів формальної теорії:

$$O = \langle P, F, A \rangle, \quad (8.8)$$

де P, F, A – кінцеві множини відповідно:

P – кінцева множина концептів (понять, термінів) предметної галузі, яку задає онтологія O ;

F – кінцева множина відношення між концептами (поняттями, термінами) заданої предметної галузі;

A – кінцева множина функцій інтерпретації (акліматизація), заданих на концептах чи відношеннях онтології [64].

Крок шість. Формування глосарію всіх термінів – створення основних елементів формальної теорії, які несуть основне семантичне навантаження в предметній галузі, умовно «абетка» формальної теорії. Кожен такий елемент «абетки» становить атомарну формулу предметної галузі, поданої на рисунку 8.3.

Множина декларативних знань подана взаємодією трьох елементів, які описані мовою категорій у такому вигляді:

$$Ob_c^S \xrightarrow{Mor_c} Ob_c^O. \quad (8.9)$$

де Ob_c^S – клас суб'єктів предметної галузі;

Ob_c^O – клас об'єктів предметної галузі;

Mor_c – клас морфізмів між суб'єктами та об'єктами предметної галузі.

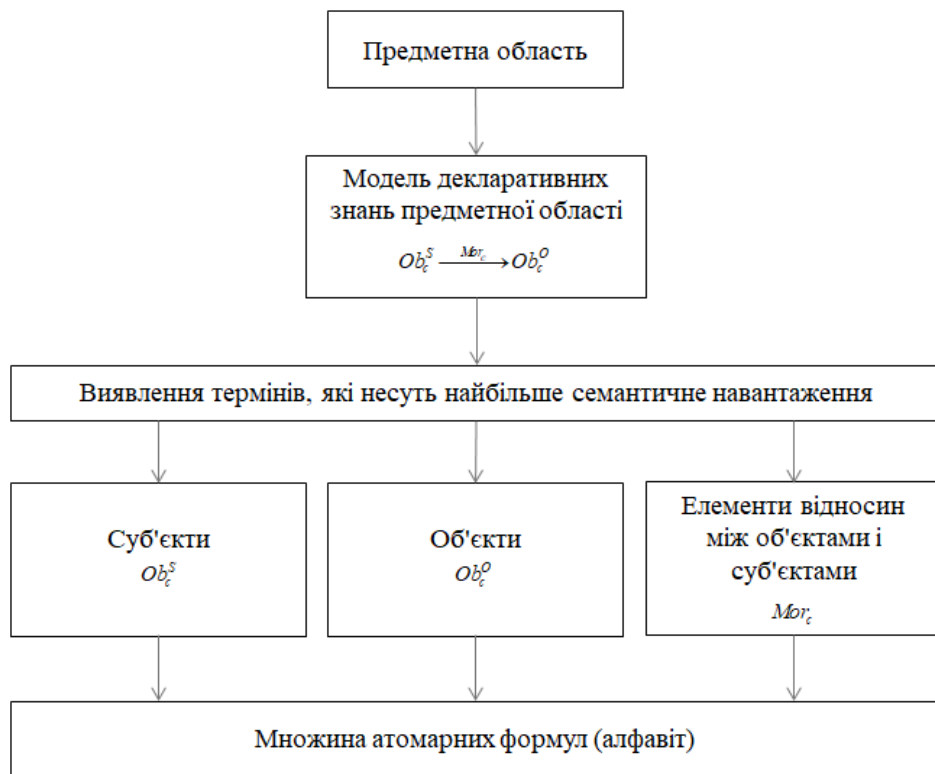


Рисунок 8.3 – Схема формування «абетки» формальної теорії

Кожен елемент класу суб'єктів, клас морфізмів та класу об'єктів характеризується атомарною формулою формальної теорії, яка несе найбільше семантичне навантаження в межах предметної галузі.

Крок сім. Базуючись на множині атомарних формул, компонуються «правильно побудовані формули» (рис. 8.4).

Правильно побудовані формули становлять комбінацію атомарних формул, поєднаних деякими логічними операціями. Для створення правильно побудованих формул для певної предметної галузі сформована така методика.

1. Відбір та комбінація декларативних знань предметної галузі.
2. Виявлення корпусу тексту, що характерний для поставленої задачі предметної галузі за відповідними ознаками.
3. Відбір декларативних знань у вигляді множини елементарних лінгвістичних об'єктів (формула 8.7), які несуть найбільше семантичне навантаження в межах поставленої задачі предметної галузі.
4. Призначення елементарним лінгвістичним об'єктам відповідних атомарних формул (згідно зі схемою, поданою на рис. 8.4).

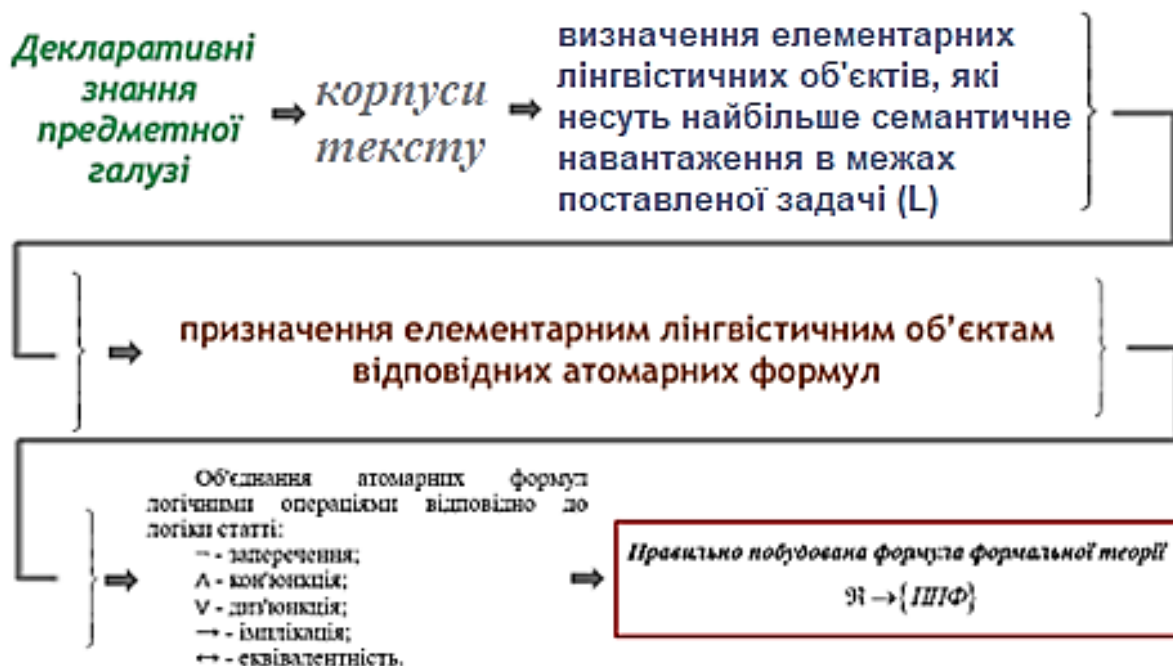


Рисунок 8.4 – Схема формування ППФ формальної теорії

5. Згідно з логікою корпусу тексту поставленої задачі предметної галузі, атомарні формули поєднуються логічними операціями.

6. Отримання «правильно побудовані формули» (ППФ). Множина цих формул характеризується моделлю $\mathfrak{R}$:

$$\mathfrak{R} \rightarrow \{\text{ППФ}\}. \quad (8.10)$$

Крок вісім. Для виконання цього кроку формується множина аксіом, які базуються на ППФ і відображають ключові елементи конкретної задачі у визначеній предметній галузі. Використовуючи ці аксіоми, надалі формулюються правила виводу. На початку виділяється множина аксіом, побудованих на основі сформованих формул, що описують основні елементи задачі в контексті предметної галузі:

$$\text{ППФ}^{no} \rightarrow A_{\rho}, \quad (8.11)$$

де ППФ^{no} – правильно побудовані формули предметної галузі;

A_{ρ} – аксіома задачі – ρ .

Взявши за основу ієрархічну логіко-лінгвістичної модель (рис. 8.4), знання предметної галузі можуть бути подані ППФ, де кожна формула характеризується аксіомою, а взаємозв'язок цих аксіом може бути поданий через конструкцію:

$$\{A_p\} \supset \left\{ \begin{array}{l} \{A_{0,1}\} \supset \left\{ \begin{array}{l} \{A_{1,1}\} \supset \dots; \\ \dots \\ \{A_{1,\beta}\} \supset \dots; \end{array} \right. \\ \dots \\ \{A_{0,\alpha}\} \supset \left\{ \begin{array}{l} \{A_{\alpha,1}\} \supset \dots; \\ \dots \\ \{A_{\alpha,\chi}\} \supset \dots \end{array} \right. \end{array} \right. \quad (8.12)$$

де $\{A_p\}$ – ієрархічна система аксіом, які характеризують логіку декларативних знань предметної галузі різного рівня ієрархії у формальному вигляді для розв'язання задачі p предметної галузі.

Розглядаючи цю конструкцію через результати роботи [7] під час побудови конструкції подібного типу, кожен наступний рівень аксіом доповнює попередній.

Формування наступної дії проходить через реалізацію методики в певній предметній галузі, застосування цих аксіом для розв'язання задач – формується правила виводу.

$$\{A_p\} \rightarrow (T_p = \frac{A, A \rightarrow B}{B}), \quad (8.13)$$

де T_p – правило виводу («**modus ponens**») у предметній галузі завдання p : якщо A і $A \rightarrow B$ – виведені формули, то B також виведена (де A і B формули подані аксіомами).

Взявши за конструктивні елементи аксіоми і правила виводу, формуються формальні теорії задачі предметної галузі. Якщо зв'язок множини аксіом з одним правилом виводу утворює окрему формальну теорію задачі певної предметної галузі, поєднання множини аксіом із множиною правил виводу

формує більш широку множину формальних теорій, що охоплюють задачі цієї предметної галузі:

$$(\{A_\rho\} \wedge T_\rho) \rightarrow \Psi_\rho, \quad (8.14)$$

$$(\{A_\rho\} \wedge \{T_\rho\}) \rightarrow \{\Psi_\rho\}, \quad (8.15)$$

$$\{\Psi_\rho\} \supset \left\{ \begin{array}{l} \{\Psi_{0.1}\} \supset \left\{ \begin{array}{l} \{\Psi_{1.1}\} \supset \dots; \\ \dots \\ \{\Psi_{1,\beta}\} \supset \dots; \end{array} \right. \\ \dots \\ \{\Psi_{0,\alpha}\} \supset \left\{ \begin{array}{l} \{\Psi_{\alpha.1}\} \supset \dots; \\ \dots \\ \{\Psi_{\alpha,\chi}\} \supset \dots \end{array} \right. \end{array} \right. , \quad (8.16)$$

де $\{\Psi_\rho\}$ – ієрархічна система формальної теорії, яка характеризує декларативні знання у формальному ієрархічному вигляді для розв’язання задачі ρ у предметній галузі.

Розглядаючи ці формули, виникає бачення того, що компоненти підтеорії стають будівельним матеріалом для базової формальної теорії, доповнюють її, що дозволяє збільшити точність та якість розв’язання задачі предметної галузі завдяки більшій деталізації та конкретизації.

Крок дев’ять. На цьому кроці для вирішення завдань багаторівневої системи адміністрування в обраній предметній галузі запропоновано застосування комплексного підходу, який поєднує логічне та семантичне подання декларативних знань.

Для формування правильних технічних рішень розроблена ієрархічна логіко-семантична модель, яка подана на рисунку 8.5.

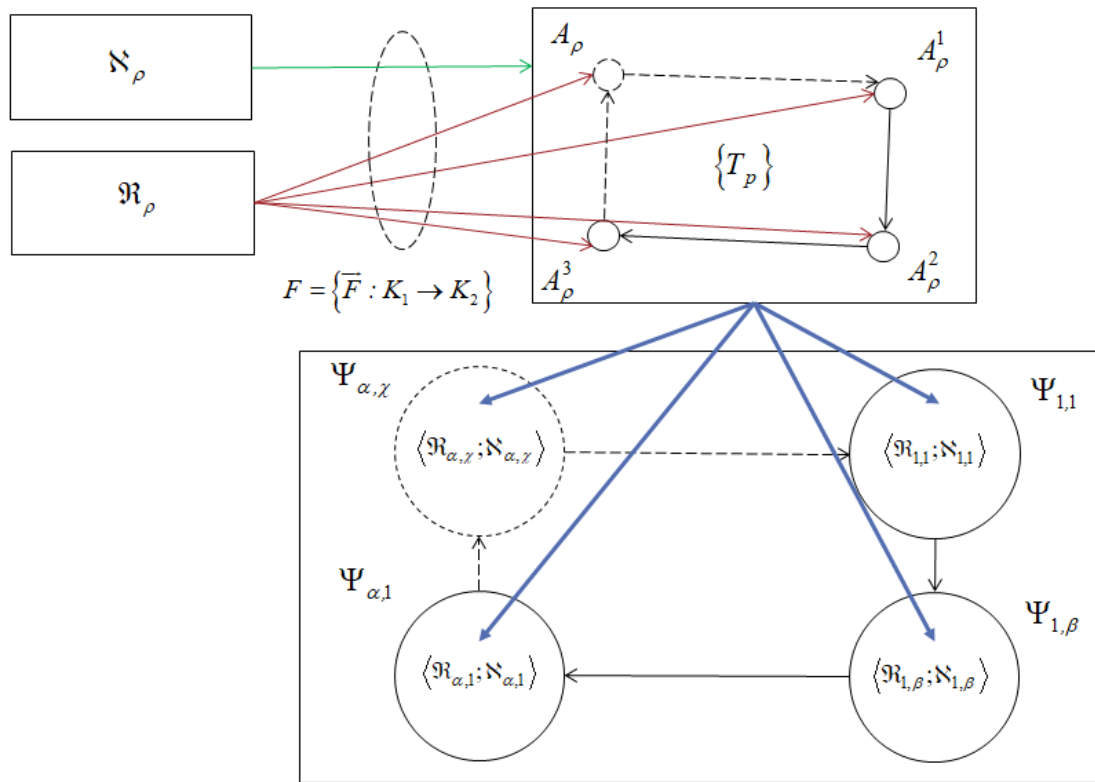


Рисунок 8.5 – Ієрархічна логіко-семантична модель формалізації декларативних знань предметної галузі

У поданій моделі, відповідно до концепції комутативної діаграми, взаємодія елементів бази знань системи підтримки ухвалення рішень реалізується через інтеграцію логічних моделей у предикативній формі та семантичних мереж, репрезентованих у вигляді гіперграфу. Цей підхід дозволяє ефективно розв'язувати задачі в межах предметної галузі, забезпечуючи узгодженість та структурованість даних.

У подібному варіанті моделі, вкладений граф становить взаємодію $\mathfrak{R}_p$ та $\aleph_p$. Таким чином характеризується формальна теорія, інтерпретована у вигляді графу, результатом застосування якого є аксіоми та правила виводу:

$$\mathfrak{R}_p = \langle \{A_p\}, \supset \rangle, \quad (8.17)$$

$$\aleph_p = \{T_p\}, \quad (8.18)$$

$$\Psi_{\rho} = \langle \mathfrak{R}_{\rho}; \aleph_{\rho} \rangle, \quad (8.19)$$

де $\mathfrak{R}_{\rho}$ – модель, яка характеризує множину аксіом задачі предметної галузі, що доповнюють одна одну;

$\aleph_{\rho}$ – множина схем розв’язання задач предметної галузі у вигляді правил виводу, які інтерпретуються семантичними мережами.

Отже, сукупність формальних теорій забезпечує повноцінне вирішення завдань у багаторівневій системі управління предметною областю.

8.3 Ієрархічна логіко-лінгвістична модель земельного законодавства з урахуванням перших кроків онтології

Перша логічна частина дослідження складається з чотирьох послідовних кроків.

У процесі впровадження першого етапу визначено предметну галузь дослідження, а саме земельні відносини в Україні.

На другому етапі було встановлено, що у сфері онтологій існує велика кількість уже створених електронних моделей, які можуть бути імпортовані в середовище розробки онтології. Однак при цьому виявилось, що відсутня онтологія, яка б повністю відповідала потребам подання земельних відносин у системах підтримки ухвалення рішень.

Третій етап передбачав вибір технології для подання знань. У процесі було обрано дескриптивну логіку, яка дозволяє репрезентувати знання у формі ієрархій понять та забезпечує автоматизовану обробку цих знань. Крім того, у межах створюваної онтології рекомендовано застосовувати предикати другого порядку, що розширює можливість моделювання.

Четвертий етап стосувався вибору мови для кодування онтологій. Було ухвалено рішення використовувати мову, яка базується на численні предикатів і має розширення для роботи з більш складними структурами вищого порядку.

Таким чином, було сформульовано перші чотири кроки побудови онтології, які демонструють певну схожість із підходами з інших галузей знань. Однак подальші етапи, пов'язані з декларативним та технічним описом багаторівневих адміністративних систем, матимуть власну специфіку.

Друга частина дослідження зосереджується на п'ятому етапі, який є заключним для цього дослідження. На цьому етапі здійснено подання Земельного законодавства України, зокрема Земельного кодексу України, у вигляді узагальненої ієрархічної структурної моделі. Така модель передбачає декомпозицію земельного законодавства до рівня останніх лінгвістичних об'єктів. Для цього використано методи лінгвістичного аналізу, згідно з підходами, описаними в літературних джерелах [59–61], що проілюстровано на рисунку 8.6.

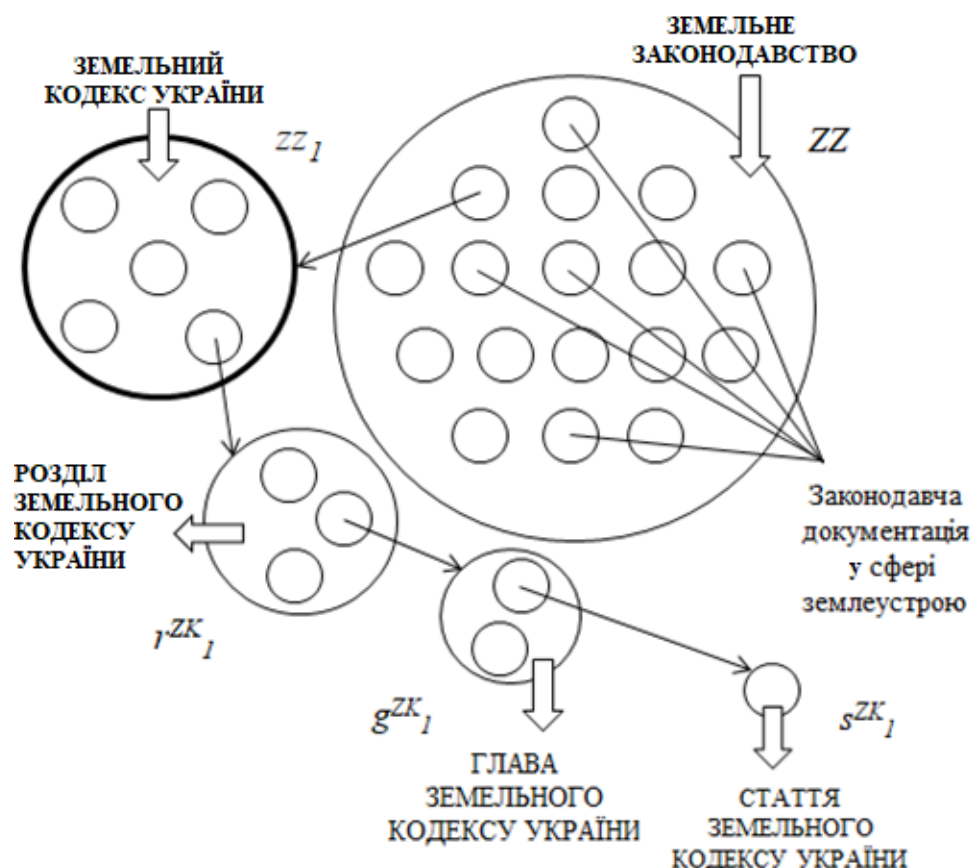


Рисунок 8.6 – Узагальнена ієрархічна структурна модель, яка ілюструє декомпозицію земельного законодавства до останнього лінгвістичного об'єкта (статті)

Використовуючи ієрархічну структурну модель, яка подана на рисунку 8.6, виникає необхідність сформулювати множини вкладень декомпозованих елементів земельного законодавства на різних рівнях, з огляду на їхні співвідношення та семантичне навантаження компонентів, а також якою мірою розкривається суть земельних відносин у досліджуваному лінгвістичному об'єкті [65–67]:

$$ZZ = \{zz_{\sigma}\}, \sigma = \overline{1, q}, \quad (8.20)$$

$$ZK = \{zk_{\delta}\}, \delta = \overline{1, x}, \quad (8.21)$$

$$R = \{r_{\varepsilon}\}, \varepsilon = \overline{1, v}, \quad (8.22)$$

$$G = \{g_{\varphi}\}, \varphi = \overline{1, h}, \quad (8.23)$$

$$St = \{st_{\gamma}\}, \gamma = \overline{1, j}, \quad (8.24)$$

$$St \subset G; G \subset R; R \subset Zk; Zk \subset ZZ. \quad (8.25)$$

Під терміном «лінгвістичний об'єкт» розуміється взаємопов'язана сукупність корпусів тексту: розділів, глав, статей і, власне, сам текст закону.

