

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи  
Західноукраїнського  
національного університету  
д.т.н., професор

Микола ДИВАК



### ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення  
результатів дисертації Попика Юрія Ігоровича на тему  
«Знання-орієнтована програмна система управління корпоративними  
комп'ютерними мережами», поданої на здобуття ступеня доктора філософії в  
галузі знань 12 – Інформаційні технології  
за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення

### ВИТЯГ

із протоколу засідання фахового семінару кафедри комп'ютерних наук  
від 10 червня 2026 року № 13

### ПРИСУТНІ:

професор кафедри комп'ютерних наук, доктор технічних наук, професор  
Мельник А.М. (науковий керівник); завідувач кафедри комп'ютерних наук,  
доктор технічних наук, професор Пукас А.В. (голова засідання); професор  
кафедри комп'ютерних наук, доктор технічних наук, професор Манжула В.І.  
(рецензент); завідувач кафедри комп'ютерної інженерії, кандидат технічних  
наук, доцент Дубчак Л.О. (рецензент); проректор з наукової роботи, професор  
кафедри комп'ютерних наук, доктор технічних наук, професор Дивак М.П.  
(гарант ОНП); завідувач кафедри кібербезпеки, доктор технічних наук, професор  
Яцків В.В.; професор кафедри кібербезпеки, доктор технічних наук, професор  
Пасічник Р.М. (онлайн); доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат  
економічних наук, доцент Гончар Л.І.; доцент кафедри комп'ютерних наук,  
кандидат технічних наук, доцент Співак І.Я.; доцент кафедри комп'ютерних  
наук, кандидат технічних наук, Романець І.Є.; доцент кафедри комп'ютерних  
наук, кандидат технічних наук, доцент Крепич С.Я.; доцент кафедри  
комп'ютерних наук, кандидат технічних наук, доцент Шпінталь М.Я.; доцент  
кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук, доцент Марценюк Є.О.;  
доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук, доцент Стасів  
І.С.; доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук, доцент  
Войтюк І.Ф.; доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук,  
доцент Шевчук Р.П. (онлайн); доцент кафедри комп'ютерних наук, доктор  
філософії Тимчишин В.С.; старший викладач кафедри комп'ютерних наук,  
доктор філософії Сімак А.Ю.; старший викладач кафедри комп'ютерних

наук, доктор філософії Юшко А.В.; викладач кафедри комп'ютерних наук Цапів Я.А.; викладач кафедри комп'ютерних наук Смаль В.І.; здобувач ступеня магістра кафедри комп'ютерних наук Петровський Ю.М.; старший лаборант кафедри комп'ютерних наук Сімак О.Г.

З присутніх – 6 докторів технічних наук, 10 кандидатів технічних наук, 3 доктори філософії та 1 кандидат економічних наук – фахівці за профілем поданої на розгляд дисертації.

### **ПОРЯДОК ДЕННИЙ:**

Обговорення дисертаційного дослідження Попика Юрія Ігоровича на тему «Знання-орієнтована програмна система управління корпоративними комп'ютерними мережами», поданої на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення, щодо його наукової новизни, теоретичного та практичного значення результатів.

### **СЛУХАЛИ:**

Доповідь здобувача Попика Юрія Ігоровича про результати проведеного ним дисертаційного дослідження.

Доповідач обґрунтував актуальність обраної теми, визначив мету, завдання, охарактеризував об'єкт та предмет дослідження, виклав основні наукові положення, що виносяться на захист.

Автором розглядаються загальні теоретичні засади управління корпоративними комп'ютерними мережами. Здобувачем виявлено обмеження існуючих технологій та програмних засобів, зокрема показано, що наявні системи (такі як Cisco Prime, Zabbix тощо) базуються переважно на локальному аналізі технічних параметрів і не враховують семантичні взаємозв'язки між ресурсами, сервісами та прикладними задачами. Автором обґрунтовано необхідність розроблення математичного та програмного забезпечення на основі знання-орієнтованого підходу, що дозволить автоматизувати процеси конфігурування мережевих ресурсів, підтримки прийняття рішень та адаптувати мережу до динамічних змін навантаження.