8.4 Формалізація декларативних знань земельного законодавства України

Крок шість. Визначення усіх важливих термінів – створення «абетки» основних елементів формальної теорії. Земельні відносини подані у вигляді концептуальної схеми на рисунку 8.7 – схематизовані земельні відносини між суб'єктами та об'єктами системи землеустрою з урахуванням принципів земельного законодавства.

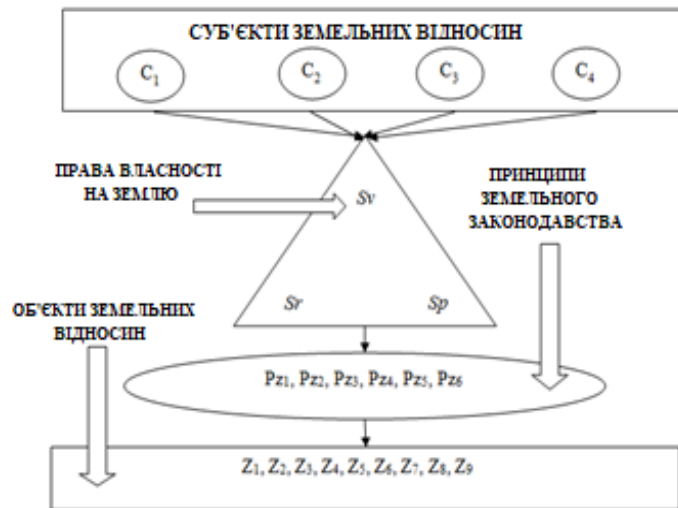


Рисунок 8.7 – Схема концептуальної моделі земельних відносин

Множина категорій земель:

$$Z_1 = \{Z_1, \dots, Z_9\}. \quad (8.26)$$

У цій множині:

– множина земельних ділянок сільськогосподарського призначення, де α є кардинальним числом цієї множини:

$$Z_1 = \{z_q\}, q = \overline{1, \alpha}, \alpha = \text{Card } Z_1; \quad (8.27)$$

– множина земельних ділянок житлової та громадської забудови:

$$Z_2 = \{z_w\}, w = \overline{1, \beta}, \beta = \text{Card } Z_2; \quad (8.28)$$

– множина земельних ділянок природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення:

$$Z_3 = \{z_e\}, e = \overline{1, \chi}, \chi = \text{Card } Z_3; \quad (8.29)$$

– множина земельних ділянок оздоровчого призначення:

$$Z_4 = \{z_t\}, t = \overline{1, \delta}, \delta = \text{Card } Z_4; \quad (8.30)$$

– множина земельних ділянок рекреаційного призначення:

$$Z_5 = \{z_y\}, y = \overline{1, \varepsilon}, \varepsilon = \text{Card } Z_5; \quad (8.31)$$

– множина земельних ділянок історико-культурного призначення:

$$Z_6 = \{z_u\}, u = \overline{1, \phi}, \phi = \text{Card } Z_6; \quad (8.32)$$

– множина земельних ділянок лісового фонду:

$$Z_7 = \{z_i\}, i = \overline{1, \varphi}, \varphi = \text{Card } Z_7; \quad (8.33)$$

– множина земельних ділянок водного фонду:

$$Z_8 = \{z_o\}, o = \overline{1, \gamma}, \gamma = \text{Card } Z_8; \quad (8.34)$$

– множина земельних ділянок промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення:

$$Z_9 = \{z_n\}, n = \overline{1, \eta}, \eta = \text{Card } Z_9. \quad (8.35)$$

Позначимо суб'єктів земельних відносин множиною:

$$C = \{C_1, \dots, C_4\}. \quad (8.36)$$

У цій множині:

– підмножина – громадяни, які беруть участь у земельних відносинах:

$$C_1 = \{C_{gu}, C_{ig}, C_{bg}\}; \quad (8.37)$$

– множина – громадяни України:

$$C_1^{gu} = \{c_a^{gu}\}, a = \overline{1, \kappa}, \kappa = \text{Card } C_{gu}; \quad (8.38)$$

– множина – іноземні громадяни:

$$C_1^{ig} = \{c_s^{ig}\}, s = \overline{1, \lambda}, \lambda = \text{Card } C_{ig}; \quad (8.39)$$

– множина – особи без громадянства:

$$C_1^{bg} = \{c_j^{bg}\}, j = \overline{1, \varsigma}, \varsigma = \text{Card } C_{bg}. \quad (8.40)$$

(елементи підмножини мають верхній індекс gu – громадяни України, ig – іноземні громадяни та bg – особи без громадянства);

– множина – юридичні особи:

$$C_2 = \{c_d^2\}, d = \overline{1, \mu}, \mu = \text{Card } C_2; \quad (8.41)$$

– множина – органи місцевого самоврядування:

$$C_3 = \{c_f^3\}, f = \overline{1, \pi}, \pi = \text{Card } C_3; \quad (8.42)$$

– множина – органи державної влади:

$$C_4 = \{c_g^4\}, g = \overline{1, \varpi}, \varpi = \text{Card } C_4. \quad (8.43)$$

Верхні індекси 2, 3, 4 – це елементи підмножини, що відповідають юридичним особам, органам місцевого самоврядування та органам державної влади, відповідно.

Позначимо земельні відносини, засновані на праві власності на землю множиною:

$$S = \{S_v, S_p, S_r\}. \quad (8.44)$$

У цій множині:

– множина права володіння земельною ділянкою:

$$S_v = \{s_v\}, v = \overline{1, \theta}, \theta = \text{Card } S_v; \quad (8.45)$$

– множина права користування земельною ділянкою:

$$S_p = \{s_p\}, p = \overline{1, \vartheta}, \vartheta = \text{Card } S_p; \quad (8.46)$$

– множина права розпорядження земельною ділянкою:

$$S_r = \{s_r\}, r = \overline{1, \sigma}, \sigma = \text{Card } S_r. \quad (8.47)$$

Множина принципів земельного законодавства:

$$Pz = \{Pz_1, \dots, Pz_6\}. \quad (8.48)$$

Крок сім. Формування ППФ на основі принципів земельного законодавства із ст. 6 Закону України «Про землеустрій» і статті 164 «Земельного кодексу України»:

– принцип Pz_1 – реалізація особливостей використання землі як територіального базису (tb), природного ресурсу (pr) і основного засобу виробництва (osp) утворює ППФ:

$$Pz_1 \equiv (z = (tb \wedge pr \wedge osp)); \quad (8.49)$$

– принцип Pz_2 – забезпечення рівності права власності на землю громадян, юридичних осіб, територіальних громад та держави утворює ППФ:

$$Pz_2 \equiv ((S \in C_1) = (S \in C_2) = (S \in C_3) = (S \in C_4)); \quad (8.50)$$

– принцип Pz_3 – забезпечення невтручання держави (Gos) у здійснення громадянами, юридичними особами та територіальними громадами своїх прав щодо володіння, користування і розпорядження землею, крім випадків, передбачених законом ($Szis$) утворює ППФ:

$$Pz_3 \equiv ((S \in C) \wedge ((S \notin Gos) \vee ((S \in Gos) \rightarrow Szis))); \quad (8.51)$$

– принцип Pz_4 – забезпечення раціонального використання (rv) і охорони земель (oz) утворює ППФ:

$$Pz_4 \equiv ((zv \wedge oz) \in Z); \quad (8.52)$$

– принцип Pz_5 – забезпечення гарантій прав на землю утворює ППФ:

$$Pz_5 \equiv (z_i \in C); \quad (8.53)$$

– принцип Pz_6 – забезпечення пріоритету вимог екологічної безпеки ($ecob$) утворює ППФ:

$$Pz_6 \equiv (ecob \in Z); \quad (8.54)$$

– обґрунтування і забезпечення досягнення раціонального землекористування (*Racio*) утворює ППФ:

$$St_{164a} \equiv (Racio \in Z); \quad (8.55)$$

– захист сільськогосподарських угідь, лісових земель та чагарників від необґрунтованого їхнього вилучення для інших потреб утворює ППФ:

$$St_{164b} \equiv ((z_q \in Z_1) \wedge (z_q \notin Z_{2-9})) \wedge ((z_w \in Z_2) \wedge (z_w \notin Z_{1,3-9})) \wedge \dots \wedge ((z_n \in Z_9) \wedge (z_n \notin Z_{1-8})); \quad (8.56)$$

– захист земель від ерозії, селів, підтоплення, заболочування, вторинного засолення, засушення, ущільнення, забруднення відходами виробництва, хімічними і радіоактивними речовинами та від інших несприятливих природних і техногенних процесів (*n. processes*) утворює ППФ:

$$St_{164c} \equiv (Z \notin n.processes); \quad (8.57)$$

– збереження природних водно-болотних (*pvb*) угідь утворює ППФ:

$$St_{164e} \equiv ((Z_{pvb} \in Z_8) \wedge (Z_{pvb} \notin Z_{1-7,9})); \quad (8.58)$$

– попередження погіршення естетичного стану (*pes*) та погіршення екологічної ролі (*per*) антропогенних ландшафтів земель (*Z_{al}*) утворює ППФ:

$$St_{164r} \equiv ((Z_{al} \notin pes) \wedge (Z_{al} \notin per)); \quad (8.59)$$

– консервація (*Kons*) деградованих (*deg*) і малопродуктивних (*malp*) сільськогосподарських угідь утворює ППФ:

$$\begin{aligned} St_{164\partial} \equiv & ((z_i \in Z_{1deg} \rightarrow z_i \in Kons) \wedge \\ & \wedge (z_i \in Z_{1malp} \rightarrow z_i \in Kons)). \end{aligned} \quad (8.60)$$

Для реалізації кроку вісім було сформовано набір аксіом, який базується на коректно побудованих формулах. Ці аксіоми описують основні елементи, які складають суть конкретного завдання з ідентифікації деградованих земель.

Для поставленої задачі про визначення деградованої земельної ділянки наведені формули 8.61–8.67:

$$A_1^{pz} \equiv (z = (tb \wedge pr \wedge osp)), \quad (8.61)$$

$$A_2^{pz} \equiv ((S \in C_1) = (S \in C_2) = (S \in C_3) = (S \in C_4)), \quad (8.62)$$

$$A_3^{pz} \equiv ((S \in C) \wedge ((S \notin Gos) \vee (S \in Gos) \rightarrow Szis)), \quad (8.63)$$

$$A_4^{pz} \equiv ((zi \wedge oz) \in Z), \quad (8.64)$$

$$A_5^{pz} \equiv (z \in C), \quad (8.65)$$

$$A_6^{pz} \equiv (ecob \in Z), \quad (8.66)$$

$$A_{162\partial}^{St} \equiv ((z_i \in Z_{1deg} \rightarrow z_i \in Kons). \quad (8.67)$$

Для задачі з охорони водно-болотних угідь наведено формули 8.68–8.74:

$$A_1^{pz} \equiv (z = (tb \wedge pr \wedge osp)), \quad (8.68)$$

$$A_2^{pz} \equiv ((S \in C_1) = (S \in C_2) = (S \in C_3) = (S \in C_4)), \quad (8.69)$$

$$A_3^{pz} \equiv ((S \in C) \wedge ((S \notin Gos) \vee (S \in Gos) \rightarrow Szis)), \quad (8.70)$$

$$A_4^{pz} \equiv ((zi \wedge oz) \in Z), \quad (8.71)$$

$$A_5^{pz} \equiv (z \in C), \quad (8.72)$$

$$A_6^{pz} \equiv (ecob \in Z), \quad (8.73)$$

$$A_{162c} \equiv ((Z_{pzb} \in Z_8) \wedge (Z_{pzb} \notin Z_{1-7,9})). \quad (8.74)$$

На основі встановлених аксіом формальної теорії будується теорема, яка подається в аналітичному вигляді. Вона слугує для розв'язання задачі ідентифікації деградованої земельної ділянки та формалізується у вигляді формули:

$$T \equiv \frac{((A_1^{pz}, \dots, A_6^{pz}) \in z_1) \wedge (z_1 \in Z_1) \wedge ((A_{164d}^{st} \in z_1) \vee (A_{164d}^{st} \notin z_1))}{(z_1 \in Z_{1deg}) \vee (z_1 \notin Z_{1deg})}. \quad (8.75)$$

Теорема 8.75 подана правилом продукції має вигляд: **«ЯКЩО** земельною ділянкою користуються, реалізуючи принципи земельного законодавства, **І** земельна ділянка належить категорії сільськогосподарських земель, **І** земельну ділянку відповідає, **АБО** не відповідає умовам деградованості земель, згідно з нормами законодавства, які прописані в статті 164д, **ТО** ця земельна ділянка відповідає умовам деградованості земель для її консервації, **АБО** ця земельна ділянка не відповідає умовам деградованості земель».

Для задачі охорони земель водно-болотних угідь:

$$T \equiv \frac{((A_1^{Pz}, \dots, A_6^{Pz}) \in z_1) \wedge (z_1 \in Z_{pzb}) \wedge A_{164z}^{St}}{(z_1 \in Z_8)}. \quad (8.76)$$

Теорема 8.76 подана правилом продукції має вигляд: «**ЯКЩО** земельною ділянкою користуються, реалізуючи принципи земельного законодавства, **І** на земельній ділянці знаходяться водно-болотні угіддя, **І** земельній ділянці забезпечують збереження згідно з нормами законодавства, які прописані в статті 164г, **ТО** ця земельна ділянка належить до земель водного фонду».

Таким чином, декларативні знання про земельні відносини, які визначені у відповідних статтях законодавства, систематизовано у вигляді формалізованої системи. Компоненти цієї системи утворюють частину бази знань для системи підтримки ухвалення рішень. Отже, у межах розв'язання задач, передбачених зазначеними статтями законодавства, можливо забезпечити досягнення певного рівня автоматизації процесів.

8.5 Апробація логічних висновків формальної системи

Основою будь-якої комп'ютерної системи є програмний код, який базується на математичних та логічних виразах. Тому отримані продукційні правила, як структуровані у логіко-математичні вирази, можуть бути подані у вигляді алгоритму та бути запрограмованими.

Теореми формальної теорії цієї онтології реалізують логіко-математичну послідовність розв'язання конкретних задач предметної галузі, що дозволяє розробити програмні засоби для вирішення поставлених завдань напівавтоматичним або автоматичним способом.

У цьому випадку теорема формальної теорії ілюструється алгоритмом на рисунку 8.8.

На основі створеного алгоритму за допомогою мови програмування Python була розроблена програма. Як вихідні дані для перевірки алгоритму

оцінки деградації ґрунту обрано такі елементи: фтор, цинк, свинець, мідь і нікель, максимальна допустима концентрація яких у ґрунті становить 10 мг/кг відповідно до норм ДСТУ [68].

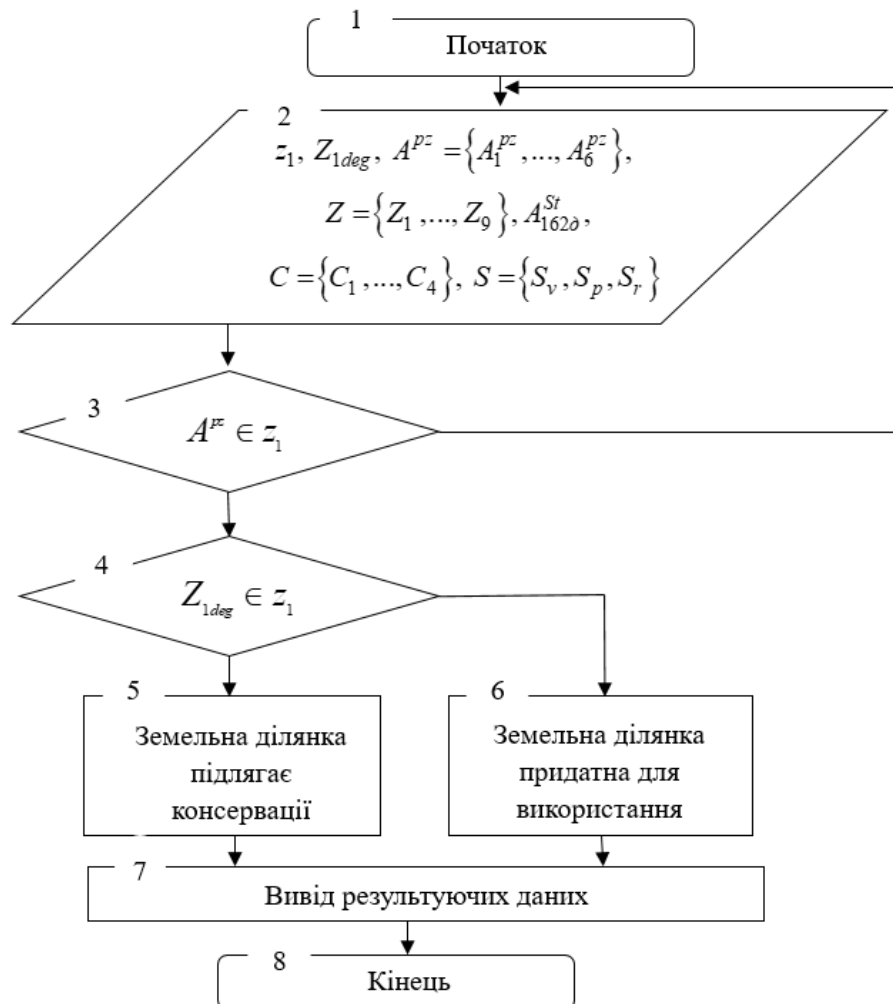


Рисунок 8.8 – Ілюстрація алгоритму теореми формальної теорії визначення деградованості земельної ділянки

На рисунках 8.9–8.15 подані результати роботи програми під назвою «Гранично допустимі показники речовин у ґрунті земельної ділянки». Аналіз програми демонструє, що рівні концентрації фтору, цинку, свинцю, міді та нікелю не перевищують визначених нормативів. Таким чином, земельна ділянка вважається придатною для використання.

ГДП речовин в ґрунті земельної ділянки...	Value
Показник фтору в пробі ґрунту (ГДП = 2,8 мг/кг)	2
Показник цинку в пробі ґрунту (ГДП = 23 мг/кг)	18
Показник свинцю в пробі ґрунту (ГДП = 6 мг/кг)	5
Показник міді в пробі ґрунту (ГДП = 3 мг/кг)	2
Показник нікелю в пробі ґрунту ГДП = (4 мг/кг)	3

Визначити

Рисунок 8.9 – Вікно вводу даних речовин у ґрунті земельної ділянки

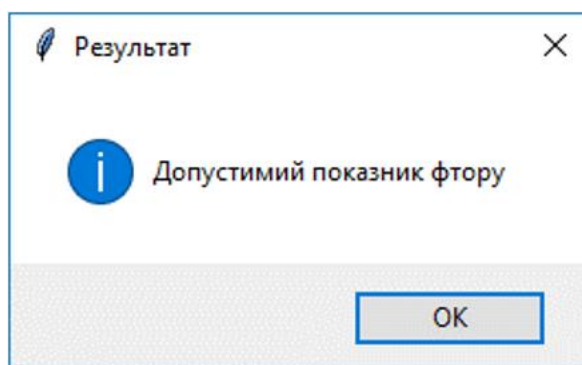


Рисунок 8.10 – Допустимий показник фтору як результат роботи програми

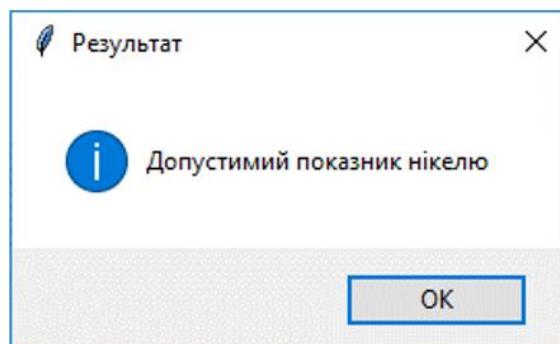


Рисунок 8.11 – Допустимий показник нікелю як результат роботи програми

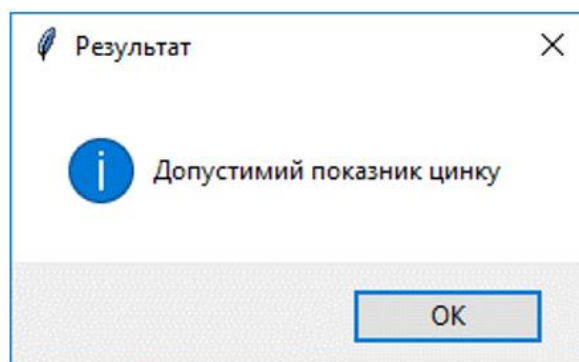


Рисунок 8.12 – Допустимий показник цинку як результат роботи програми

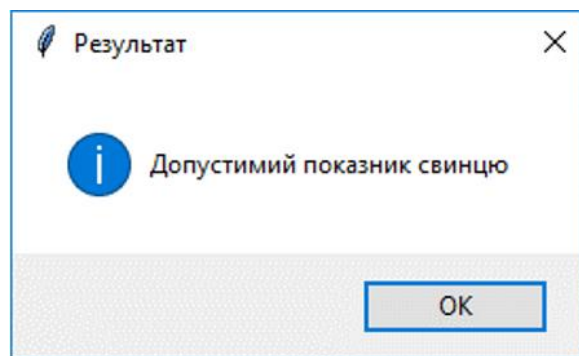


Рисунок 8.13 – Допустимий показник свинцю як результат роботи програми

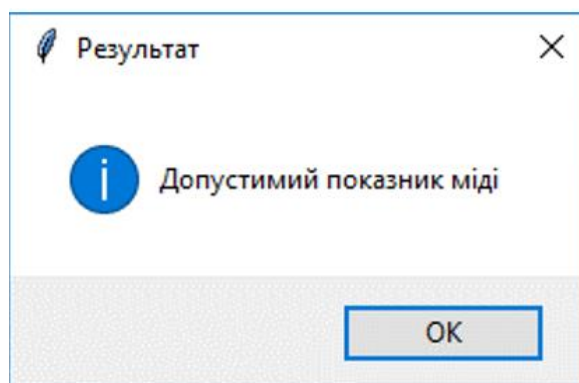


Рисунок 8.14 – Допустимий показник міді як результат роботи програми

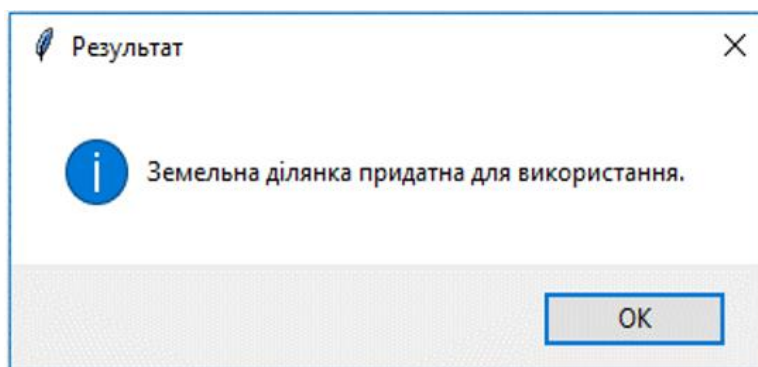


Рисунок 8.15 – Земельна ділянка придатна для використання як результат роботи програми

На рисунках 8.16–8.22 ілюструється результат роботи програми, яка показує, що за представленими показниками вміст фтору, цинку, свинцю, міді та нікелю, всі ці показники перевищують допустиму концентрацію, тому земельна ділянка, на якій брали пробу, підлягає консервації.