Автором розроблено нову онтологічну модель корпоративної комп'ютерної мережі. Запропонована структура моделі, на відміну від існуючих підходів до опису мережевої інфраструктури, формалізує семантичні зв'язки між апаратними ресурсами, сервісами та множиною задач, забезпечуючи подання знань для підтримки процесів управління. Здобувачем запропоновано метод онтологічно-керованого конфігурування, який ґрунтується на поєднанні механізмів логічного виведення та алгебри кортежів, що у сукупності забезпечує автоматизоване формування допустимих конфігурацій, підвищує обґрунтованість рішень і скорочує час налаштування системи.

На основі проведеного теоретичного аналізу у наступних частинах роботи автором сформульовано та обґрунтовано удосконалену математичну модель розподілу навантаження між центрами термінальних кластерів. Цей підхід, на відміну від існуючих рішень з використанням лише локальних показників завантаженості, забезпечує розв'язання багатокритеріальної задачі оптимізації на

основі онтологічного подання знань про ресурси, що підвищує збалансованість використання обчислювальних потужностей та якість обслуговування користувачів.

Автором розроблено архітектуру знання-орієнтованої програмної системи управління корпоративними комп'ютерними мережами, яка забезпечує цілісне функціонування комплексу. Реалізовано інтеграцію модулів моніторингу мережевих ресурсів, онтологічного представлення знань, логічного виведення, автоматизованого конфігурування та аналізу навантаження в єдиному середовищі. Здобувач зазначив, що розроблена інформаційна технологія дозволяє здійснювати автоматизацію процесів адміністрування та створює теоретичну і програмну основу для побудови самоналаштовуваних мереж. Здобувач провів апробацію та оцінку ефективності розробленої програмної системи на базі діючих корпоративних мереж Західноукраїнського національного університету та компанії ПП «Колумбус». Експериментальний аналіз підтвердив практичну значущість розробки: використання запропонованого комплексу дозволило зменшити середню затримку доступу до сервісів на 29-36% та знизити завантаження серверних ресурсів на 20-24%. У досліджуваних випадках підтверджено скорочення кількості порушень політик доступу та покращення інтегральних показників якості функціонування мережі майже на 50%.

**Після завершення доповіді Попика Юрія Ігоровича присутніми були поставлені такі запитання:**

**- проректор з наукової роботи, професор кафедри комп'ютерних наук, доктор технічних наук, професор Дивак М.П.:** У вашій роботі зазначено, що для формалізації процесів конфігурування використано апарат алгебри кортежів. Поясніть, будь ласка, чому було обрано саме цей математичний апарат і як він взаємодіє з розробленою онтологічною моделлю мережі?

**Відповідь дисертанта:** Дякую за запитання. Апарат алгебри кортежів було обрано через його здатність формально описувати операції вибірки, проєкції та з'єднання над елементами онтології. Оскільки онтологічна модель представляє знання про мережу у вигляді системи взаємопов'язаних сутностей і відношень, алгебра кортежів дає змогу математично строго формалізувати запити до цієї бази знань. Це забезпечує надійне автоматизоване формування допустимих конфігурацій ресурсів на основі заданих умов, обмежень та множини онтологічних аксіом.

**- здобувач ступеня магістра кафедри комп'ютерних наук Петровський Ю.М.:** У роботі наведено п'ять підходів до управління корпоративними мережами та зазначено недоліки кожного з них при відокремленому використанні. Однак на практиці їх часто застосовують комплексно: наприклад, поєднують традиційні системи моніторингу, такі як Zabbix або Cacti із пропрієтарними рішеннями від виробників обладнання (Cisco чи Juniper). Крім того, подібний функціонал уже пропонується в рамках існуючих рішень, таких як Communication Network Ontology. У зв'язку з цим є запитання: у чому полягає унікальність вашої моделі порівняно з уже існуючими

комплексними рішеннями та екосистемами зокрема від Cisco та Juniper? Чи розглядали їх як аналоги під час свого дослідження?

**Відповідь дисертанта:** Дякую за запитання. Запропонована онтологічна модель принципово відрізняється від існуючих комплексних рішень своєю здатністю працювати в гетерогенних середовищах. Основна проблема колаборацій та екосистем провідних виробників (Cisco, Juniper) полягає у жорсткій прив'язці до власного апаратного забезпечення. Хоча відкриті протоколи управління, такі як SNMP, дозволяють здійснювати базовий моніторинг, отримання повної інформації про мережевий вузол вимагає використання пропрієтарного програмного забезпечення відповідного вендора. Крім того, ці фірмові системи не здатні ефективно управляти маршрутизацією на базі звичайних серверів (HP, Dell) із використанням відкритого ПЗ (Quagga, FRR), що є поширеною практикою в сучасних мережах. Наша модель вирішує цю проблему, забезпечуючи уніфікований підхід до збору інформації та управління незалежно від виробника обладнання.