Показник	ГДП	Введення
Показник фтору в пробі ґрунту	(ГДП = 2,8 мг/кг)	4
Показник цинку в пробі ґрунту	(ГДП = 23 мг/кг)	25
Показник свинцю в пробі ґрунту	(ГДП = 6 мг/кг)	9
Показник міді в пробі ґрунту	(ГДП = 3 мг/кг)	5
Показник нікелю в пробі ґрунту	(ГДП = 4 мг/кг)	7

Визначити

Рисунок 8.16 – Вікно вводу даних речовин у ґрунті земельної ділянки

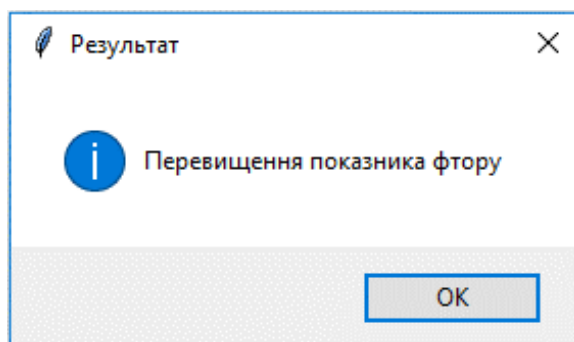


Рисунок 8.17 – Перевищення показника фтору як результат роботи програми

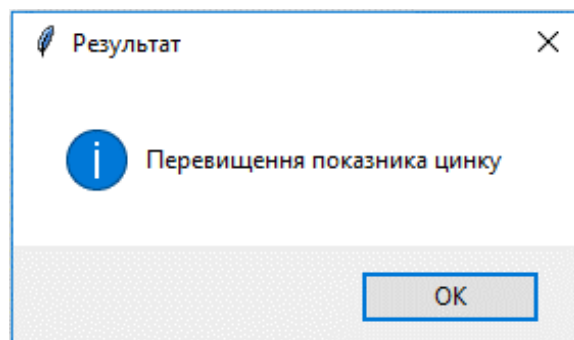


Рисунок 8.18 – Перевищення показника цинку як результат роботи програми

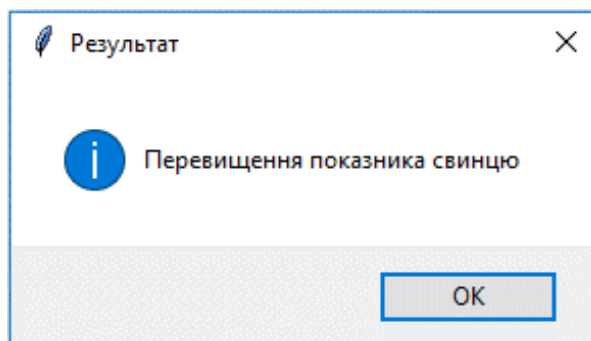


Рисунок 8.19 – Перевищення показника свинцю як результат роботи програми

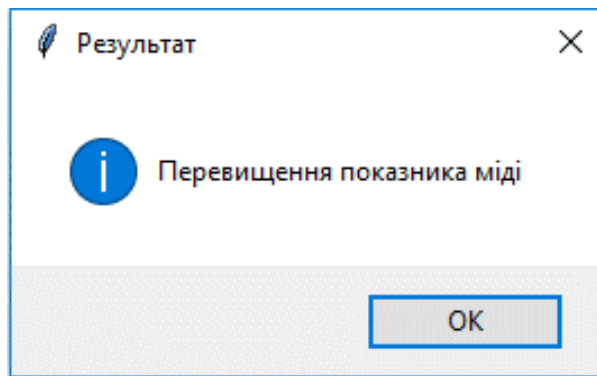


Рисунок 8.20 – Перевищення показника міді як результат роботи програми

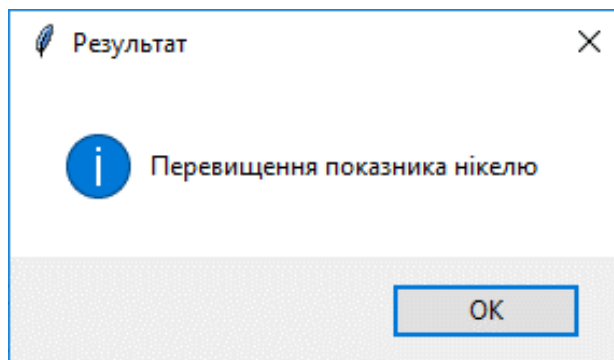


Рисунок 8.21 – Перевищення показника нікелю як результат роботи програми

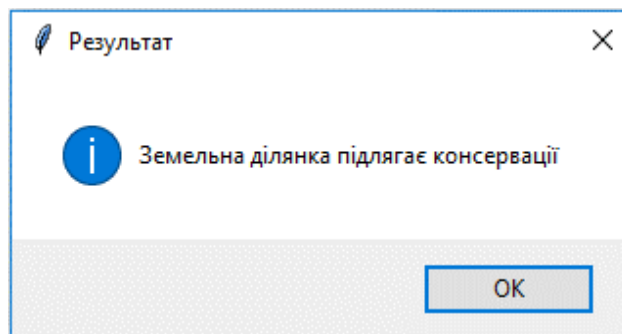


Рисунок 8.22 – Земельна ділянка підлягає консервації як результат роботи програми

За допомогою розробленої програми можна оцінити, чи відповідає вміст речовин у ґрунтових пробах встановленим нормативам. У поданому прикладі розглянуто п'ять хімічних компонентів, проте їхня кількість може бути змінена відповідно до потреб дослідження. Земельна ділянка класифікується як така, що підлягає консервації, у разі перевищення хоча б одним показником гранично допустимого значення.

Теоретичні основи формальної теорії наочно демонструються за допомогою алгоритму, поданого на рисунку 8.23.

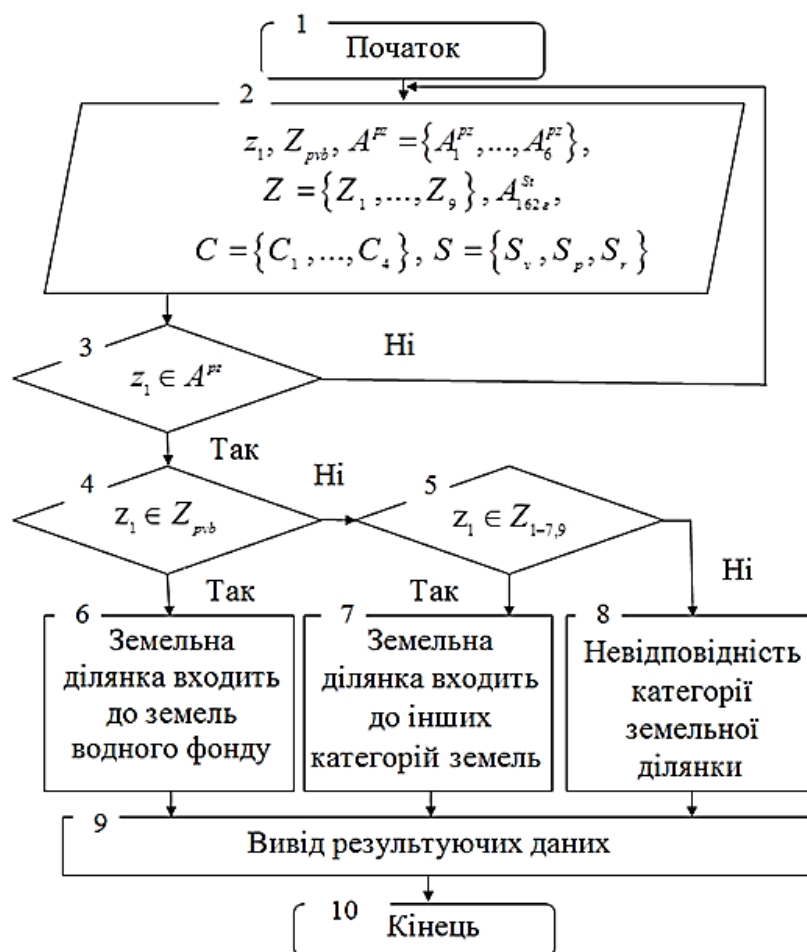


Рисунок 8.23 – Ілюстрація алгоритму теореми формальної теорії визначення відповідності земельної ділянки землям водного фонду

На базі цього алгоритму, з використанням мови програмування *Python*, створено програму «Контроль водних угідь». Її функціональні можливості ілюструються на рисунках 8.24–8.26. Програма дозволяє визначити, чи відповідає кадастрове призначення земельної ділянки даним, які зберігаються в базі. Водночас у роботі програми передбачені певні обмеження та припущення, що уточнюють її використання:

- кадастрові номери земельних ділянок мають вигляд від 1 до 10;
- у базі даних програми задано, що земельні ділянки під кадастровими номерами 1–5 належать до водного фонду, а під кадастровими номерами 6–10 – до інших категорій земель.

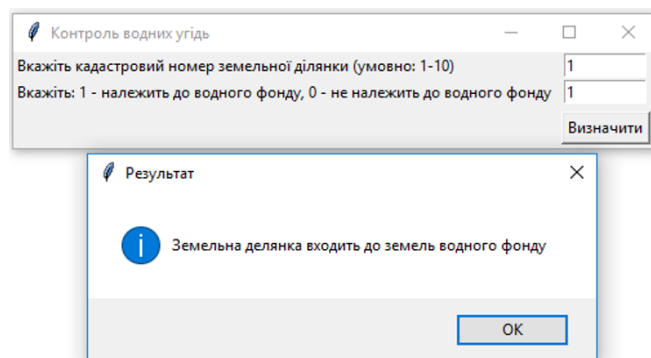


Рисунок 8.24 – Земельна ділянка входить до земель водно-болотного фонду як результат роботи програми

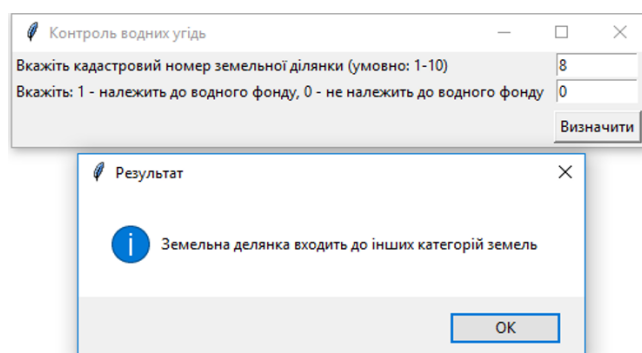


Рисунок 8.25 – Земельна ділянка входить до інших категорій земель як результат роботи програми

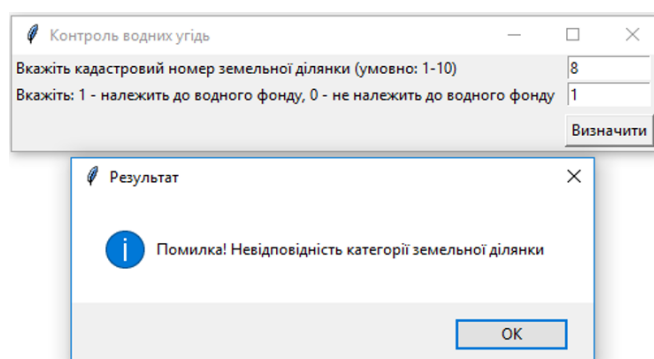


Рисунок 8.26 – Невідповідність категорії земельної ділянки як результат роботи програми

Як виходить із дослідження, текстові матеріали зазвичай прийнято вважати, що текст та його вивчення – це завдання гуманітарних наук, але якщо розглядати текст як елемент якої-небудь системи будь-якої галузі, результатом якого є певна ціль та вирішення певних завдань, то його можна подати у вигляді логіко-математичних виразів та ввести як елемент онтології для вирішення поставлених задач.

9 ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК МЕТОД ДОКАЗУ ГІПОТЕЗИ В. І. ВЕРНАДСЬКОГО ПРО СТВОРЕННЯ КОЛЕКТИВНОГО РОЗУМУ

Як бачимо з попереднього розділу, будь-які знання можливо формалізувати та сформувані у вигляді даних з конкретними логічними зв'язками і конкретними правилами, що, в перспективі, дасть можливість структурувати, кодувати та передавати знання вчених у всьому світі для реалізації ноосферного інтелекту на практиці.

Враховуючи той факт, що, на думку В. І. Вернадського (людина є геологічною силою), центральним місцем у біосфері є людина, можна стверджувати, що глобальні проблеми біосфери також створюються людиною. На сьогодні виділяють такі глобальні проблеми: екологічні, економічні, освітні, демографічні, продовольчі, освоєння космосу, проблеми війни та миру тощо.

Далі подане дослідження, яке на базі з попередніми дослідженнями дасть можливість розуміння того, у якому напрямку рухатись для створення дієвого ноосферного інтелекту.

На початку цих досліджень було зроблено припущення про умовно-ноосферний інтелект, що не дозволяло довести змістовність гіпотези В. І. Вернадського. Проте на кафедрі Земельного адміністрування та геоінформаційних систем ХНУМГ ім. О. М. Бекетова розроблена імітаційна модель купівлі-продажу результатів інтелектуальної праці як окремих науково-педагогічних працівників, так і колективу НПП ЗВО. Крім того, геоінформаційні системи використовувалися як інструмент для збирання, зберігання, обробки та відображення просторових характеристик процесів купівлі-продажу. Також розроблено методику організації цих процесів, що спирається на нормативно-правову базу України. Розроблена модель отримала назву «Біржа». Ідея створення електронної біржі інтелектуальної власності НПП належить ректору ХНУМГ ім. О. М. Бекетова В. М. Бабаєву, який виклав її у роботі [69].

Імітаційне моделювання купівлі-продажу результатів інтелектуальної діяльності покажемо у вигляді деякої гри під назвою «Біржа», правила якої подано фрагментарно.

9.1 Метод імітаційного моделювання процесів купівлі-продажу результатів інтелектуальної діяльності науково-педагогічних працівників

Мета експериментальної гри: підтвердження гіпотези В. І. Вернадського про можливість створення на етапі розвитку ІТ-технологій ноосферного або колективного інтелекту.

9.1.1 Правова база експериментальної гри

Конституція України.

Закон України «Про пріоритетні напрямки інноваційної діяльності в Україні».

Закон України «Про вищу освіту».

Закон України «Про наукову та науково-технічну діяльність».

Закон України «Про авторське право та суміжні права».

Закон України «Про товарну біржу».

9.1.2 Терміни та дефініції

Товар – це продукт праці, виготовлений на продаж. Цей продукт стає товаром, якщо на нього визначено вартість.

Інтелектуальний продукт, створений внаслідок творчих зусиль окремої особи чи колективу, становить основу інтелектуальної власності.

Інтелектуальна власність – закріплене законом тимчасове виключне право, а також особисті немайнові права авторів на результат інтелектуальної діяльності чи засоби індивідуалізації.

Нетрадиційними об'єктами інтелектуальної власності, поряд із відомими (відкриття, топологія інтегральних мікросхем, селекційні досягнення тощо) у сфері вищої освіти відноситимемо знання, вміння та навички випускників ЗВО, тому що вони формуються працею колективу викладачів за фіксований час і мають певну ціну, виражену у вартості контракту.

Крім того, до нетрадиційних об'єктів інтелектуальної власності у сфері освіти відноситимемо об'єкти, зазначені нижче, оскільки вони за аналогією схожі з відомими – корисними моделями, раціоналізаторськими пропозиціями тощо.

9.1.3 Об'єкти інтелектуальної власності у сфері освіти

Інтелектуальною власністю (*ІВ*) у сфері навчально-методичної діяльності вважатимемо:

- пакет документів Освітньої програми, що дозволяє повністю або частково реалізувати освітню стандартизовану технологію однієї із спеціальностей ЗВО;
- технології навчання, що реалізують конкретні дидактичні системи (навчальні дисципліни) та подані у вигляді взаємопов'язаних компонент, процедур та видів забезпечення з відповідними структурно-логічними схемами;
- методичну літературу, яка має інноваційні ознаки;
- сучасну навчальну літературу, створену на основі дидактичних принципів, яка мотивує студента до вивчення запропонованого навчального матеріалу;
- окремі презентації до тієї чи іншої дидактичної системи, що відповідає конкретним технологіям навчання;
- окремі методи, моделі, алгоритми, програмні продукти, бази даних, бази знань, що реалізуються на практичних заняттях, під час виконання лабораторних робіт та мають ознаки новизни.

Інтелектуальною власністю у сфері наукової діяльності науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та студентів вважатимемо:

- результати захищених докторських дисертацій;
- результати захищених кандидатських дисертацій;
- результати монографічних досліджень;
- результати окремих наукових експериментів;
- методи, моделі, методики та технології, що мають ознаки новизни та практичної значущості.

Інтелектуальною власністю у сфері виховної роботи вважатимемо:

- педагогічні виховні системи та методики;
- окремі методи виховання, які мають ознаки новизни;
- розвиваючі методи, моделі та пристрої, що мають ознаки новизни.

9.1.4 Задум експериментальної гри «Біржа»

Методика, яка розробляється, не претендує на всеосяжне дослідження механізмів ринкових відносин в освітній сфері держави. Вона лише торкається вивчення окремих відносин між науково-педагогічними працівниками ЗВО і відносин між викладачами різних закладів вищої освіти. Тут мається на увазі відносини між інтелектуальним продуктом викладачів та можливістю їхньої купівлі та продажу. Крім того, продаж знань, умінь та навичок випускників ЗВО роботодавцям, які можуть запросити до себе на роботу і заплатити при цьому випускнику зарплату за первинну посаду, а ЗВО – деяку ціну за те, що він підготував хорошого спеціаліста та надав можливість обрати працівника з необхідними здібностями.

Під відносинами між НПП розумітимемо використання ними у своїй професійній діяльності інтелектуальних продуктів інших НПП, придбаних на біржі відповідно до правил купівлі-продажу. На рисунку 9.1 у лівій частині показано, що НПП ЗВО А виставляє на продаж свій інтелектуальний продукт, а через біржу інший викладач цього ж ЗВО купує цей продукт для використання

його у своїй професійній діяльності, тобто у термінах економіки – здійснює угоду. Такий випадок характерний, коли деякий викладач ЗВО *А* розробив дисципліну, до методичного забезпечення якої, наприклад, входить електронний підручник. Він передбачає, що розроблений підручник буде корисним (або корисним деякою мірою) для викладачів цього ж та інших ЗВО, які навчають студентів з інших спеціальностей. Виставляючи на біржу електронний підручник, викладач укладає договір із біржою на продаж свого інтелектуального продукту, а викладач-покупець, оцінюючи свої трудовитрати на виготовлення аналога, тимчасові та фінансові ресурси, робить відповідний вибір: або купити електронний підручник, не витрачаючи жодних ресурсів, крім фінансових, чи самому розробляти подібне методичне забезпечення.