- **професор кафедри кібербезпеки, доктор технічних наук, професор Пасічник Р.М.:** Оскільки ваша модель пристосована до гетерогенних мереж (де може використовуватися обладнання від Cisco, Juniper, HP тощо), виникає нова проблема: оновлення апаратного забезпечення або прошивок може призвести до зміни MIB-таблиць. Чи адаптована модель до таких змін? Крім того, хоча все обладнання підтримує SNMP, цей протокол є лише інструментом збору даних, які згодом аналізує ваша модель. Виробники зазвичай не надають універсальних спеціалізованих засобів управління, обмежуючись базовим Web UI та SNMP. Як ваша розробка враховує ці обмеження?

**Відповідь дисертанта:** Дякую за запитання. По-перше, щодо зміни MIB-таблиць: апіорі вони не підлягають частим або кардинальним змінам. Виробники уникають цього, оскільки радикальна зміна ідентифікаторів об'єктів (OID) змусила б корпоративних клієнтів повністю переробляти свої системи моніторингу, тому зберігається зворотна сумісність.

По-друге, щодо ролі SNMP та спеціалізованого ПЗ: вендори (наприклад, Cisco чи Juniper) навмисно передають через стандартний протокол SNMP не всю інформацію. Вони відкривають базове дерево характеристик, але приховують критично важливі чи розширені дані. Мета цього суто комерційна – виробники хочуть, щоб ми купували їхнє власне пропрієтарне програмне забезпечення для управління. Отже, хоча SNMP є зручним і загальноприйнятим стандартом, який ми активно використовуємо, наша модель змушена враховувати ці штучні обмеження та перешкоди з боку постачальників обладнання.

- **доцент кафедри комп'ютерних наук, доктор філософії Тимчишин В.С.:** На практиці трапляються ситуації, коли ідентичне обладнання одного виробника та тієї ж моделі має різні версії прошивки, що призводить до зміни ідентифікаторів OID. Це практичний кейс, який суперечить вашій попередній тезі про незмінність MIB-таблиць. Чи оптимізована ваша система до таких випадків?

**Відповідь дисертанта:** Дякую за запитання. Такі ситуації можливі, але зазвичай OID не змінюються кардинально за короткий проміжок часу. Самі виробники намагаються уникати постійної зміни MIB-таблиць для ідентичного

обладнання, оскільки це змусило б клієнтів повністю переналаштовувати свої бази знань та системи моніторингу. Кардинальні зміни частіше трапляються при тривалому часовому розриві, наприклад, оновлення апаратного забезпечення через 5 років.

У поточній розробці автоматична адаптація до динамічних змін OID не передбачена. Це завдання виділено як напрямок для подальших досліджень. Для його вирішення доцільно використати методи машинного навчання, зокрема, нейронні мережі або великі мовні моделі – LLM. Вони зможуть автоматично аналізувати та асоціювати різні OID з єдиним внутрішнім об'єктом нашої онтологічної моделі, наприклад концептом «мережевий інтерфейс», що забезпечить інваріантність системи до оновлень прошивок.

**- професор кафедри комп'ютерних наук, доктор технічних наук, професор Манжула В.І.:** Які методи розв'язання оптимізаційних задач передбачає ваша методологія, окрім використаного методу гілок і границь?

**Відповідь дисертанта:** Дякую за запитання. У межах даного дисертаційного дослідження та розробленої системи для розв'язання оптимізаційних задач реалізовано та представлено виключно метод гілок і границь.

**- професор кафедри комп'ютерних наук, доктор технічних наук, професор Манжула В.І.:** Наскільки жорстко задана ваша цільова функція? Чи передбачає вона масштабування і скільки критеріїв включає?

**Відповідь дисертанта:** Дякую за запитання. Цільова функція є гнучкою та масштабованою. Наприклад, інтегральний критерій оптимізації для мережі ЗУНУ включає три параметри: мережеву затримку, час обробки задач та рівень виконання аксіом. Натомість під час апробації в мережі компанії ПП «Колумбус» функцію було адаптовано: другим критерієм, замість часу обробки, виступав ризик відмови обладнання. Це підтверджує можливість її налаштування залежно від потреб конкретної мережі.

**- професор кафедри комп'ютерних наук, доктор технічних наук, професор Манжула В.І.:** А як щодо масштабованості самого рішення чи прототипу? Віртуальні мережі можуть мати глобальний характер. Наскільки масштабованою є ваша система в цьому контексті?

**Відповідь дисертанта:** Дякую за запитання. Запропонована система здатна працювати в глобальному масштабі. Наприклад, якщо частина мережевих сервісів розгорнута у хмарних середовищах, таких як Amazon Web Services (AWS) або Microsoft Azure, система може збирати та аналізувати дані з цих точок присутності. Оскільки хмарні провайдери забезпечують глобальне покриття, наше рішення автоматично масштабується для моніторингу та управління вузлами незалежно від їхнього географічного розташування.

**- завідувач кафедри комп'ютерної інженерії, кандидат технічних наук, доцент Дубчак Л.О.:** У ваших результатах дослідження зазначено, що загальне покращення інтегрального показника для мережі ЗУНУ становить 44%, тоді як для мережі ПП «Колумбус» – 62,9%. З чим пов'язаний такий суттєвий розрив майже у 20%? Які саме фактори вплинули на те, що результати оптимізації в компанії «Колумбус» виявилися значно вищими?

**Відповідь дисертанта:** Дякую за запитання. Цей розрив зумовлений двома ключовими факторами. По-перше, різницею в масштабах: корпоративна мережа ПП «Колумбус» є значно більшою та складнішою за мережу ЗУНУ. У масштабніших інфраструктурах є значно ширший простір для оптимізації. По-друге, вплинули початкові значення метрик, які ми оптимізували. Наприклад, у мережі «Колумбус» застосування нашої моделі дозволило знизити середню затримку бізнес-сервісу на 29% (з 87 до 62 мілісекунд). У комплексі з іншими показниками, це сумарно забезпечило вищий відсоток покращення інтегрального критерію порівняно із ЗУНУ.

- **доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук, Романець І.Є.:** Запропонована вами архітектура об'єднує підсистеми моніторингу, онтологічного представлення, логічного виведення та конфігурації. Чи означає це, що впровадження вашої розробки вимагатиме від підприємства повної відмови від існуючих засобів адміністрування та моніторингу?

**Відповідь дисертанта:** Дякую за запитання. Ні, повної відмови не потрібно. Розроблена архітектура базується на сервісно-орієнтованому підході, що безпосередньо забезпечує можливість її інтеграції з уже існуючими корпоративними інформаційними системами. Наша система функціонує як інтелектуальна керуюча надбудова: вона здатна агрегувати дані з наявних засобів моніторингу, формувати та актуалізувати базу знань, аналізувати поточні умови і вже на цій основі генерувати автоматизовані конфігураційні рішення для оптимізації інфраструктури.

- **завідувач кафедри кібербезпеки, доктор технічних наук, професор Яцків В.В.:** Чи враховує система вразливості та потенційні несанкціоновані дії в мережі? Наприклад, чи береться до уваги наявність і коректне налаштування програмних або апаратних брандмауерів, а також відкриті порти за замовчуванням?

**Відповідь дисертанта:** Дякую за запитання. Так, модель дозволяє враховувати ці аспекти безпеки. Розроблена онтологія описує предметну область через набір станів, параметрів пристроїв та характеристик виконання. Будь-які вразливості або параметри безпеки (наприклад, наявність і статус конфігурації файрвола на вузлі, або ж стан мережевих портів) ми можемо формалізувати як елементи нашої онтологічної моделі. Для аналізу цих параметрів та прийняття рішень у системі передбачені відповідні методи та логічні правила.