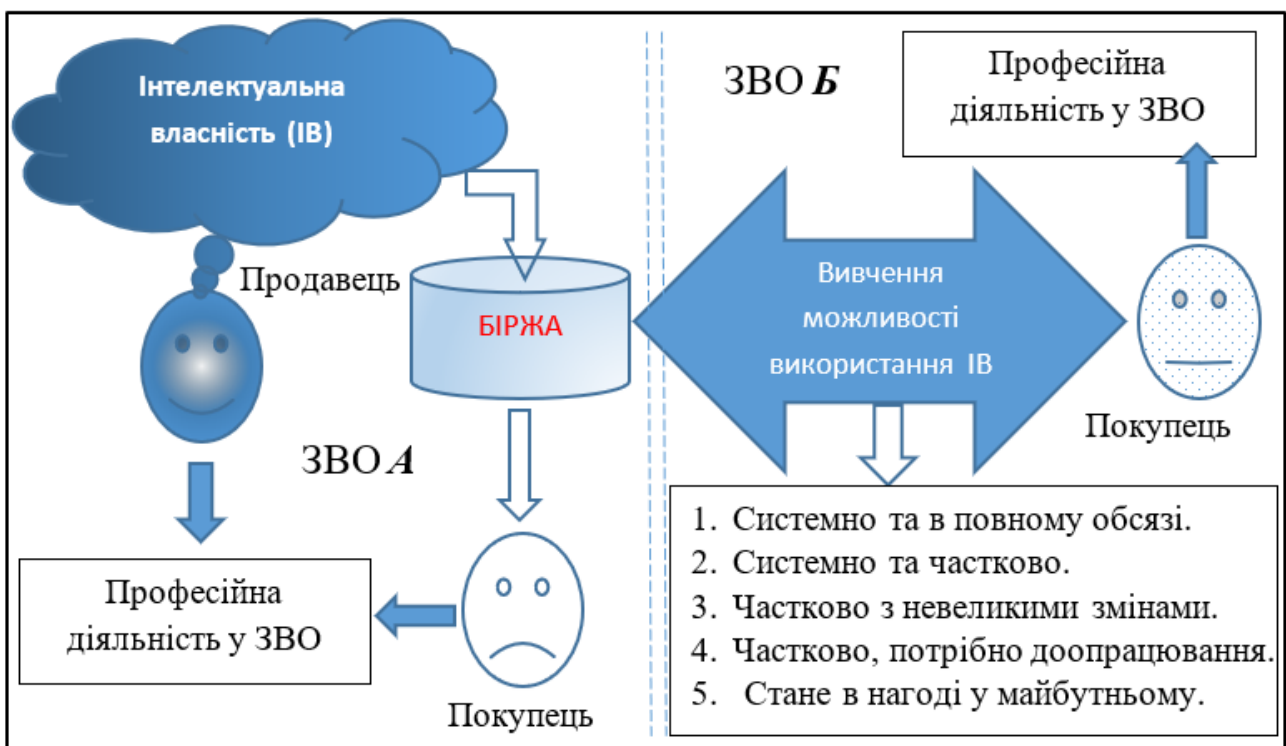


Рисунок 9.1 – Узагальнена схема, що ілюструє відносини викладача-продавця та викладача-покупця

У правій частині рисунка 9.1 показано, що викладач-покупець ЗВО *Б* вивчає можливість купівлі та використання у своїй професійній діяльності деякого інтелектуального продукту, виставленого у відповідних лотах на біржі.

Наприклад, він знайшов на біржі лот, зміст якого складають результати монографічних досліджень, що відповідають напряму його досліджень. Оцінивши свої фінансові можливості, корисність та цінність використання у своїй науковій роботі, викладач-покупець робить відповідний вибір, критерії якого показані внизу правої частини рисунка 9.1.

Час проведення експериментальної гри був розрахований на пів року з можливою пролонгацією.

Імітацію торгової сесії на біржі передбачається проводити один раз на місяць по два дні, останні четвер та п'ятницю кожного місяця.

У перший місяць експерименту здійснюється збір заявок та оформлення відповідних договорів. Узагальнена схема операції купівлі-продажу показана на рисунку 9.2.

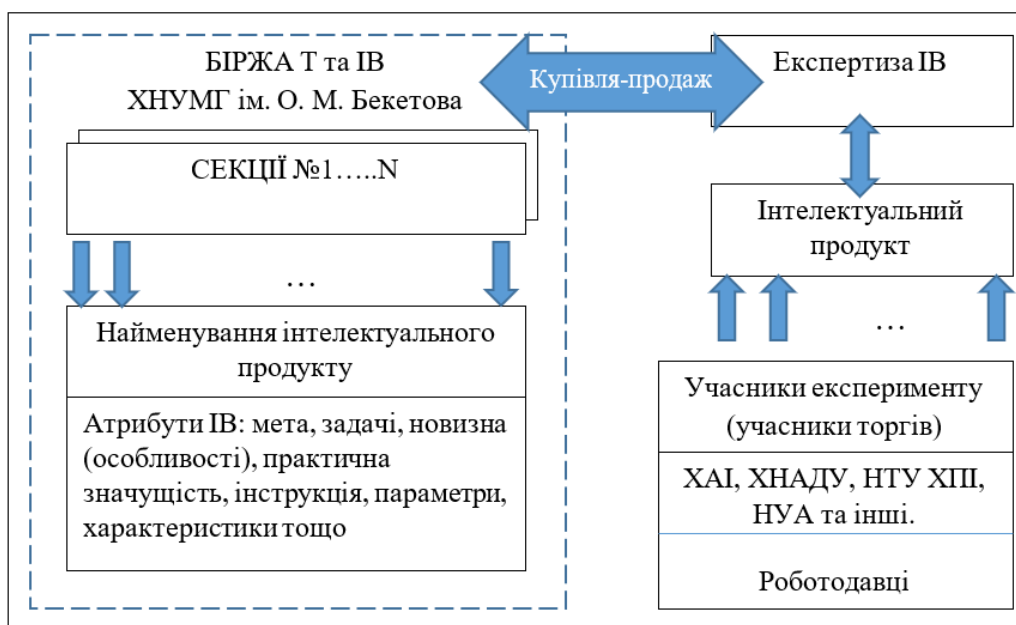


Рисунок 9.2 – Узагальнена схема операції купівлі-продажу

З метою проведення експертизи інтелектуального продукту організується експертна комісія, яка складається із висококваліфікованих НПП кафедри. До роботи експертної комісії за потреби можуть залучатися спеціалісти зі спеціалізованих вчених рад, а також інших кафедр ХНУМГ ім. О. М. Бекетова.

Результатом роботи експертної комісії є оцінка:

- принципової можливості продажу **ІВ** на біржі, тобто відповідність **ІВ** однієї із секцій біржі;
- оцінка новизни **ІВ** або ступеня новизни;
- оцінка практичної значущості **ІВ**;
- оцінка працездатності, якщо це програмний продукт, корисна модель, презентація тощо.

Час проведення експертизи залежить від обсягу та складності **ІВ**, імовірно від 1 доби до 7 діб.

Після позитивного рішення експертної комісії учасник визначає ціну свого продукту **ІВ** та сплачує біржовий збір у розмірі 2 % від заявленої ціни.

Інтелектуальному продукту в одній із секцій біржі виділяється лот з відповідним номером, наприклад, **SB1 L3**, це означає, що продукт **ІВ** розміщений на біржі в секції **1** і в списку лотів займає позицію **3**.

У разі відсутності попиту на поданий продукт **ІВ** тривалий час (від 4 до 6 місяців), заявлена ціна може бути знижена учасником, а далі продукт може бути зовсім знятий з продажу. Біржовий збір у цьому разі учаснику не повертається. В іншому випадку, коли на виставлений на біржі продукт **ІВ** знайшовся покупець, адміністрація біржі видає покупцеві документ, який визначає відповідні права на його використання, а продавцю перераховує гроші за проданий продукт його **ІВ**.

Функції брокерів в експерименті погодились виконувати кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теоретичної механіки та машинознавства і роботомеханічних систем Національного аерокосмічного університету імені М. Є. Жуковського О. І. Морозова, а також кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних технологій та мехатроніки Харківського національного автомобільно-дорожнього університету В. О. Шевченко.

Посередниками (брокерами) між біржою та загальноосвітніми школами можуть бути студенти, які виконують на кафедрі функції волонтерів-модераторів.

9.1.5 Секції біржі

Викладач – продавець може виставити на продаж свій інтелектуальний продукт у таких секціях біржі:

- *секція освітніх технологій (SB 1)*, забезпечує купівлю та продаж, обмін або трансферт освітніх програм, а також електронних засобів різних видів забезпечення навчального процесу (фінансового, медичного, інформаційного, програмного тощо);

- *секція прикладних технологій навчання (SB 2)*, забезпечує купівлю та продаж повного комплексу навчально-технологічної документації на технології навчання з тієї чи іншої навчальної дисципліни, тренінгу, курсу підвищення кваліфікації тощо, а також відповідного дидактичного матеріалу;

- *секція елементів технологій навчання (SB 3)*, забезпечує купівлю та продаж окремих технологічних елементів, зокрема, навчально-методичної літератури, програмних засобів, електронних підручників, діагностичних засобів, навчальних систем тощо;

- *секція методик, моделей та наукових методів (SB 4)*, забезпечує купівлю та продаж результатів монографічних та дисертаційних досліджень, а також наукових статей, моделей та наукових методик тощо;

- *секція методик та технологій інклюзивного навчання (SB 5)*, забезпечує купівлю та продаж спеціальної літератури та спеціальних засобів для навчання людей з особливими потребами.

Перераховані вище секції повинні забезпечити демонстрацію та апробацію прикладних технологій навчання, які виставляються на продаж, або їхніх елементів.

9.1.6 Учасники експериментальної гри

Керівники експерименту:

– доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем ХНУМГ ім. О. М. Бекетова – К. А. Мамонов;

– доктор технічних наук, професор кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем ХНУМГ ім. О. М. Бекетова К. О. Метешкін.

Вони є модераторами сайту кафедри, де розміщується електронна біржа, а також авторами правил функціонування біржі. Крім того, керівники експерименту можуть бути учасниками торгів, виставляючи свій інтелектуальний продукт у відповідних лотах.

Науково-педагогічні та педагогічні працівники ЗВО усіх рівнів акредитації:

– ректори (директори) ЗВО та директори загальноосвітніх шкіл можуть брати участь у продажу колективної інтелектуальної власності у вигляді навчальних програм, стандартів та технологій освіти та їхньої купівлі;

– декани та завідувачі відділів ЗВО можуть купувати та продавати колективну інтелектуальну власність, призначену для управління навчальним процесом ЗВО, а також усіма видами його забезпечення;

– завідувачі кафедр, професори, доценти, старші викладачі, викладачі та асистенти можуть здійснювати продаж своєї інтелектуальної власності, а також купувати інтелектуальну власність своїх колег та науково-педагогічних і педагогічних працівників інших ЗВО, які беруть участь в експерименті;

– докторанти та аспіранти можуть продавати особисто ними розроблені програмні продукти, алгоритми, монографії, методи, методики, технології тощо.

9.1.7 Правила оформлення угод купівлі-продажу на біржі

1. В експериментальній грі використовується штучна валюта, яка має назву «БАКМАГ» (**БМ**) від перших трьох літер слів «бакалавр» і «магістр». Умовно вважатимемо, що $1\text{БМ} = 1\text{₴}$.

2. На період проведення експериментальної гри учасники мають право у своїй професійній діяльності використовувати зміст будь-якого лота за умови його оцінювання, імітуючи покупку.

3. Науково-педагогічні та педагогічні працівники можуть бути одночасно як продавцями, так і покупцями.

4. Бажаючи брати участь у біржових торгах складають договір купівлі-продажу для фіксації відносин між продавцем, біржою та покупцем. Форма договору подана у додатку *В*.

5. Продавець самостійно формує лот в електронному вигляді (зразки наведені у додатку *Д*).

6. Результат експертизи надсилається продавцю у вигляді повідомлення про те, що його **ІВ** розміщено на біржі у конкретній секції та лоті.

7. Для осіб, які не склали договірних зобов'язань, інформація про котирування та торги є відкритою без права участі в торгових сесіях.

8. Продавець інтелектуальної власності заповнює таблицю, у якій вказується ПІБ продавця, найменування лота з анотацією. Далі продавець виставляє ціну, яку він хотів би отримати за нього з урахуванням комісійних за продаж.

9. Покупець інтелектуальної власності заповнює таблицю, де вказує ПІБ покупця, найменування лота та записує в таблицю мету покупки за такою шкалою:

- зміст лота повністю може використовуватися у професійній діяльності покупця;
- зміст лота частково може використовуватися покупцем;
- зміст лота може стати у нагоді в професійній діяльності покупця.

Отже, організація таких біржових відносин в освітній сфері, з одного боку, може підвищити якість професійної діяльності НПП і загалом ЗВО, шляхом підвищення якості навчально-методичних та наукових матеріалів, що виставляються на біржу. З іншого боку, це дозволить скоротити дублювання навчального матеріалу та виключити неякісний, застарілий матеріал, який використовується у навчальному процесі ЗВО. Крім того, на наш погляд, можливе якісне зростання професіоналізму НПП закладів освіти, які будуть мотивовані до підвищення своєї кваліфікації, та водночас створення нових та якісних технологій навчання. Організація таких бірж може бути додатковим джерелом фінансування ЗВО.

9.2 Результати імітаційного моделювання

У межах експериментальної гри «Біржа» було розроблено пакет біржових документів, які регламентують правила користування, оформлення угод і захист прав учасників та інтерактивну карту на базі геоданих, яка відображає райони проживання користувачів. Вона також дозволяє аналізувати географічний розподіл активності та сприяє регіональній взаємодії.

Проведено класифікацію інтелектуальних продуктів науково-педагогічного і педагогічних працівників, яка структурує контент і полегшує їхній пошук. Також приділена увага інтерфейсу біржі, орієнтованому на потреби різних користувачів і формуванню візуального стилю дизайну банкнот. Проведене імітаційне моделювання дало змогу оцінити ефективність біржі, виявити ризики та оптимізувати механізми взаємодії.

9.2.1 Розробка пакету біржових документів

Досвід роботи існуючих бірж показує, що управління біржами здійснюється на основі спеціальних документів, які можуть бути виконані як на паперових, так і електронних носіях.

Основним документом при здійсненні торгів є тристоронній договір між продавцем, покупцем і біржою як посередника в процесі продажу або купівлі інтелектуального продукту.

Для організації відносин «продавець-покупець» розроблено заявки на продаж та купівлю різних типів інтелектуальних продуктів НПП та ПП.

Після надходження на біржу заявки на продаж інтелектуального продукту заздалегідь організована експертна комісія оцінює можливість виставлення цього продукту на біржу за такими параметрами: новизна, обсяг роботи, що зроблений носієм інноваційного продукту, оригінальність та належність його розміщення у тій чи іншій секції біржі. У результаті роботи експертної комісії складається акт, який надсилається продавцю інтелектуального продукту.

Предмет договору, зразки заявок та актів не становлять наукової цінності і у наведеній роботі демонструватись не будуть.

9.2.2 Розробка інтерактивної карти у вигляді бази геоданих географічних районів проживання користувачів біржою

З метою візуалізації «географії» біржових операцій, які проводяться, створюється інтерактивна карта, на якій вказуються країни, міста, ЗВО (або установи), а також під час виклику інформації – характеристика користувача біржою. Нижче на рисунках 9.3–9.5 наведені карти різних масштабів для далекого та ближнього зарубіжжя, карту користувачів бірж по Україні, а також карту міста Харків із зазначенням ЗВО та інших організацій, а також приватних осіб.

В експерименті взяли участь мешканці США, Канади, Ізраїлю, Саудівської Аравії. З ближнього зарубіжжя брали участь громадяни Болгарії та Молдови.

В Україні в експерименті взяли участь громадяни Одеси, Києва та Харкова (рис. 9.4).



Рисунок 9.3 – Карта, що ілюструє зв'язки біржі з далеким та ближнім зарубіжжям

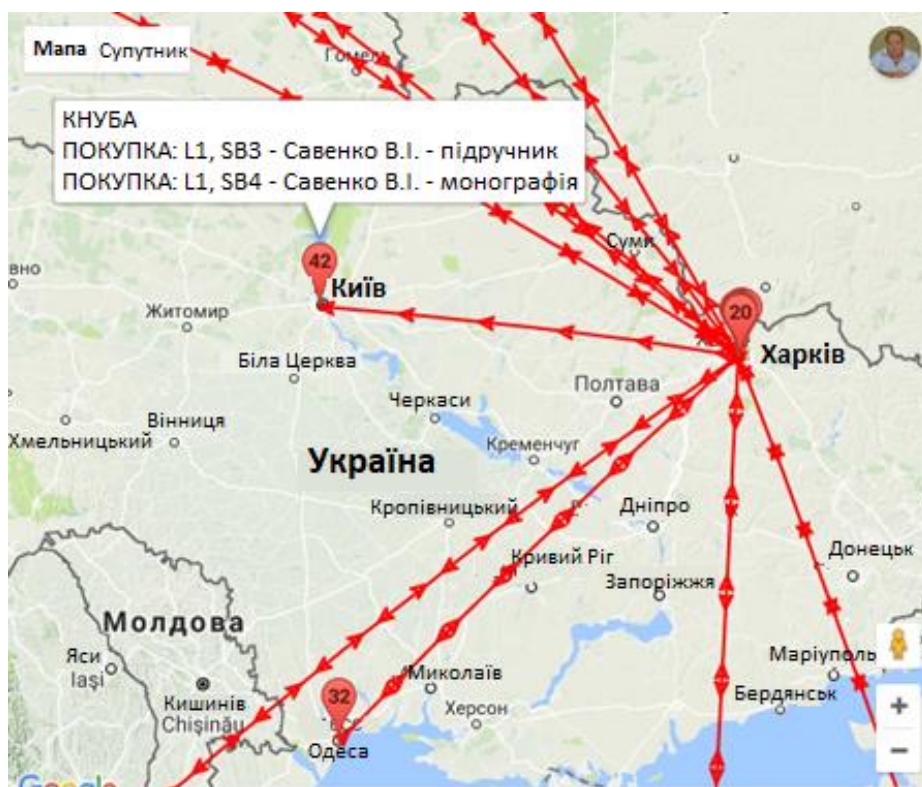


Рисунок 9.4 – Карта, що ілюструє зв'язки користувачів біржі по Україні

На рисунку 9.5 наведена карта користувачів біржі у процесі експерименту по Харкову.

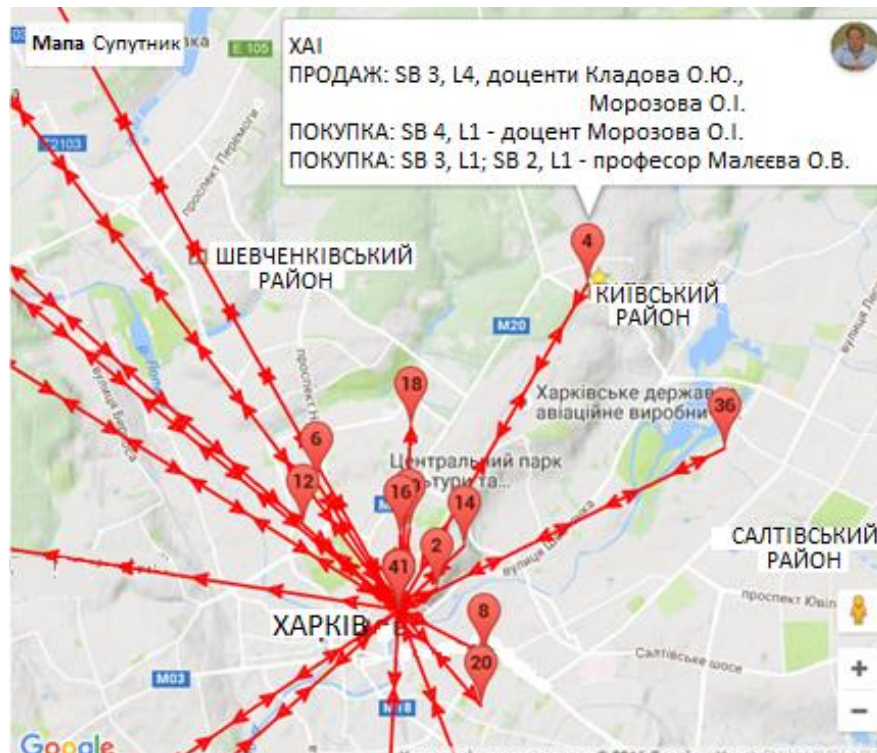


Рисунок 9.5 – Карта, що ілюструє зв'язки користувачів біржі у Харкові

Аналіз наведених даних показує, що в експериментальній грі взяла участь мала кількість користувачів з України. Порівняємо статистичне навантаження на сайт кафедри, де розміщено електронну біржу, з отриманими результатами. Порівняємо рисунки 9.4 та 9.5.

Порівняння показує, що сайт кафедри активно відвідують користувачі західних регіонів України (Львів, Івано-Франківськ, Ужгород та інші). Однак від користувачів цього регіону не було жодної заявки ні на купівлю, ні на продаж інтелектуальної продукції. Таке явище можна обґрунтувати лише слабкою рекламою експерименту, що проводиться у ХНУМГ ім. О. М. Бекетова.

Таким чином, до складу програмного забезпечення повинні входити бази геоданих, що відображають «географію» біржових угод, а також їхню історію.

9.2.3 Класифікація інтелектуальних продуктів науково-педагогічних і педагогічних працівників

У результаті експериментальних досліджень інтелектуальні продукти НПП та ПП подані такими секціями:

1. Секція освітніх технологій (SB 1).
2. Секція прикладних технологій навчання (SB 2).
3. Секція елементів технологій навчання (SB 3).
4. Секція методик, моделей та наукових методів (SB 4).
5. Секція знань, умінь та навичок випускників ХНУМГ (SB 5).
6. Секція культури та мистецтва (SB 6).

Секція SB 1 призначена розміщення у ній повного комплексу документів з конкретної спеціальності (освітні програми, навчальні плани тощо). Прикладу пакета таких документів немає. Передача прав до інших вишів щодо документів на акредитацію спеціальностей потребує спеціальних досліджень.

Секція SB 2 призначена для розміщення у ній документів, методик, методичної літератури, інструкцій з організації технологій навчання як лотів (рис. 9.6).



Рисунок 9.6 – Ілюстрація секції SB 2

ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ "ПАРТНЕРСТВО"

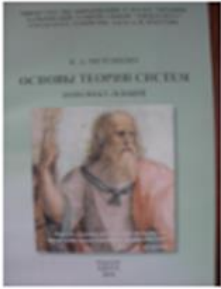
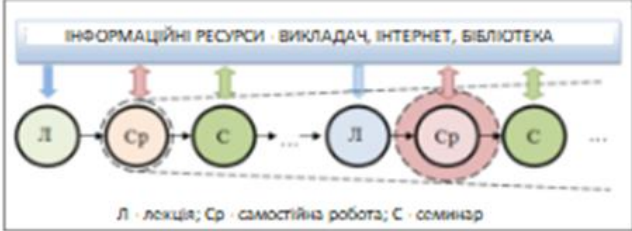
Вид ІВ	Характеристики
Конспект лекцій + мультимедіа 	Дисципліна "Основи теорії систем"
Автор	Д.т.н., професор Метешкін К.О.
База апробації	ХНУМГ імені М.О.Бектова
Рік розробки	2015
	 Л - лекція; Ср - самостійна робота; С - семінар
Мета та особливості технології навчання	Мета: навчити здобувачів самостійно вчитися на прикладі поглибленого вивчення дисципліни "Основи теорії систем" Особливості: - навчальні процедури технології навчання "Партнерство" можуть бути легко адаптовані до більшості навчальних дисциплін; - для поглибленого самостійного вивчення навчального матеріалу викладач розробляє спеціальні завдання; - мотиваційну складову навчання здобувачів складає те, що вони вдосконалюють навчальний матеріал, що пропонується на лекціях; - конкурсна основа для оформлення результатів навчальної роботи здобувачів у вигляді конкурсу обгортки навчального посібника, написаного спільно з автором технології

Рисунок 9.7 – Зовнішній вигляд лота L1

На сьогодні ця секція представлена двома лотами $L1$ та $L2$.

$$\{L1, L2\} \in SB\ 2$$

Лот $L1$ є таблицею з дидактичними характеристиками авторської інноваційної технології навчання «Партнерство». Ця технологія подана в лоті у вигляді навчального посібника, написаного спільно з групою студентів (див. рис. 9.7).

У лоті $L2$ цієї секції дистанційний курс із дисципліни «Управління проєктами» розмістили автори зав. кафедри управління проєктами у міському

господарстві та будівництві, д-р техн. наук, професор І. В. Чумаченко та доцент кафедри, канд. техн. наук, доцент Ю. Ю. Гусева. Зовнішній вигляд лота *L2* цієї секції поданий на рисунку 9.8.

Вид ІВ	Характеристики
Дистанційний курс на базі системи Moodle	Для студентів денної форми навчання з дисципліни "Управління проектами"
Автори	Гусева Ю.Ю. Чумаченко І.В.
Фірма-виробник	ХНУМГ
Рік видання	2015
Затвердження	Затверджений на засіданнях кафедри управління проектами у міському господарстві та будівництві, науково-методичної ради факультета менеджмента, експертної комісії ХНУМГ ім. О.М. Бекетова
Структура	Складається з двох модулів. Кожен модуль містить лекційний матеріал та практикум. По закінченні другого модуля здається підсумковий тест. Курс містить задачі екзамену сертифікації PMP.
Особливості змістовної частини	Мета: організація самостійної роботи здобувачів з використанням технологій дистанційного навчання. Особливості: не потребує попередніх знань з області управління проектами, може використовуватися здобувачами усіх спеціальностей.
Для ознайомлення надаються	Скріншоти: головної сторінки курсу; фрагмента лекції; фрагмента завдання з практичного заняття; фрагмента методичних вказівок до практ. заняття; результатів виконання практичного завдання.
Ціна в умовних одиницях	30 [БАКМАГ] за проходження курсу у ролі здобувача, можлива видача сертифіката.

Рисунок 9.8 – Зовнішній вигляд лота *L2*

Секція SB 3 призначена для розміщення в ній елементів інноваційних технологій навчання, а також методів та методик, які вдосконалюють традиційні методики викладання цієї чи іншої навчальної дисципліни. Ця секція містить шість лотів:

$$\{L1, L2, L3, L4, L5, L6\} \in SB 3.$$

Лот L1 містить відомості та характеристики підручника з грифом МОН України, призначеного для науково-педагогічних та педагогічних працівників ЗВО. Характеристики підручника наведено на рисунку 9.9.

Вид ІВ	Характеристики
Підручник	Наріжні камені піраміди знань науково-педагогічних та педагогічних працівників. XXI століття.
Автор	Д.т.н., професор Метешкін К.О.
Фірма-виробник	ХНУМГ імені М.О. Бекетова
Рік видання	2012
Гриф МОН України	лист №1/11-11560 від 8.12.11 р.
Рецензенти	д.п.н., професор Нагаєв В.М. д.п.н., професор Лазарєв М.І. д.п.н., професор Самойленко Н.І.
Кількість сторінок	335
Структура	Передмова Р1. Єдність науки та освіти Р2. Методологія науки Р3. Системи в освіті Р4. Мова та освіта Р5. Інформація та технології у вищій школі Р6. Інновації у вищій школі Замість заключення Джерела додаткової інформації Іменний показник Відгуки
Особливості змістовної частини	Мета видання: підвищення професійного рівня науково-педагогічних та педагогічних працівників. Особливості: - дотримання дидактичних принципів Я.А. Коменського; - середній рівень узагальнення вивчаємого матеріалу; - навчальний матеріал може викладатися не тільки для НПП, але й для здобувачів різних спеціальностей.
Для ознайомлення надаються	ЗМІСТ та ПЕРЕДМОВА  ЗМІСТ АНГЛІЙСЬКОЮ МОВОЮ

ЦІНА ПРОДАЖУ - 120 [БАГМАГ]. Може продаватися по розділам в електронному вигляді. Кожний розділ по 20 [БАГМАГ].

Зацікавлені особи можуть звертатися за адресою

Рисунок 9.9 – Зовнішній вигляд лота L1

Лот L2 є характеристикою тренінгу для викладачів-початківців ЗВО, а також презентацію до цього тренінгу. Тренінг побудований на основі підручника, розміщеного у лоті *L1*.

У *лоті L3* розміщено відомості про віртуальний кабінет географії, призначений для підтримки підготовчих курсів та підготовки старшокласників до складання тестів ЗНО з географії.

У лоті L4 поданий дидактичний матеріал з навчальної дисципліни «Теоретична механіка» у вигляді 480 мультимедійних слайдів англійською мовою (рис. 9.10).

Вид ІВ	Характеристики
Дидактичний матеріал для практичних занять	Навчальна дисципліна "Теоретична механіка"
Автори	К.т.н., доцент, Кладова О. Ю., к.т.н., доцент Морозова О.І.
Фірма-виробник	Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "ХАІ"
Рік видання	2015
Мова викладання	Англійська
Апробація	Кафедра теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем
Кількість практичних занять	16
Середня кількість слайдів для кожного практичного заняття	30
Мета та особливості дидактичного матеріалу	Мета: забезпечення розуміння теоретичного матеріалу з лекційних занять. Особливість: мультимедіапідтримка.
Для ознайомлення надаються	Дидактичний матеріал першого вступного заняття. Мультимедіапідтримка при ознайомленні не демонструється. Може бути продемонстрована на біржі.

Вартість одного повного комплекту (приблизно 480 слайдів) 500 [БАКМАГ]. Торг доречний.

Рисунок 9.10 – Зовнішній вигляд лота L4

У лоті L5 подані електронні засоби навчання. Він містить три позиції:

$$\{l1, l2, l3\} \in L5.$$

Перша позиція цього лота $\{l1\} \in L5$ містить інформацію про електронний підручник (см. рис. 9.11).

Друга позиція цього лота $\{l2\} \in L5$ містить інформацію про дистанційний курс з дисципліни «Сучасні комп'ютерні технології», що розроблений на базі навчальної платформи *Moodle*, зовнішній вигляд якої показано на рисунку 9.12.

Третя позиція цього лота $\{l3\} \in L5$ містить відомості про програмну систему діагностики знань, умінь та навичок студентів. Зовнішній вигляд третьої позиції поданий на рисунку 9.13.

Вид ІВ	Характеристики
Електронний підручник	Навчальна дисципліна "Бази даних"
Автор	к.т.н., доцент Поморцева О.Є.
Фірма-виробник	Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
Рік видання	2015
Програма для створення та редагування електронних курсів	Adobe Captivate
Апробація	Кафедра геоінформаційних систем, оцінки землі та нерухомого майна
Перелік розділів електронного підручника	Розділ 1. Загальні відомості про бази даних Розділ 2. Проектування реляційних баз даних Розділ 3. Створення реляційних баз даних з використанням СКБД Microsoft Access 3.1. Створення таблиць реляційної бази даних 3.2. Створення запитів реляційної бази даних 3.3. Створення та редагування форм реляційної бази даних 3.4. Створення та редагування звітів реляційної бази даних 3.5. Створення застосувачів у СКБД Access 3.6. Створення макросів у СКБД Access Розділ 4. Завдання на лабораторні заняття та індивідуальне науково-дослідне завдання
Мета та особливості дидактичного матеріалу	Мета: забезпечити розуміння теоретичного матеріалу, отриманого на лекціях, при створенні додатку для кінцевого користування. Особливість: кожний пункт та підпункт підручника забезпечений тестами, які можна проходити як в режимі навчання, так і в режимі тестування. Кожен підпункт крім тестів забезпечений відеоуроком, що наглядно показує реалізацію викладеного. Електронний підручник представлений в кількох варіантах реалізації - для перегляду в будь-якому браузері та у вигляді виконуваного файлу.

Рисунок 9.11 – Зовнішній вигляд $\{l1\} \in L5$

Вид ІВ	Характеристики
Дистанційний курс на базі системи Moodle	Навчальна дисципліна "Сучасні комп'ютерні технології"
Автор	к.т.н., доцент Шевченко В.О.
Фірма-виробник	ХНАДУ
Рік видання	2015
Затвердження	Затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій та мехатроніки
Структура	Складається з 18 тижнів. На кожному тижні міститься теоретичний матеріал у вигляді лекцій. Раз на два тижні розміщені методичні вказівки до проведення лабораторних робіт та тести для поточного контролю знань. Тести містять питання як з лекційного матеріалу, так і з матеріалу лабораторних робіт.
Особливості змістовної частини	Мета: організація самостійної роботи викладачів з використанням технологій дистанційного навчання. Особливість: призначений для студентів всіх спеціальностей.
Для ознайомлення надаються	Скріншоти: головної сторінки курсу ; фрагмент лекції ; фрагмент теста .
Ціна в умовних одиницях	150 [БАКМАГ]

Рисунок 9.12 – Зовнішній вигляд $\{l2\} \in L5$

Вид ІВ	Характеристики																																																																																																														
Додаток	Додаток Microsoft Excel (VBA)																																																																																																														
Автор	Климнюк В.Є.																																																																																																														
Фірма-виробник	ХНЕУ ім. С. Кузнеця																																																																																																														
Рік видання	2015 г																																																																																																														
Апробація	Програма та матеріали XVII НПК ХГУ НУА, 2015 р.																																																																																																														
Мета	Програма реалізує метод суміщення двох систем оцінювання здобувачів - 4-бальної шкали оцінювання та автоматичного перерахування в бали для накопичувальної 100-бальної системи. Для підвищення точності 4-бальна шкала розширена додатковими оцінками у вигляді ряду 5, 5+, 4, 4+, 3, 3+, 2																																																																																																														
Особливості	Додаток містить необхідні розрахункові модулі, шаблони та елементи інтерфейсу для швидкого введення даних та отримання результату. Поточна оцінка розраховується з урахуванням ваги (важливості) кожного виду занять та штрафу за затримку звітів. Уся підготовча робота займає не більше 30 хв на початку семестру																																																																																																														
Для ознайомлення надаються	Фрагмент підсумкової таблиці успішності здобувачів <table><tr><th>N</th><th>ФІО</th><th>Параметри</th><th>Л1</th><th>Л2</th><th>Л3</th><th>Аванс</th><th>СЕМЕСТР</th><th>ЕКЗ</th><th>РЕЙТИНГ</th></tr><tr><td rowspan="5">1</td><td rowspan="5">Іванов А.</td><td>Оцінка</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Плюс</td><td></td><td>+</td><td>+</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Строк здачі</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Н уменш</td><td>1,00</td><td>1,00</td><td>1,00</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Оцінка навч.</td><td>5,0</td><td>4,0</td><td>4,0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Бали</td><td>1,92</td><td>2,56</td><td>1,87</td><td>8,00</td><td>17</td><td>0</td><td>17</td></tr><tr><td rowspan="5">2</td><td rowspan="5">Петров С.</td><td>Оцінка</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Плюс</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Строк здачі</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Н уменш</td><td>1,00</td><td>1,00</td><td>1,00</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Оцінка навч.</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Бали</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>8,00</td><td>8</td><td>0</td><td>8</td></tr></table>	N	ФІО	Параметри	Л1	Л2	Л3	Аванс	СЕМЕСТР	ЕКЗ	РЕЙТИНГ	1	Іванов А.	Оцінка	3	4	4					Плюс		+	+					Строк здачі								Н уменш	1,00	1,00	1,00					Оцінка навч.	5,0	4,0	4,0					Бали	1,92	2,56	1,87	8,00	17	0	17	2	Петров С.	Оцінка								Плюс								Строк здачі								Н уменш	1,00	1,00	1,00					Оцінка навч.	0,0	0,0	0,0					Бали	0,00	0,00	0,00	8,00	8	0	8
N	ФІО	Параметри	Л1	Л2	Л3	Аванс	СЕМЕСТР	ЕКЗ	РЕЙТИНГ																																																																																																						
1	Іванов А.	Оцінка	3	4	4																																																																																																										
		Плюс		+	+																																																																																																										
		Строк здачі																																																																																																													
		Н уменш	1,00	1,00	1,00																																																																																																										
		Оцінка навч.	5,0	4,0	4,0																																																																																																										
Бали	1,92	2,56	1,87	8,00	17	0	17																																																																																																								
2	Петров С.	Оцінка																																																																																																													
		Плюс																																																																																																													
		Строк здачі																																																																																																													
		Н уменш	1,00	1,00	1,00																																																																																																										
		Оцінка навч.	0,0	0,0	0,0																																																																																																										
Бали	0,00	0,00	0,00	8,00	8	0	8																																																																																																								
Ціна в умовних одиницях	50 [БАКМАГ]																																																																																																														

Рисунок 9.13 – Зовнішній вигляд $\{l3\} \in L5$

Лот $L6$ призначений для розміщення в ньому актуальної методичної літератури та методичних рекомендацій:

$$\{l1, l2\} \in L6.$$

Перша позиція цього лота $l1$ містить інформацію про операційну систему Windows та текстовий редактор Microsoft Word. Зовнішній вигляд першої позиції показаний на рисунку 9.14.

Вид ІВ	Характеристики
Методичний посібник	Дисципліна "Інформатика". Операційна система Windows. Текстовий редактор Word.
Автор	К.т.н., доцент Барашев К.С.
База апробації	ХГУ НУА
Рік видання	2016
Затвердження	Протокол засідання кафедри № 8 від 07.03.2016
Рецензенти	К.т.н., доцент Козиренко В.П., к.ф.м.н., доцент Данилевич С.Б.
Кількість сторінок	75

Рисунок 9.14 – Зовнішній вигляд $\{l1\} \in L6$

Друга позиція цього лота $l2$ містить характеристики навчального посібника з геоінформаційних систем.

Секція SB 4 призначена для розміщення наукових результатів у вигляді монографій, окремих методів та результатів експериментальних досліджень. Зараз вона містить два лоти:

$$\{L1, L2\} \in SB\ 4.$$

Лот L1 призначений розміщувати результати монографічних досліджень. Зараз лот складається з 4-х позицій:

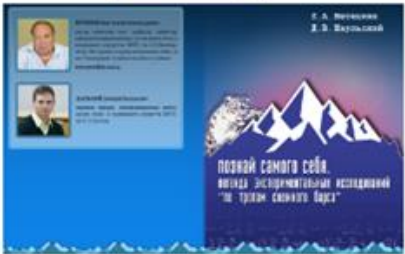
$$\{l1, l2, l3, l4\} \in L1.$$

Позиція l1 містить результати монографічних досліджень з кібернетичної педагогіки.

Позиції l2, l3 містять результати досліджень колективу авторів, які продовжили дослідження у галузі кібернетичної педагогіки.

Позиція l4 цього лота подана результатами монографічних досліджень, виконаних професором І. В. Чумаченко у співавторстві з Ю. Ю. Гусєвою та Л. Ю. Сабадош.

Лот L2 призначений для розміщування результатів експериментальних досліджень. У цьому лоті розміщено наочний посібник для науково-педагогічних та педагогічних працівників, який називається «Пізнай самого себе: досвід експериментальної гри зі студентами у віртуальному просторі». Характеристика цього посібника подана на рисунку 9.15.

Особливості змістовної частини	Мета видання: ознайомити науково-педагогічних працівників з результатами експериментальних досліджень самостійного вивчення здобувачами навчального матеріалу у ігровій формі. Особливості: самостійне вивчення наукоємної дисципліни у літній період часу.
Для ознайомлення надаються	Зміст та вступ  ХРОНІКА ПОДІЙ

ЦІНА: 100 [БАКМАГ] в електронному вигляді

Рисунок 9.15 – Зовнішній вигляд лота L2

Секція SB 5 призначена для розміщення в ній даних про динаміку навчання здобувачів з 2-го до 5-го курсів. Користувачами цієї секції передбачаються роботодавці, зацікавлені у виборі працівників серед здобувачів, які виявили себе під час навчання в університеті (рис. 9.16).

2-й	3-й	4-й	5-й	Приложение
>>>>>>>>>>	<u>Крамаренко А.А.</u>	Крамаренко А.А.	Крамаренко А.А.	kramarenko.sasha96@
>>>>>>>>>>	Антонов М.В.	Антонов М.В.	Антонов М.В.	
>>>>>>>>>>	Салюк О. С.	Салюк О. С.	Салюк О. С.	
>>>>>>>>>>	<u>Астапенко Д. С.</u>	Астапенко Д. С.	Астапенко Д. С.	
>>>>>>>>>>	<u>Щербак Е. С.</u>	Щербак Е. С.	Щербак Е. С.	shcherbak29.96@
>>>>>>>>>>	<u>Кравченко Т. Ю.</u>	Кравченко Т. Ю.	Кравченко Т. Ю.	tanykravchenko@
>>>>>>>>>>	Цема А. В.	Цема А. В.	Цема А. В.	
>>>>>>>>>>	Лях Є. С.	Лях Є. С.	Лях Є. С.	
>>>>>>>>>>	Рачов О. Д.	Рачов О. Д.	Рачов О. Д.	
>>>>>>>>>>	Гамаюнова Д. О.	Гамаюнова Д. О.	Гамаюнова Д. О.	
>>>>>>>>>>	Василенко С.О.	Василенко С.О.	Василенко С.О.	
>>>>>>>>>>	Дерюга Е.В.	Дерюга Е.В.	Дерюга Е.В.	
>>>>>>>>>>	Тимофеева А.И.	Тимофеева А.И.	Тимофеева А.И.	
>>>>>>>>>>	Бужак О.В.	Бужак О.В.	Бужак О.В.	
>>>>>>>>>>	Малинина Я. С.	Малинина Я. С.	Малинина Я. С.	

Рисунок 9.16 – Фрагмент таблиці, що характеризує динаміку навчання здобувачів з 2-го до 5-го курси

Секція SB 6 призначена для розміщення у її лотах художніх творів, а також творів прикладного мистецтва викладачів, студентів та співробітників закладів освіти. Сектор складається із трьох лотів.

$$\{L1, L2, L3\} \in SB 6.$$

У лоті L1 виставлено картини члена Національної спілки художників України Леоніда Костянтиновича Сторожука. Всього виставлено 55 картин (полотно, олія). Фрагмент лота показаний на рисунку 9.17.



Рисунок 9.17 – Фрагмент лота *L1*

Лот *L2* містить 8 робіт здобувача Д. О. Коня (рис. 9.18).



Рисунок 9.18 – Зовнішній вигляд лота *L2*

Здобувачка Аліна Терещенко виставила в лоті *L3* графіку та дві прикладні роботи (гравірування та квілінг). Роботи подані на рисунку 9.19.