**Після відповідей дисертанта з характеристикою його наукової зрілості виступив науковий керівник, професор кафедри комп'ютерних наук, доктор технічних наук, професор Мельник Андрій Миколайович.**

Мельник Андрій Миколайович підтвердив, що все вище викладене є самостійною розробкою дисертанта та формує основні положення наукової новизни та практичної цінності дисертаційної роботи. Тема дисертаційної роботи Попика Ю. І. «Знання-орієнтована програмна система управління корпоративними комп'ютерними мережами» є актуальною, оскільки вона спрямована на розв'язання важливої науково-технічної задачі – розроблення математичного та програмного забезпечення для інтелектуалізованого

управління корпоративними комп'ютерними мережами на основі знання-орієнтованого підходу. В умовах стрімкого зростання складності корпоративних інформаційно-комунікаційних систем, збільшення кількості мережевих сервісів, користувачів та обсягів передаваних даних, традиційні методи управління мережевою інфраструктурою дедалі частіше виявляються недостатньо ефективними через обмежені можливості адаптації до динамічних змін навантаження та структури мережі. Особливого значення набуває використання онтологічних моделей, які забезпечують формалізоване подання знань про структуру мережі, її ресурси, сервіси та множину задач, що розв'язуються. Це створює передумови для автоматизації процесів конфігурації, моніторингу та прийняття управлінських рішень на основі механізмів логічного виведення та семантичного аналізу.

У дисертації Попик Ю. І. запропонував та обґрунтував онтологічну модель корпоративної комп'ютерної мережі, яка забезпечує формалізоване подання знань про структуру мережі, її ресурси, сервіси, користувачів та множину задач, що виконуються в мережевому середовищі. Автором розроблено метод онтологічно-керованої конфігурації корпоративної комп'ютерної мережі на основі механізмів логічного виведення та семантичного аналізу знань. Також удосконалено математичну модель розподілу навантаження між центрами термінальних кластерів, що враховує взаємозв'язки між ресурсами мережі та множиною задач і реалізує багатокритеріальний підхід до оптимізації використання обчислювальних ресурсів. Крім того, запропоновано та обґрунтовано архітектуру інтелектуалізованої онтологічно-керованої системи управління корпоративними комп'ютерними мережами.

Запропонована архітектура інтегрує в єдиному функціональному середовищі підсистеми моніторингу мережевих ресурсів, онтологічного представлення знань, логічного виведення, автоматизованої конфігурації мережевої інфраструктури, аналізу навантаження та підтримки прийняття управлінських рішень. Це забезпечує реалізацію адаптивного циклу управління корпоративною мережею, який охоплює збір інформації про стан мережі, формування та актуалізацію бази знань, аналіз поточних умов функціонування, автоматичне генерування конфігураційних рішень і оптимізацію розподілу ресурсів відповідно до змін навантаження та вимог користувачів.

У роботі також запропоновано механізми семантичного опрацювання інформації про мережеві сервіси та ресурси, що дозволяють автоматизувати процеси адміністрування, підвищити обґрунтованість управлінських рішень, скоротити час реагування на зміни у функціонуванні мережі та забезпечити більш ефективне використання обчислювальних і мережевих ресурсів. Усе вищевикладене є самостійною розробкою дисертанта та становить основу наукової новизни і практичної цінності дисертаційної роботи, результати якої можуть бути використані для створення сучасних інтелектуалізованих систем управління корпоративними комп'ютерними мережами різного призначення.

Особливо слід відзначити, що Попик Ю. І. володіє значним практичним досвідом у сфері адміністрування та супроводу корпоративних комп'ютерних мереж. Це дозволило йому органічно поєднати теоретичні положення знання-

орієнтованого підходу з реальними проблемами управління сучасною мережевою інфраструктурою. Такий досвід сприяв формуванню комплексного бачення досліджуваної проблематики та забезпечив глибоку практичну спрямованість отриманих наукових результатів.

Важливо відзначити, що запропоновані в дисертаційній роботі моделі, методи та програмні засоби розроблялися з урахуванням реальних умов функціонування корпоративних мереж, необхідності ефективного розподілу ресурсів, забезпечення високої продуктивності мережевих сервісів, адаптації до змін навантаження та підвищення рівня автоматизації процесів адміністрування. Це дозволило не лише сформулювати теоретичні засади побудови інтелектуалізованих систем управління корпоративними мережами, а й запропонувати дієві практичні рішення, придатні для впровадження в організаціях різного масштабу. Поєднання ґрунтовної теоретичної підготовки автора з практичним досвідом експлуатації комп'ютерних мереж позитивно вплинуло на якість проведеного дослідження, рівень обґрунтованості отриманих результатів та їхню прикладну цінність для подальшого розвитку сучасних корпоративних інформаційно-комунікаційних систем.