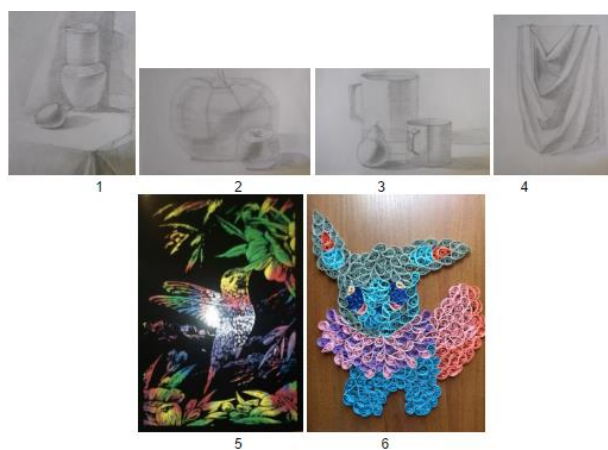


Рисунок 9.19 – Зовнішній вигляд лота *L3*

9.2.4 Особливості інтерфейсу біржі

Інтерфейс програмного продукту «Біржа» містить три основних вікна. У вікні «Головне» (див. рис. 9.20) вказана мета експерименту, вступна стаття, у якій обґрунтовується актуальність створення біржі, методика проведення експерименту, типові заявки на купівлю та продаж інтелектуальних продуктів, а також міститься клавiша «БІРЖА ПРАЦІ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ».

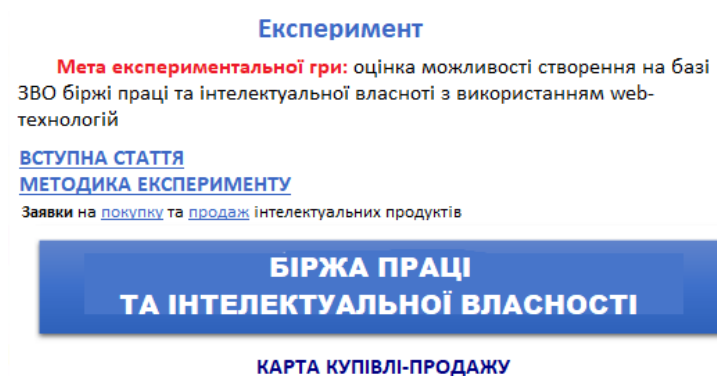


Рисунок 9.20 – Зовнішній вигляд головного вікна інтерфейсу біржі

Крім того, інтерфейс містить гіперпосилання на карту купівлі-продажу. Натисканням на клавiшу «БІРЖА ПРАЦІ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ» викликається вікно «СЕКЦІЇ БІРЖІ», зовнішній вигляд якого наведено на рисунку 9.21.



Рисунок 9.21 – Зовнішній вигляд вікна «СЕКЦІЇ БІРЖІ»

Однією з найважливіших особливостей біржі є те, що вона є відкритою. Тому вікно «СЕКЦІЇ БІРЖІ» має додаткову секцію, яка має назву – «ПЕРСПЕКТИВНІ СЕКЦІЇ».

Проведений експеримент не є повномасштабним, тому що в результаті його організації та проведення залишилися не охоплені медичні, фармацевтичні, військові, музичні та інші спеціальні ЗВО та освітні заклади. Завдяки перерахованим вище ЗВО біржа може бути розширена новими секціями.

9.2.5 Результати конкурсу студентів з дизайну найкращих банкнот

У результаті проведення експериментальної гри, виникла необхідність створення умовних грошей для здійснення розрахунків між покупцем та продавцем інтелектуальної власності, з метою оцінювання економічної доцільності організації біржі. Для цього серед студентів було оголошено конкурс на найкращий дизайн банкнот. На жаль, у конкурсі взяли участь лише два студенти Д. О. Кінь та О. Р. Левченко, варіанти розробленого дизайну власних банкнот наведені на рисунках 9.22 та 9.23 відповідно.



Рисунок 9.22 – Конкурсна робота Д. О. Коня



Рисунок 9.23 – Конкурсна робота О. Р. Левченко

Керівники експериментальної гри для розрахунків обрали банкноти, запропоновані студентом Д. О. Конем.

9.2.6 Наукове узагальнення результатів імітаційного моделювання

На основі наукового аналізу та обґрунтування актуальності щодо створення у системі вищої освіти України біржі інтелектуальної власності на кафедрі земельного адміністрування та геоінформаційних систем ХНУМГ ім. О. М. Бекетова створено експериментальний програмний продукт, який дозволяє імітувати роботу основних механізмів купівлі-продажу інтелектуальних продуктів.

У науково-дослідній роботі брали участь:

- професор К. А. Мамонов у ролі керівника та головного менеджера експериментальної біржі;
- професор К. О. Метешкін у ролі розробника та менеджера експериментальної біржі;
- доцент О. Є. Поморцева у ролі брокера біржі та експерта з оцінювання інтелектуальних продуктів;

- доцент М. О. Пілічева у ролі брокера біржі та експерта з оцінювання інтелектуальних продуктів;
- доцент І. С. Творошенко у ролі бухгалтера біржі;
- доцент О. І. Морозова у ролі брокера біржі у Національному аерокосмічному університеті «ХАІ»;
- доцент В. О. Шевченко у ролі брокера біржі Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.

Біржа інтелектуальної власності має шість секцій та картографічну підтримку.

Загалом на продаж було виставлено 19 інтелектуальних продуктів. Зроблено 38 покупок, з них 12 групових (зав. каф. та студенти).

Рейтинг продажів:

SB 1 – 0;

SB 2 – Технологія «партнерства» – 4;

SB 3 – Підручник «Наріжні камені» – 14;

SB 3 – Електронний підручник «Бази даних» – 3;

SB 3 – Методичний посібники «ОС» – 2; посібник ГІС – 1;

SB 4 – Монографія. Кібернетична педагогіка (2004 р.) – 3;

SB 4 – Монографія. Кібернетична педагогіка (2012 р.) – 1;

SB 4 – Монографія. Кібернетична педагогіка (2014 р.) – 1;

SB 6 – Художні твори. Робота студента Д. О. Коня – 2.

Рейтинг продажів показує, що найбільше було затребувано навчальну літературу та електронні засоби навчання (всього 24). Підручник для науково-педагогічних працівників лідирує у рейтингу – 14 покупок.

Контингент покупців:

- завідувачі кафедр;
- професори;
- доценти;
- директор школи;
- приватні особи;

- приватний підприємець;
- здобувачі.

Контингент продавців:

- професори;
- доценти;
- здобувачі.

Заклади вищої освіти, які взяли участь у торгах:

- ХНУМГ ім. О. М. Бекетова;
- Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського «ХАІ»;
- ХНПУ імені Г. С. Сковороди;
- ХНТУСГ ім. П. Василенка;
- Національна академія Національної гвардії України;
- Харківський національний автомобільно-дорожній університет;
- Харківський національний економічний університет імені С. Кузнеця;
- Харківський гуманітарний університет «НУА»;
- Софійський університет архітектури, будівництва та геодезії (Болгарія);
- Міжнародний державний університет (м. Одеса);
- Київський національний університет будівництва та архітектури (КНУБА).

Результати експериментальних досліджень апробувалися на конференціях та засіданнях кафедр університетів м. Харкова.

На жаль, інтерес щодо створення біржі інтелектуальної власності у Харківському Національному університеті міського господарства імені О. М. Бекетова виявила лише кафедра управління проєктами у міському господарстві та будівництві (зав. каф., д-р. техн. наук, професор І. В. Чумаченко) і кафедра прикладної математики та інформаційних технологій (зав. каф. канд. техн. наук, доцент Н. О. Монакова).

Економічна оцінка виконаних біржових операцій на незначній кількості інтелектуальної власності становить:

– авторський внесок з розрахунку 3 % від ціни інтелектуального продукту, що виставляється на біржу, склав – 8 648,4 БАКМАГів;

– середній авторський гонорар становив – 5 708,5 БАКМАГів;

– середній гонорар вишу становив – 991,5 БАКМАГів.

Узагальнююча таблиця розрахунків наведена у додатку Е.

Розробка програмних засобів проводилася з 01.01 до 01.03.2016.

Активна фаза роботи біржі становила 7 місяців.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Людська цивілізація як певна система, а у термінології академіка В. І. Вернадського – біосфера, на сьогодні знаходиться в точці біфуркації. Вона нагромадила безліч глобальних проблем, які необхідно вирішувати або принаймні пом'якшити суперечності, які можуть призвести біосферу нашої планети до руйнування.

Гіпотеза В. І. Вернадського про можливе створення колективного розуму раніше здавалася неспроможною, оскільки він розумів вплив на природу Землі всього людства і цей вплив називав геологічною силою. Причому, вплив геологічної сили зі знаком плюс (+), тобто, позитивно. У цій роботі за підтвердження змістовності гіпотези В. І. Вернадського використовуються основні концептуальні положення його вчення про ноосферу. Водночас враховуються останні досягнення у створенні ІТ-технологій, а також теоретико-методологічні засади побудови геоінформаційних, кадастрових систем, систем управління на основі штучного та інтегрованого інтелекту.

Для підтвердження гіпотези В. І. Вернадського обрано два важливі компоненти біосфери – це освітня та економічна. Саме у цих компонентах формується комплексна проблема, яка рухає точку біфуркації у бік руйнування.

В. І. Вернадський у своєму навчанні акцентує увагу на колективному розумі чи колективному інтелекті людини. Створити модель колективного інтелекту є надзвичайно складним завданням. Тож у роботі спочатку

досліджуються особливості інтелектуальної діяльності однієї людини з прикладу науково-педагогічних працівників, тому що вони є носіями високого інтелекту та беруть участь у колективних рішеннях.

Складним і неоднозначним є завдання кількісного оцінювання як інтелекту однієї людини, так і групи людей. У цій роботі запропоновано модель класифікації носіїв інтелекту на основі обчислення рейтингу НПП у закладах вищої освіти, на основі побудови функцій корисності кожного НПП та їхнього порівняння. Наведено приклад побудови функції корисності одного з авторів цієї роботи.

Для створення механізму підбору носіїв інтелекту, які мають високі рівні, та їхнього сортування за спеціальностями, запропоновано модель формування ядра умовно-ноосферного інтелекту для вирішення конкретних завдань.

У цій роботі ЗВО представляється деякою системою, продуктом якої є випускник, який також має інтелект. На сайтах профілюючих кафедр запропоновано візуалізувати динаміку навчання здобувачів, що може стати елементом рекрутингових технологій та підвищити ефективність роботи тієї чи іншої фірми шляхом правильного підбору кадрів.

Однією із сторін інтелектуальної діяльності претендентів, аспірантів та докторантів є написання та захист дисертацій. У цій роботі запропоновано кількісно та якісно оцінювати ці роботи з метою розміщення результатів досліджень у спеціальні банки інновацій для швидкої реалізації теоретичних розробок на практиці.

У заключній частині роботи розміщено імітаційну модель функціонування електронної біржі результатів інтелектуальної діяльності НПП. Тут показано, що першу частину складового слова «умовно-ноосферний інтелект» можна усунути, оскільки практика торгів між країнами України – США – Болгарії – Ізраїлю – Саудівської Аравії показала затребуваність обміну результатами інтелектуальної діяльності носіями інтелекту різних держав.

ЗАМІСТЬ ЗАВЕРШЕННЯ

висновки за результатами діяльності колективного інтелекту авторів монографії

У монографії подані результати досліджень можливості створення ноосферного інтелекту на нинішньому етапі розвитку науково-технічної революції, які дозволяють відповісти на питання: «У чому відмінність ноосферного інтелекту (колективного розуму) від інших відомих інтелектів». Відповідаючи на це питання, варто зазначити, що у концепції В. І. Вернадського під колективним розумом розумілося все людство, яке населяє планету Земля. Оскільки врахувати вплив на природу окремо взятої людини і людства загалом неможливо – у роботі зроблено припущення. Воно полягає у тому, що ноосферний інтелект може бути побудований на основі інтелектуальної еліти держави, осередками яких будуть вищі навчальні заклади, науково-дослідні інститути, конструкторські бюро тощо. Крім того, діяльність ноосферного інтелекту передбачає роботу з величезними масивами даних, причому з різних предметних областей. Для цього сьогодні досліджуються задачі створення спеціальних кадастрових центрів, які виконуватимуть спеціальні інтеграційні процедури, приводитимуть дані до єдиного формату, а також формувати групи експертів з континууму експертів, інтелект яких претендує на статус ноосферного. Статус того чи іншого експерта виявляється на основі рейтингу науково-педагогічних працівників та інших спеціалістів.

Аналіз інформаційно-керуючих систем, до яких належать і заклади вищої освіти, показує, що є особа, яка ухвалює остаточне рішення на основі роботи колективного інтелекту. На наш погляд, під час вирішення складного завдання на рівні ноосферного інтелекту експертну групу має очолювати людина, яка має статус полімату.

Важливою відмінністю ноосферного інтелекту є ще те, що він повинен мати властивості інтегрованого інтелекту, тобто складатися з двох компонентів – колективного природного інтелекту та штучного, основу якого

мають становити нейронні мережі, генетичні алгоритми та інші евристичні процедури. Складність, різноманіття, слабоструктурованість, а також нечіткість окремих даних зумовлює використання в процесі роботи ноосферного інтелекту як нечітких нейронних мереж, так і процедур оцінювання якості об'єктів, процесів та явищ кількісними методами. Крім того, високий ступінь узагальнення даних під час розв'язання різних багатокритеріальних задач і побудові унікальних нейронних мереж зумовлює застосування у моделюванні метаматематики, зокрема топології, яка дозволяє описувати процеси та явища на високому рівні абстрагування, на рівні відношення та їхньої кореспонденцій.

Імітаційне моделювання процесів купівлі-продажу результатів інтелектуальної діяльності науково-педагогічних працівників показало, що гіпотеза В. І. Вернадського про еволюцію біосфери в ноосферу є обґрунтованою. Автори цієї монографії усвідомлюють, що ними зроблено лише незначну частину досліджень, пов'язаних із вивченням ноосферного інтелекту. Вони припускають, що ця наукова робота стане складовим елементом на шляху до розуміння ноосферного інтелекту, стане початком створення теоретико-методологічних основ ноогеоматики науки, (науково-методологічна парадигма якої започаткована професором, доктором технічних наук К. О. Метешкіним) – методи й моделі якої сприятимуть ефективному та продуктивному ухваленню рішень на благо миру й процвітання народів нашої планети.

Декілька слів про авторів цієї наукової роботи.

Маслій Любов Олексіївна – завідувач навчальної лабораторії, старший викладач і аспірантка кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем, має такі яскраво виражені компоненти множинного інтелекту за Гарднером: натуралістичний, логіко-математичний, візуально-просторовий. Така комбінація компонентів дозволяє Л. О. Маслій вивчати основи побудови інтелектуальних кадастрових систем та робити науково обґрунтовані пропозиції щодо їхнього удосконалення й інтелектуалізації.

Кухар Максим Анатолійович – доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем, має

таку яскраво виражену композицію компонент множинного інтелекту за Гарднером: логіко-математичний, лінгвістично-вербальний, міжособистісний. Таке поєднання компонент множинного інтелекту дозволило йому захистити дисертацію на тему: «Моделі комп'ютерної підтримки прийняття рішень системи земельних відносин в Україні» і освоїти формальні представлення у метаматематиці, зокрема теорії категорій та функторів.

Шевченко Вікторія Олександрівна – доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри прикладної математики та інформатики Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, має таку яскраво виражену композицію компонент множинного інтелекту за Гарднером: логіко-математичний, лінгвістично-вербальний, міжособистісний, екзистенційний, тілесно-кінестетичний інтелект. Поєднання цих компонент множинного інтелекту співавтора монографії дозволило їй розробити процедури для доказу змістовності гіпотези В. І. Вернадського та дослідити питання створення інтелектуальної силабус-орієнтованої технології навчання студентів, що безпосередньо пов'язано з інтелектуальною діяльністю колективу кафедри.

Метешкін Костянтин Олександрович – професор, доктор технічних наук, професор кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем, має таку яскраво виражену композицію компонент множинного інтелекту за Гарднером – всі компоненти за винятком тілесно-кінестетичного інтелекту і музичного. Така композиція дозволила йому розробити теоретико-методологічні основи автоматизації процесів навчання на основі інтелектуальних інформаційних технологій, а також розпочати розробку теоретико-методологічних основ ногеоматики, окремі методи та моделі якої наведені у цій монографії. Крім того, знання системного аналізу і наукового методу дозволило йому організувати достовірні дослідження та оформити їх у вигляді монографії. Важливо відзначити, що окремі методи, моделі та процедури створення ноосферного інтелекту пройшли апробацію на міжнародних конференціях, науково-методичних семінарах та круглих столах. Фрагменти презентацій цих наукових комунікацій подані в додатку Д.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кремень В. Г. Філософія управління : підручник / В. Г. Кремень, С. М. Пазиніч, О. С. Пономарьов. – Харків : НТУ «ХП», 2008. – 524 с.
2. Малафіїк І. В. Дидактика : навч. посіб. [Електрон. ресурс] / І. В. Малафіїк. – Електрон. текст. дані. – Київ : Кондор, 2005. – 397 с. – Режим доступу: https://library.nlu.edu.ua/POLN_TEXT/KNIGI/KONDOR1/DIDAKTIKA_2005.pdf, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.
3. Петровська І. Психологічні концепції процесу прийняття рішень [Електрон. ресурс] / І. Петровська // Вісник Львівського університету. – Електрон. текст. дані. – 2021. – Вип. 9. – С. 196–201. – (Серія: Психологічні науки). – Режим доступу: http://psy-visnyk.lnu.lviv.ua/archive/9_2021/27.pdf, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.
4. Стайнер К. Тотальна автоматизація. Як комп'ютерні алгоритми змінюють світ / К. Стайнер ; пер. з англ. О. Лотоцький. – Київ : Наш Формат, 2018. – 280 с.
5. Мірошниченко А. А. Синергетичний підхід до визначення основних понять у сучасному штучному інтелекті [Електрон. ресурс] / А. А. Мірошниченко, О. В. Бутурліна // Актуальні проблеми філософії та соціології. – Електрон. текст. дані. – 2023. – Вип. 40. – С. 57–62. – Режим доступу: http://apfs.nuoua.od.ua/archive/40_2023/10.pdf, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.
6. Раковський Х. В. Інформаційні системи і технології у вищій школі (короткий курс, адаптований до технологій навчання) : навч. посіб. / Х. В. Раковський, К. О. Метешкін. – Харків : Харківський Міжнародний Слов'янський університет, 2008. – 238 с.
7. Метешкін К. О. Кібернетична педагогіка: теоретичні основи управління освітою на основі інтегрованого інтелекту : монографія / К. О. Метешкін. – Харків : Міжнародний Слов'янський університет, 2004. – 400 с.
8. Метешкін К. О. Кібернетична педагогіка : лінгвістичні технології в системах з інтегрованим інтелектом : монографія / К. О. Метешкін. – Харків : Міжнародний Слов'янський університет, 2006. – 238 с.
9. Кібернетична педагогіка: онтологічна інженерія в навчанні та освіті : монографія / К. О. Метешкін, О. І. Морозова, Л. А. Федорченко, Н. Ф. Хайрова. – Харків : ХНАГХ, 2012. – 207 с.
10. Кібернетична педагогіка: ІТ-технології в освіті та навчанні у ЗВО. Теорія і практика : монографія / К. О. Метешкін, А. Ю. Соколов, О. І. Морозова

та ін. – Харків : Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, 2014. – 243 с.

11. Беспалов І. Філософія і діалектика Платона [Електрон. ресурс] / І. Беспалов // Вісник Львівського університету. – Електрон. текст. дані. – 2019. – Вип. 26. – С. 9–14. – (Серія: Філософсько-політологічні студії). – Режим доступу: http://fps-visnyk.lnu.lviv.ua/archive/26_2019/3.pdf, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.

12. Пітура Т. Сократ та його принцип «Пізнай самого себе» [Електрон. ресурс] / Т. Пітура // V Всеукраїнська студентська науково-технічна конференція «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання». – Електрон. текст. дані. – 2012. – С. 185. – Режим доступу: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/13815/2/VseukrStud_20121v2_Pitura_T-Sokrat_ta_yoho_pryntsyp_piznai_185.pdf, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.

13. Шевчук С. Аристотель – засновник науки (соціокультурні та епістемологічні детермінанти наукової програми мислителя) [Електрон. ресурс] / С. Шевчук // Вісник Львівського університету. – Електрон. текст. дані. – 2018. – Вип. 20. – С. 115–120. – (Серія: Філософсько-політологічні студії). – Режим доступу: http://www.fps-visnyk.lnu.lviv.ua/archive/20_2018/18.pdf, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.

14. Вернадський В. І. Наукова думка як планетне явище / В. І. Вернадський // Хроніка-2000. – 2004. – Вип. 57/58. – С. 11–211.

15. Gardner H. Multiple Intelligences: The Theory in Practice / H. Gardner. – New York : Basic Books, 1993. – р. 320. – ISBN 978-0465018222.

16. Gardner H. Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences [Electronic resource] / H. Gardner. – Electronic text data. – New York : Basic Books, 2011. – 467 р. – Regime of access: https://dspace.sxcjpr.edu.in/jspui/bitstream/123456789/720/1/Howard%20Gardner%20-%20Frames%20of%20Mind_%20The%20Theory%20of%20Multiple%20Intelligences-Basic%20Books%20%282011%29%20%281%29.pdf, free (application date: 25.04.2025). – Header from the screen.

17. Метешкін К. О. Паралелі та меридіани геодезії та інформатики, або основи ноогеоматики : навч. посіб. / К. О. Метешкін, А. Р. Левченко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 203 с.

18. Практикум комплексної систематизації навчальних знань: моделювання і візуалізація : навч. посіб. / К. О. Метешкін, І. В. Гамаюн, О. Р. Крамаренко, Н. В. Холодна ; під ред. К. О. Метешкіна ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 187 с.

19. Campbell L. The Life of James Clerk Maxwell / L. Campbell, W. Garnett. – London : Macmillan and Co., 1882. – 3 p.

20. Литвин В. В. Інтелектуальні системи / В. В. Литвин, В. В. Пасічник, Ю. В. Яцишин. – Львів : Новий Світ–2000, 2011. – 321 с.

21. Zhang J. Generative AI in Higher Education: Challenges and Opportunities for Course Learning [Electronic resource] / J. Zhang // Advances in Social Sciences Research Journal. – Electronic text data. – 2025. – Vol. 12, № 1. – P. 11–18. – Regime of access: <https://journals.scholarpublishing.org/index.php/ASSRJ/article/view/18121>, free (application date: 25.04.2025). – Header from the screen.

22. ДСТУ EN 301 549:2022. Інформаційні технології. Вимоги щодо доступності продуктів та послуг ІКТ (EN 301 549 V3.2.1:2021, IDT) [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2022–06–15. – Електрон. текст. дані. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022. – 143 с. – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=97742, обмежений (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.

23. Solovyev A. V. Information singularity and the task of ensuring the long-term preservation of digital data [Electronic resource] / A. V. Solovyev // AIP Conference Proceedings. – Electronic text data. – 2023. – Vol. 2812, No. 1. – P. 020010-1–020010-6. – Regime of access: <https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/2812/1/020010/2905017/Information-singularity-and-the-task-of-ensuring-limited> (application date: 25.04.2025). – Header from the screen.

24. Тарасенко Б. М. Міждисциплінарний підхід як головна концепція в гуманістичній традиції французької фізико-математичної освіти [Електрон. ресурс] / Б. М. Тарасенко, Г. О. Шишкін, М. В. Тарасенко // Наукові записки (Бердянськ). – Електрон. текст. дані. – 2016. – С. 230–236. – Режим доступу: <https://pedagogy.bdpu.org.ua/wp-content/uploads/2016/10/38.pdf>, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.

25. Кухар М. А. Моделі комп'ютерної підтримки прийняття рішень системи земельних відносин в Україні [Електрон. ресурс] : дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06 – інформаційні технології / Кухар Максим Анатолійович. – Електрон. текст. дані. – Харків, 2018. – 142 с. – Режим доступу :

https://radapm.kname.edu.ua/images/Disser/Kuchar_dis.pdf, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.

26. Колесницький О. К. Нейромережеві моделі та технології обчислювального інтелекту. Нейрокомп'ютери. Частина 1 [Електрон. ресурс] : навч. посіб. / О. К. Колесницький, В. І. Месюра. – Електрон. текст. дані. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 66 с. – Режим доступу: <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/book/662>, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.

27. Панченко Л. Ф. Математичні та статистичні методи аналізу соціологічної інформації : практикум [Електрон. ресурс] / Л. Ф. Панченко ; КПІ ім. І. Сікорського. – Електрон. текст. дані. – Київ, 2018. – 289 с. – Режим доступу: <http://www.sociology.kpi.ua/wp-content/uploads/2023/05/Panchenko.pdf>, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.

28. Araki M. Polymathy: A New Outlook [Electronic resource] / M. Araki // Journal of Genius and Eminence. – Electronic text data. – 2018. – Vol. 3, No. 1. – P. 66–82. – Regime of access: https://www.researchgate.net/publication/324715756_Polymathy_A_New_Outlook, free (application date: 25.04.2025). – Header from the screen.

29. Multibeam Blind Search of Targeted SETI Observations toward 33 Exoplanet Systems with FAST [Electronic resource] / X.-H. Luan, Z.-Z. Tao, H.-C. Zhao et al. // Draft version February 28. – Electronic text data. – 2023. – P. 1–15. – Regime of access: <https://arxiv.org/pdf/2301.10890>, free (application date: 25.04.2025). – Header from the screen.

30. The Theory of Multiple Intelligences [Electronic resource] / K. Davis, J. Christodoulou, S. Seider, H. Gardner // In: Cambridge Handbook of Intelligence. – Electronic text data. – 2011. – Chapter 24. – P. 485–503. – Regime of access: https://www.researchgate.net/publication/317388610_The_Theory_of_Multiple_Intelligences, free (application date: 25.04.2025). – Header from the screen.

31. Дякон В. М. Моделі і методи теорії прийняття рішень : підручник [Електрон. ресурс] / В. М. Дякон, Л. Є. Ковальов. – Електрон. текст. дані. – Київ : АНФ ГРУП, 2013. – 604 с. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/292994925_Modeli_i_metodi_teorii_prijnata_risen, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.

32. Dubois D. Possibility Theory, Probability Theory and Multiple-Valued Logics: A Clarification [Electronic resource] / D. Dubois, H. Prade // Annals of Mathematics and Artificial Intelligence. – Electronic text data. – 2001. – Vol. 32, No. 1. – P. 35–66. – Regime of access:

https://www.researchgate.net/publication/220643093_Possibility_Theory_Probability_Theory_and_Multiple-Valued_Logics_A_Clarification, free (application date: 25.04.2025). – Header from the screen.

33. Маслій Л. О. Моделювання структури центру обробки кадастрової інформації / Л. О. Маслій, К. О. Метешкін, М. А. Кухар // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. – 2024. – Вип. 116, ч. 1. – С. 116–123.

34. Маслій Л. О. Категорна модель центру обробки кадастрової інформації / Л. О. Маслій, К. О. Метешкін, М. А. Кухар // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. – 2024. – Вип. 116, ч. 2. – С. 104–114.

35. Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти [Електрон. ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 р. № 266 // Урядовий кур'єр. – Електрон. текст. дані. – 2015. – с. 194. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF#Text>, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.

36. Про затвердження Вимог до оформлення дисертації [Електрон. ресурс] : наказ Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40 // Офіційний вісник України. – Електрон. текст. дані. – 2017. – с. 136. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0155-17#Text>, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.

37. Метешкін К. О. Теоретичні основи побудови інтелектуальних систем управління навчальним процесом у ЗВО : монографія / К. О. Метешкін. – Харків : Екограф, 2000. – 278 с.

38. Метешкін К. О. Метод кількісного оцінювання якості дисертацій докторів філософії і досвід його реалізації / К. О. Метешкін, О. В. Кондращенко, М. О. Пілічева // Комунальне господарство міст. – 2021. – № 1. – С. 1–6.

39. Оробчук О. Поняття онтології у філософії та науках про штучний інтелект: порівняльний аналіз [Електрон. ресурс] / О. Оробчук // Науковий вісник ТНТУ ім. Івана Пулюя. – Електрон. текст. дані. – Тернопіль : ТНТУ ім. І. Пулюя, 2016. – С. 7–8. – Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/74515763.pdf>, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.

40. Brewster C. Ontologies, Taxonomies, Thesauri: Learning from Texts [Electronic resource] / C. Brewster, Y. Wilks. – Sheffield : Department of Computer Science, University of Sheffield. – Electronic text data. – 2003. – P. 1–32. – Regime

of access: https://www.cbrewster.com/papers/KeyWord_FMO.pdf, free (application date: 25.04.2025). – Header from the screen.

41. Анцибор Д. В. Методи створення та використання онтологій як основи інформаційних систем / Д. В. Анцибор. – Київ : Нац. техн. ун-т України «Київський політехнічний інститут», 2015. – 87 с.

42. Ткаченко К. Використання онтологічного моделювання під час інтелектуалізації процесів навчання [Електрон. ресурс] / К. Ткаченко // Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері. – Електрон. текст. дані. – 2022. – Т. 5, № 2. – С. 261–269. – Режим доступу: <http://infotech-soccult.knukim.edu.ua/article/view/270130>, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.

43. Dietz J. Introduction to Enterprise Ontology [Electronic resource] / J. Dietz, H. Mulder // Enterprise Ontology. – Electronic text data. – 2024. – P.13–19. – Regime of access: https://www.researchgate.net/publication/381646345_Introduction_to_Enterprise_Ontology, free (application date: 25.04.2025). – Header from the screen.

44. Ferndndez M. Methontology: From Ontological Art Towards Ontological Engineering [Electronic resource] / M. Ferndndez, A. Gomez-Perez, N. Juristo. – Electronic text data. – March. – 1997. – P. 33–40. – Regime of access: https://www.researchgate.net/publication/50236211_METHONTOLOGY_from_ontological_art_towards_ontological_engineering, free (application date: 25.04.2025). – Header from the screen.

45. IDEF5 Method Report [Electronic resource]. – Electronic text data. – Ohio : Wright-Patterson Air Force Base, 1994. – 175 p. – Regime of access: <https://www.scss.tcd.ie/Andrew.Butterfield/Teaching/CS4098/IDEF/Idef5.pdf>, free (application date: 25.04.2025). – Header from the screen.

46. Gruber T. Towards principles for the design of Ontologies used for knowledge sharing / T. Gruber // International Journal of Human-Computer Studies. – 1995. – Vol. 43, No. 5/6. – P. 907–928.

47. Evaluation and assessment of knowledge sharing technology / A. Gomez-Perez, N. Juristo, J. Pazos, N. Mars. – IOS Press, 1995. – P. 289–296.

48. Ткаченко О. Лінгвістичні онтології: проєктування та використання в навчальних інтелектуальних системах [Електрон. ресурс] / О. Ткаченко, К. Ткаченко, О. Ткаченко // Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері. – Електрон. текст. дані. – 2021. – Т. 4, № 1. – С. 97–111. – Режим доступу: <http://infotech-soccult.knukim.edu.ua/article/view/236950>, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.

49. Онтологічне моделювання інформаційних даних цифрового кримінального злочину [Електрон. ресурс] / Л. Власенко, Н. Луцька, Т. Савченко, О. Богданов // Кібербезпека: освіта, наука, техніка. – Електрон. текст. дані. – 2023. – Т. 1, № 21. – С. 211–222. – Режим доступу: <https://csecurity.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/view/507>, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.
50. Козіброда С. В. Створення онтології предметної галузі майбутнім інженером-педагогом комп'ютерного профілю / С. В. Козіброда // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2016. – № 3. – С. 74–87.
51. Кухар М. А. Задача математичного моделювання процесів і явищ у землеустрої / М. А. Кухар // Європейські стандарти оцінки, землеустрою і кадастру: проблеми впровадження та шляхи їх реалізації в Україні : тези доповідей. – Харків, 2016. – С. 62–63.
52. Гладун А. Я. Основи методології формування тезаурусів з використанням онтологічного та мереологічного аналізу [Електрон. ресурс] / А. Я. Гладун, Ю. В. Рогушина // Штучний інтелект. – 2008. – № 4. – С. 53–61. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: https://shron1.chtyvo.org.ua/Hladun_Anatolii/Osnovy_metodolohii_formuvannia_tezaurusiv_z_vykorystanniam_ontolohichnoho_ta_mereolohichnoho_analizu.pdf?PHPS ESSID=hlsijd3lea1bhp01mb4v0il587, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.
53. Oberle D. An Ontology for Software [Electronic resource] / D. Oberle, S. Grimm, S. Staab // Handbook on Ontologies. – Electronic text data. – 2009. – P. 383–402. – Regime of access: https://www.researchgate.net/publication/226189014_An_Ontology_for_Software, free (application date: 25.04.2025). – Header from the screen.
54. Gruninger M. An Ontology Framework / M. Gruninger, L. Obrst. – Gaithersburg : Ontology Summit, 2007. – P. 191–200.
55. Сілагін О. В. Онтологічне моделювання бази знань з організації подорожей [Електрон. ресурс] / О. В. Сілагін, В. О. Денисюк // Український журнал інформаційних технологій. – Електрон. текст. дані. – 2022. – Т. 4, № 1. – С. 44–52. – Режим доступу: <https://science.lpnu.ua/uk/ujit/vsi-vypusky/vypusk-4-tom-1/ontologichne-modelyuvannya-bazy-znan-z-organizaciyi-podorozhey>, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.
56. Добряк Д. С. Концептуальні засади розвитку землеустрою / Д. С. Добряк // Землевпорядкування. – 2001. – № 1. – С. 27–32.

57. Добряк Д. С. Напрями вдосконалення нормативно-правової бази регулювання земельних відносин / Д. С. Добряк, А. Г. Мартин // Землеустрій і кадастр. – 2009. – № 4. – С. 5–10.

58. Козлова Т. В. Аналіз сучасних проблем і стану земельних відносин / Т. В. Козлова // Вісник Національного авіаційного університету. – 2013. – № 2. – С. 181–187.

59. Широков В. А. Інформаційна теорія лексикографічних систем / В. А. Широков. – Київ : Довіра, 1998. – 331 с.

60. Широков В. А. Феноменологія лексикографічних систем / В. А. Широков. – Київ : Наукова думка, 2004. – 327 с.

61. Особливості перекладу анотацій наукових статей за допомогою вільнопоширюваних програмних продуктів [Електрон. ресурс] / О. Л. Башманівський, А. В. Усатий, Н. М. Дяченко, В. В. Халін // Information Technologies and Learning Tools. – Електрон. текст. дані. – 2019. – Т. 69, № 1. – С. 198–210. – Режим доступу: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILEA=&2_S21STR=ITZN_2019_69_1_19, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.

62. Метешкін К. О. Наріжні камені піраміди знань науково-педагогічних і педагогічних працівників : підручник / К. О. Метешкін. – Харків : ХНАГХ, 2012. – 335 с.

63. Невмержицький О. В. Аналіз сучасних моделей, орієнтованих на знання, та методів прийняття рішень / О. В. Невмержицький // Управління розвитком складних систем. – 2013. – № 13. – С. 119–125.

64. Литвин В. В. Онтологічний підхід до побудови інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень управління Сухопутними військами / В. В. Литвин. – Львів : Нац. ун-т «Львівська політехніка», 2013. – С. 299–304.

65. Про схвалення Концепції Державної цільової програми розвитку земельних відносин в Україні на період до 2020 року [Електрон. ресурс] : Розпорядж. Кабінету Міністрів України від 17 червня 2009 р. № 743-р. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/743-2009-%D1%80#Text>, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.

66. Про затвердження плану дій з проведення земельної реформи та створення прозорого ринку земель сільськогосподарського призначення [Електрон. ресурс] : Розпорядж. Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2011 р. № 1072-р. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1072-2011-%D1%80#Text>, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.

67. Про охорону земель [Електрон. ресурс] : Закон України від 19 червня 2003 р. № 962-IV // Відомості Верховної Ради України. – Електрон. текст. дані. – 2003. – № 39. – Ст. 349. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text>, вільний (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.

68. ДСТУ 7832:2015. Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук свинцю в однонормальній солянокислій витяжці методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2016–07–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015. – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=62714, обмежений (дата звернення: 25.04.2025). – Назва з екрана.

69. Бабаєв В. М. Створення біржі інтелектуальної власності у сфері науки й освіти / В. М. Бабаєв // Теорія і практика управління соціальними системами. – 2013. – № 2. – С. 120–126.

70. ChatGPT [Electronic resource] / OpenAI. – Electronic text data. – Regime of access: <https://chatgpt.com/c/67c8bdb7-3930-8002-9ff1-b426fd3a63ae>, free (application date: 25.04.2025). – Header from the screen.

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Кваліфікаційні потенціали НПП та їхня кількісна характеристика

Номер	Рейтинговий показник	Кількісна оцінка у балах	Примітка
1	2	3	4
К1	Педагогічний стаж	$t_1^r = 1; t_2^r = 2;$ $t_3^r = 3; t_4^r = 4.$	
K2	Академік/ член-кор. НАНУ (інших нац. держ. академій)	60/40	60 – з навчальним навантаженням; 40 – без навч. навантаження
K3	Лауреат Державної премії	50/40	50 з навчальним навантаженням; 40 – без навч. навантаження
K4	Лауреат Премії КМУ	30/20	30 з навчальним навантаженням; 20 – без навч. навантаження
K5	Академік / член-кор. (Міжнародної, не державної академії)	20/10	20 з навчальним навантаженням; 10 – без навч. навантаження
К6	Доктор наук/ кандидат наук	20/10	20 – доктор; 10 – кандидат
K7	Почесне звання «Заслужений діяч науки та техніки»	20	
K8	Почесна грамота Президента України, КМУ	20	
К9	Видання у звітний період підручника чи посібника з грифом МОН України	20/15	20 – підручник; 15 – посібник
К9.1	– одноосібний підручник	$20 \times k$ $20 \times 1 = 20$	k – кількість видань
K9.2	– два автори підручника	$20/2 \times k$	k – кількість видань
K9.3	– три і більше авторів	$20/n \times k$	n – кількість співавторів; k – кількість видань
K9.4	– одноосібний посібник	$15 \times k$	k – кількість видань
K9.5	– два автори посібника	$15/2 \times k$ $7.5 \times 4 = 30$	k – кількість видань
K9.6	– три і більше авторів	$15/n \times k$ $15/3 \times 1 = 5$	n – кількість співавторів; k – кількість видань

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4
K10	Видання монографій у звітний період	20	За кожне видання
K10.1	– одноосібно	$20 \times k$ $20 \times 4 = 80$	k – кількість ви- дань
K10.2	– два автори	$10/2 \times k$	k – кількість ви- дань
K10.3	– три і більше авторів	$20/n \times k$ $20/4 \times 3 = 15$	n – кількість співавторів; k – кількість ви- дань
K11	Стипендіат (грантоїд) Президента України, КМУ	15	
K12	Нагороди МОН України та інших мініс- терств (нагрудний знак відмінник освіти та ін.)	10	
K13	Почесна грамота МОН України	10	
K14	Член ДАК, експертної ради МОН України	10	
K15	Голова/ вчений секретар/ член спецради із захисту дисертацій	$10/7/5 \times k$ $5 \times 2 = 10$	10 – Голова; 7 – вчений сек- ретар; 5 – член спецра- ди; k – кількість спецрад
K16	Член НМК України	5	
K17	Член редколегій		
K17.1	– міжнародних журналів	$10 \times k$	k – кількість журналів
K17.2	– національного фахового журналу за спис- ком ВАК	$5 \times k$	k – кількість журналів
K18	Керівництво раніше захищеними канди- датськими дисертаціями, наукове консу- льтування докторських дисертацій	$10 \times k$ $10 \times 4 = 40$	k – кількість керівництв / кон- сультацій
K19	Патенти / авторські свідоцтва (інші охоронні документи), отримані у звітний період	5/3	5 – патенти; 3 – інше
K20	Статті, видані у звітний період		За кожен
K20.1	– у журналах з імпаکت-фактором	6	
K20.2	– у іноземних журналах	4	
K20.3	– у журналах за списками ВАК	144	
K20.4	– у інших журналах	8	

ДОДАТОК Б
Зразок заявки на продаж інтелектуального продукту
ЗАЯВКА

на **продаж** інтелектуального продукту вч. ст., вч. звання, посада, ЗВО або установа, ПІБ у вигляді монографії, технології навчання, слайд-лекцій тощо

У разі позитивного результату торгів купівлі-продажу, готовий підписати договір про передачу прав на інтелектуальний продукт (**ІІІ**) покупцю.

Основні технічні, дидактичні, методичні характеристики, а також особливості **ІІІ** наведено у таблиці.

Зразок таблиці

Вид ІІІ	Характеристики
Монографія	
Автор	
Фірма виробник	
Рік видання	
Затверджено вченою радою	
Мова викладу	
Рецензенти	
Кількість сторінок	
Структура	Передмова Р1. Р2 РН Заклучення Список використаної літератури
Особливості змістовної частини	Мета: Особливості:
Кількість посилань	Якщо є інформація індексування за Хіршем
Для ознайомлення надаються	ЗМІСТ та ПЕРЕДМОВА
Ціна в умовних одиницях	[БАКМАГ]
Контакти автора	Тел. Адреса: індекс, країна, місто, вулиця, будинок, кв.

Зразки заповнення таблиць у заявці можна переглянути за адресами:

<http://kaf-gis.kh.ua/tehnologiya-obucheniya-partnerstvo>

<http://kaf-gis.kh.ua/soderzhanie-lota-l1>

<http://kaf-gis.kh.ua/trening-dlya-nachinayushchih-prepodavateley>

<http://kaf-gis.kh.ua/soderzhanie-lota-l3>

<http://kaf-gis.kh.ua/soderzhanie-slota-l4>

<http://kaf-gis.kh.ua/rezultat-eksperimenta>

« » _____ 20__ р.

Автор інтелектуального продукту

ПІБ

Підпис

ДОДАТОК В

Приклад оформленої заявки на купівлю інтелектуального продукту

ЗАЯВКА

на купівлю д-р техн. наук, професором, академіком Української академії екологічних наук, Лауреатом державної премії в галузі науки і техніки Ф. В. Стольбергом лота **L1**, секції **SB 3** у вигляді підручника «Наріжні камені». Купівля здійснюється відповідно до даних, зазначених у лоті.

Із правилами торгівлі на біржі ознайомлений. У разі позитивного результату торгівлі готовий підписати тристоронній договір про передачу інтелектуального продукту від продавця до покупця.

Вид інтелектуального продукту	Підручник «Наріжні камені піраміди знань науково-педагогічних та педагогічних працівників ХХІ століття»
Секція та номер лота	SB 3 L1
Автор	К. О. Метешкін
Фірма-виробник	Харківська академія міського господарства
Рік видання	2012
Обсяг покупки	Весь підручник
Мета купівлі лота	– використання у професійній діяльності; – використання у професійній діяльності з частковою модернізацією; – використання в науковій діяльності; – переклад тексту іншою мовою; – може стати в нагоді; – інше. Відзначити реальну мету
Вартість	120 БАКМАГ
Спосіб оплати	Оплата умовна в межах експерименту
Терміни оплати	
ПІБ покупця	Стольберг Ф. В.
Контактний телефон	
E-mail	felix.stolberg@gmail.com

«30» червня 2016 р.

Покупець інтелектуального продукту

професор

Стольберг Ф. В.

ДОДАТОК Г Приклади презентацій

A1. Фрагменти презентації до науково-методичного семінару «Пролегомени ноогеоматики як семантична база інтеграції кадастрових систем в умовах діджиталізації»

ПРОЛЕГОМЕНИ ноогеоматики, як семантична база інтеграції кадастрових систем в умовах діджиталізації



Доповідач професор Метешкін К. О.



Співдоповідач ст. викладач Маслій Л. О.



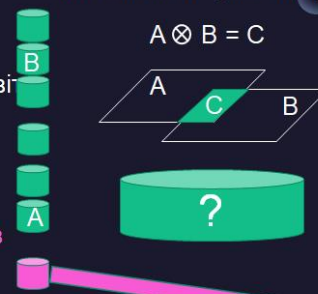
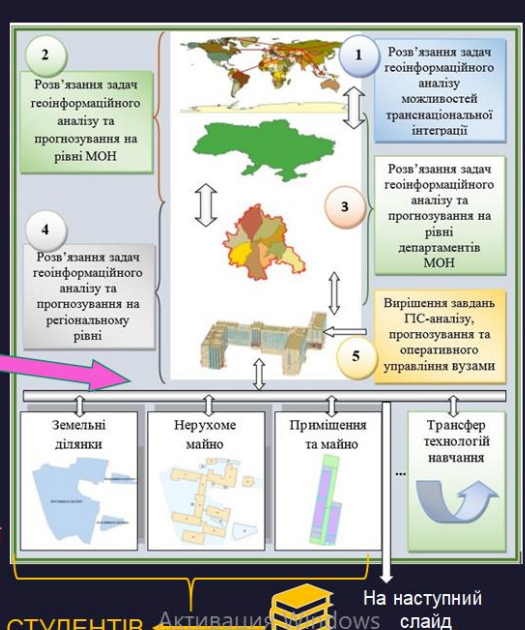
Активация Windows

АРХІТЕКТУРА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ КАДАСТРОВИХ СИСТЕМ

КАДАСТРИ УКРАЇНИ

Державний водний кадастр
Державний земельний кадастр
Державний кадастр тваринного світу
Державний кадастр родовищ і проявів корисних копалин
Державний лісовий кадастр
Містобудівний кадастр
Кадастр інтелектуальних ресурсів України

Диз'юнктивна сума Ейлера

$$A \otimes B = C$$



1 Розв'язання задач геоінформаційного аналізу можливостей транснаціональної інтеграції

2 Розв'язання задач геоінформаційного аналізу та прогнозування на рівні МОН

3 Розв'язання задач геоінформаційного аналізу та прогнозування на рівні департаментів МОН

4 Розв'язання задач геоінформаційного аналізу та прогнозування на регіональному рівні

5 Вирішення завдань ГІС-аналізу, прогнозування та оперативного управління вузами

Земельні ділянки

Нерухоме майно

Приміщення та майно

Трансфер технологій навчання

На наступний слайд

ДІПЛОМНІ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Активация Windows

Субота, 10 березня 2023 р.

A2. Фрагменти презентації к науково-методичного семінару
«Ноогеоматика як наукова основа побудови кадастру інтелектуальних ресурсів
України з використанням інтегрованого інтелекту в освіті»

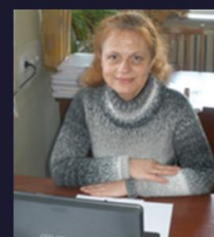
Ноогеоматика, як наукова основа побудови кадастру інтелектуальних ресурсів України з використанням інтегрованого інтелекту в освіті



Ст. викладач Маслій Л. О.



Професор Метешкін К. О.

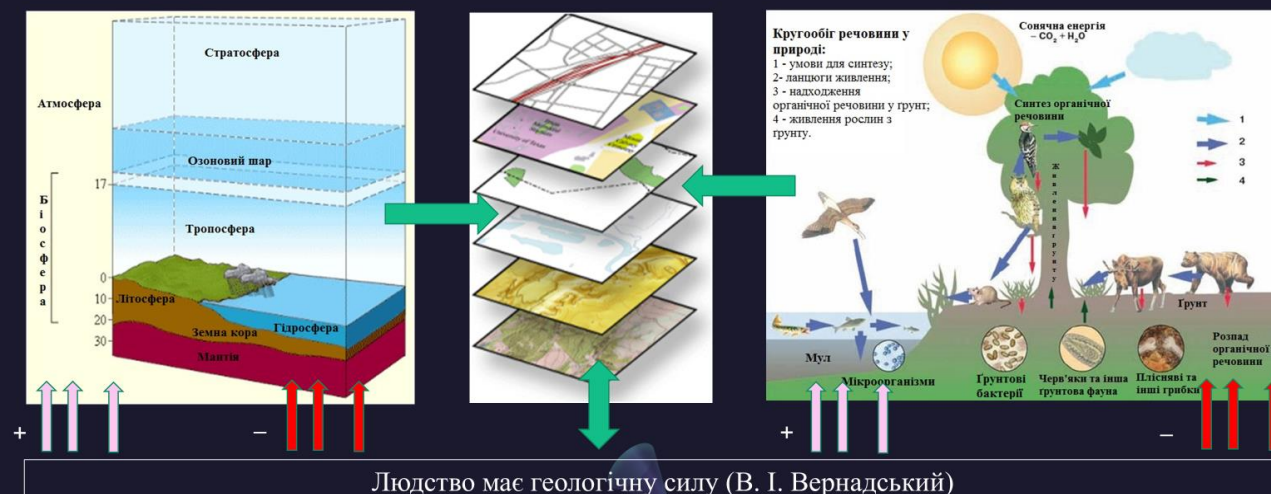


Доцент Шевченко В. О.

1

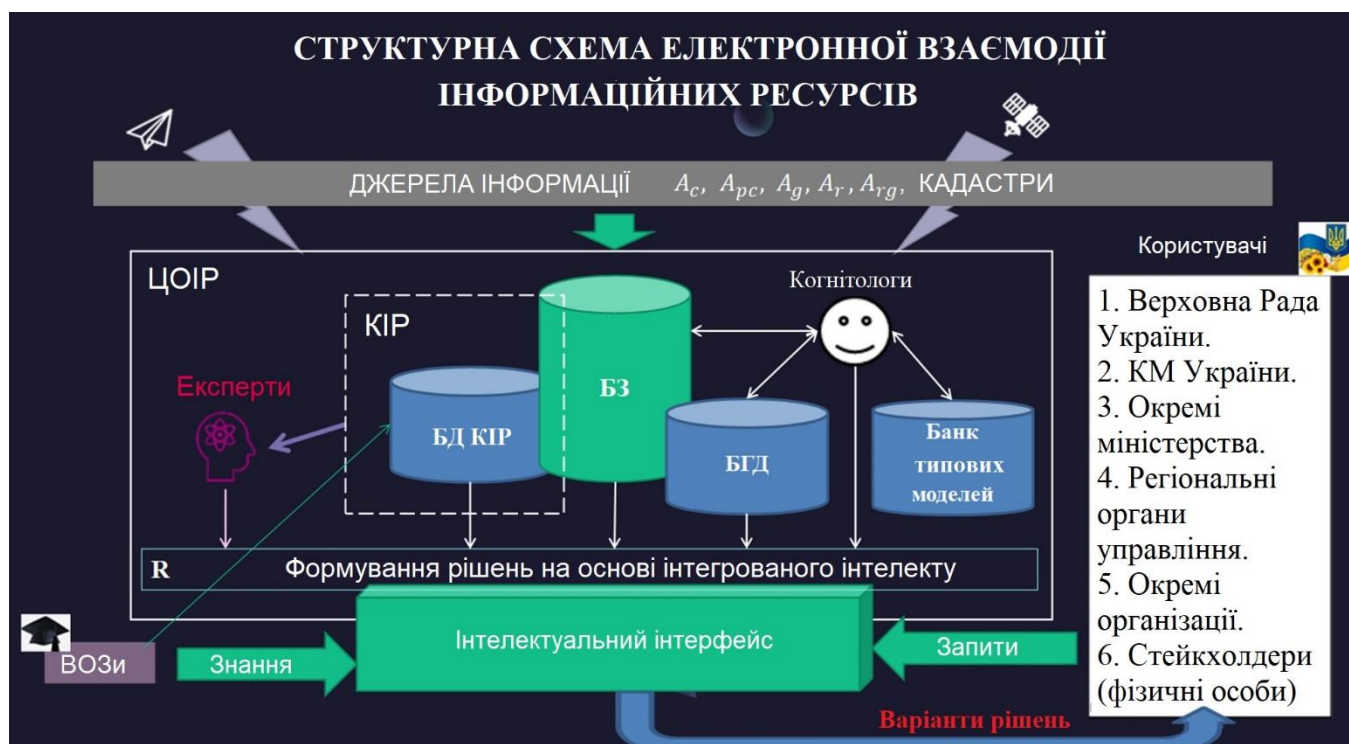
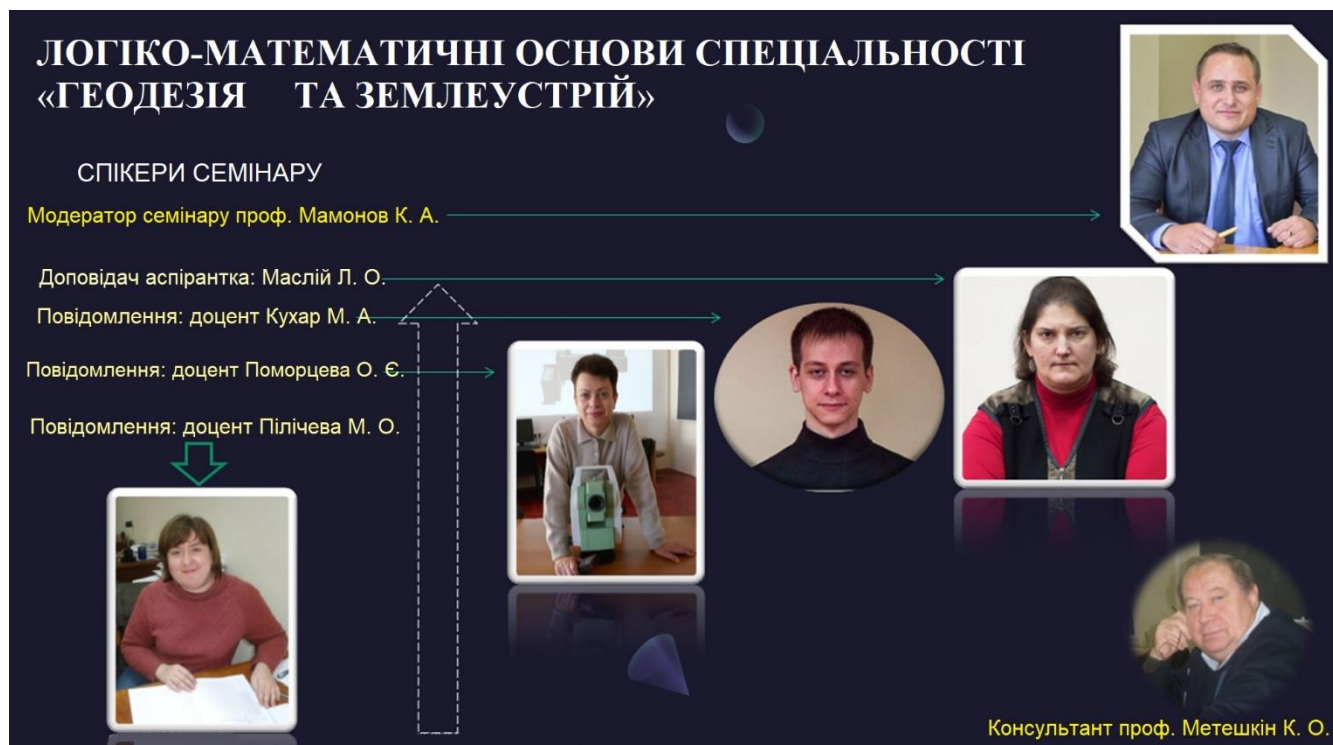
ПЕРЕДУМОВИ ІДЕЇ СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ КАДАСТРОВИХ СИСТЕМ

Пошарове уявлення Землі в географії, геоматиці та вченні В. І. Вернадського про ноосферу



5

А3. Фрагменти презентації к науково-методичного семінару «Логіко-математичні основи спеціальності «Геодезія та землеустрій»»



А4. Фрагменти презентації до майстер-класу «Реінжиніринг навчального процесу як перспектива переходу до цифрової освіти»

ФАБУЛА МАЙСТЕР КЛАСУ
«роман М. Булгакова "Майстер та Маргарита»




МАЙСТЕР

БЕГЕМОТ
МАРГАРИТА

МЕТА: поділитися з науково-педагогічними працівниками університету досвідом реінжинірингу процесів, які протікають на кафедрі, а також досвідом поступового переходу від традиційної до цифрової освіти та навчання

РЕІНЖИНІРІНГ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ЯК ПЕРСПЕКТИВА ПЕРЕХОДУ ДО ЦИФРОВОЇ ОСВІТИ

ПЛАН - ЗАНЯТТЯ

- Короткий огляд теоретичних положень реінжинірингу в навчальних та освітніх системах (10 хв).
- Структура та короткий зміст інструментальних цифрових засобів забезпечення навчання та освітніх процесів на кафедрі. Демонстрація можливостей сайту кафедри (20 хв, потрібний Інтернет!).
- Експериментальні дослідження інструментальних цифрових засобів та їх результати (20 хв, потрібний Інтернет!).
- Моделювання професійних знань та їх результати. Перспективи цифрового навчання та освіти (30 хв, потрібний Інтернет!).

РЕІНЖИНІРІНГ —

1) процес оздоровлення підприємств, фірм, компаній за допомогою підйому інжинірингу на новий рівень; 2) діяльність з модернізації раніше реалізованих технічних рішень на діючому об'єкті.

НАУКА

КІБЕРНІТИЧНА ПЕДАГОГІКА

МЕТОД

РЕІНЖИНІРІНГ

ПРОЦЕС

ЦИФРОВА ОСВІТА

1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РЕІНЖИНІРІНГУ І ЙОГО ПРАКТИЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ

МОНОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ



2004



2006



2012



2013

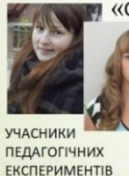


2009

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ



2015

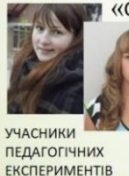


2016



2018

УЧАСНИКИ ПЕДАГОГІЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ



ТЕХНОЛОГІЯ «ПАРТНЕРСТВО»

Студенти: Кінь Д. О., Ахмедова Р. Х., Логачева Д. О., Левченко А. Р., Ріфай Д. Б., Демура М. А., Бриндак Л. О., Міносян Ж. К.



A5. Фрагменти презентації до науково-методичного семінару «Концепція створення центру обробки кадастрової інформації на основі інтегрованого інтелекту»

КАФЕДРА ЗЕМЕЛЬНОГО АДМІНІСТРУВАННЯ ТА ГІС

ТЕМА: КОНЦЕПЦІЯ СТВОРЕННЯ ЦЕНТРУ ОБРОБКИ КАДАСТРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ ІНТЕГРОВАНОГО ІНТЕЛЕКТУ



Мета доповіді: ознайомити науково-педагогічних працівників кафедри та студентів з новим науковим напрямом у розвитку інтелектуальних геоінформаційних систем.

Формула інноваційно-педагогічної діяльності

Спостерігай як Г. Галілей та І. Кеплер. *Аналізуй* як І. Ньютон, Б. Паскаль та М. Фарадей. *Думай* як Д. К. Максвелл, К. Ф. Гаусс та Н. І. Лобачевський. *Формалізуй* як Д. І. Менделєєв, Г. Кантор та А. Ейнштейн. *Узагальнюйте, що зроблено, і робіть логічні висновки* як Г. Гегель, Н. Вінер, А. Т'юрінг та І. Р. Пригожин. *Впровадьте отримані результати* як С. Морзе, В. М. Ломоносов, А. С. Попов, В. К. Зворикін та інші.

Наріжні камені піраміди знань науково-педагогічних та педагогічних працівників XXI століття, 2012

Маслий Л. О.



Пілічева М. О.



Метешкін К. О.





А6. Фрагменти презентації до науково-методичного семінару «Моделювання системи рейтингування осіб, які приймають педагогічні рішення та основних підрозділів університету»

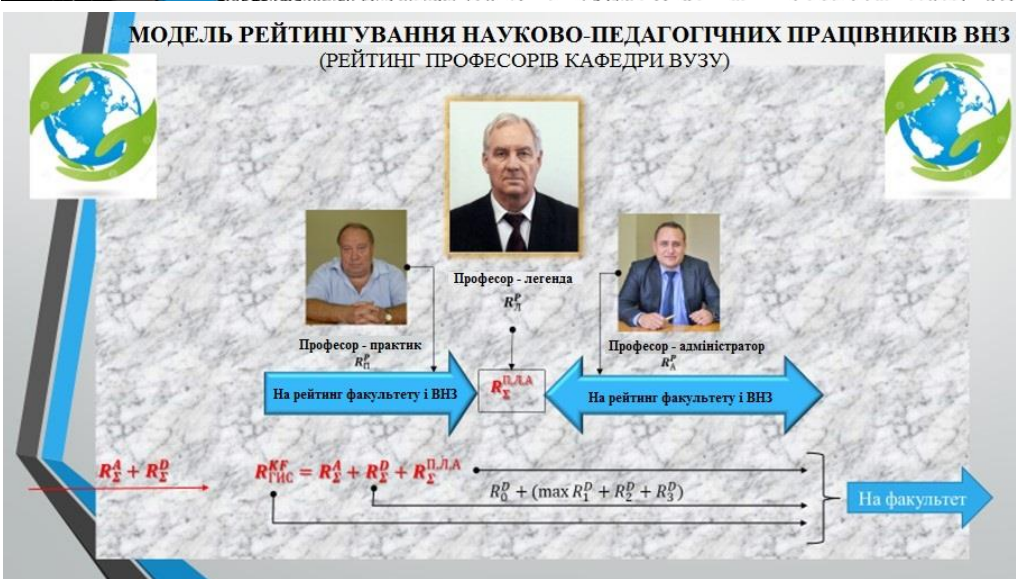
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ім. О. М. БЕКЕТОВА



МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ РЕЙТИНГУВАННЯ ОСІБ, ЩО ПРИЙМАЮТЬ ПЕДАГОГІЧНІ РІШЕННЯ ТА ОСНОВНИХ ПІДРОЗДІЛІВ УНІВЕРСИТЕТУ

Мета: оцінити можливості та здатність функціонування системи рейтингування ВНЗ на основі інформаційних технологій з інтегрованим інтелектом, що забезпечує успішність вирішення стратегічних завдань розвитку ВНЗ до 2025 року.

2021 рік



Наукове видання

МЕТЕШКІН Костянтин Олександрович,
ШЕВЧЕНКО Вікторія Олександрівна,
КУХАР Максим Анатолійович,
МАСЛІЙ Любов Олексіївна

ОРИГІНАЛИ І МОДЕЛІ КОЛЕКТИВНОГО РОЗУМУ В КОНЦЕПЦІЇ ВЧЕННЯ В. І. ВЕРНАДСЬКОГО

МОНОГРАФІЯ

Відповідальний за випуск *К. О. Метешкін*
Редактор *О. В. Михаленко*
Комп'ютерне верстання *Л. О. Маслій, Є. Г. Панова*
Дизайн обкладинки *Т. А. Лазуренко*

Підп. до друку 16.01.2026. Формат 60 × 84/16.
Папір офсетний. Друк цифровий. Ум. друк. арк. 7,9.
Тираж 100 пр. Зам. 26-00217.

Видавець:
Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Чорноглазівська, 17, Харків, 61002.
Електронна адреса: office@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 8386 від 14.07.2025.

Надруковано в типографії «Impress»
вул. Григорія Сковороди, 56, м. Харків, 61002
Електронна адреса: impress@impress.biz.ua,
тел. (057) 714-42-11

МЕТЕШКІН К. О.



ШЕВЧЕНКО В. О.



КУХАР М. А.



МАСЛІЙ Л. О.

$$Y \Rightarrow (G \subseteq O \times M)$$

РЕЗУЛЬТАТ РОБОТИ
КОЛЕКТИВНОГО ІНТЕЛЕКТУ