Результати дисертаційної роботи апробовано на міжнародних науково-технічних конференціях і в межах науково-дослідних проєктів. За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 10 наукових праць, зокрема 6 статей у фахових наукових виданнях, 3 з яких входять до міжнародних наукометричних баз Scopus та Web of Science та 1 відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank віднесено до квартилю Q2. Окрім того, опубліковано 4 статті у матеріалах конференцій.

Науковий керівник, доктор технічних наук, професор Мельник Андрій Миколайович зазначив, що дисертаційна робота на тему «Знання-орієнтована програмна система управління корпоративними комп'ютерними мережами» відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 № 44, а її автор – Попик Юрій Ігорович – заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення.

**Після цього слово було надано рецензентам дисертаційної роботи:**

**- професор кафедри комп'ютерних наук, д.т.н., професор Манжула В.І.:** Дисертація, присвячена розробленню математичних моделей, методів та програмних засобів знання-орієнтованого управління корпоративними комп'ютерними мережами, є актуальною з урахуванням сучасних напрямів розвитку інформаційних і комунікаційних технологій та інженерії програмного забезпечення.

Актуальність теми дисертації зумовлена стрімким зростанням кількості користувачів, мережевих сервісів, обсягів переданих даних та ускладненням інформаційних процесів, що призводить до недостатньої ефективності традиційних методів управління мережевою інфраструктурою. Сучасні засоби управління корпоративними мережами переважно орієнтовані на моніторинг

технічних параметрів і не забезпечують формалізованого подання знань про структуру мережі, її ресурси та множину прикладних задач. Розроблення математичних моделей і методів на основі онтологічного представлення знань дає змогу автоматизувати процеси конфігурування мережевих ресурсів, перерозподілу навантаження та підвищити адаптивність корпоративної мережі до динамічних змін.

Наукова новизна результатів роботи здобувача полягає у розробленні онтологічної моделі корпоративної комп'ютерної мережі, яка враховує семантичні зв'язки між ресурсами мережі, сервісами та множиною задач, забезпечуючи формалізоване подання знань для підтримки процесів управління; запропоновано метод онтологічно-керованого конфігурування корпоративної комп'ютерної мережі, який ґрунтується на семантичному поданні знань і забезпечує автоматизоване формування конфігурацій на основі механізмів логічного виведення; вдосконалено математичну модель розподілу навантаження між центрами термінальних кластерів, що базується на розв'язанні багатокритеріальної задачі оптимізації з використанням онтологічного подання знань про ресурси мережі та множину задач; запропоновано та обґрунтовано архітектуру програмної онтологічно-керованої системи управління корпоративними комп'ютерними мережами, яка інтегрує формалізовані знання з моделями динамічного розподілу навантаження та адаптивного прийняття рішень.

Практичне значення отриманих результатів полягає у створенні знання-орієнтованої програмної системи управління корпоративними комп'ютерними мережами, яка забезпечує автоматизацію процесів моніторингу, конфігурування ресурсів, розподілу навантаження та підтримки прийняття рішень на основі онтологічного представлення знань. Розроблені математичні моделі, методи та алгоритми реалізовано та впроваджено в діяльність корпоративної мережі ПП «Колумбус» і Центру інформаційних технологій Західноукраїнського національного університету. Вони можуть бути використані під час проектування, модернізації та експлуатації корпоративних мереж підприємств різного профілю, а також в освітньому процесі при викладанні профільних ІТ-дисциплін та під час виконання науково-дослідних проєктів

Дисертація Попика Юрія Ігоровича на тему «Знання-орієнтована програмна система управління корпоративними комп'ютерними мережами» може бути рекомендована до розгляду та захисту у разовій спеціалізованій вченій раді з метою отримання ступеня доктора філософії з відповідної спеціальності.

**- завідувач кафедри комп'ютерної інженерії, кандидат технічних наук, доцент Дубчак Л.О.:** Представлена до захисту дисертаційна робота Попика Юрія Ігоровича на тему «Знання-орієнтована програмна система управління корпоративними комп'ютерними мережами» є ґрунтовним та своєчасним науково-практичним дослідженням. В умовах постійного ускладнення ІТ-інфраструктур традиційні підходи до адміністрування дедалі частіше демонструють свою неефективність. Відтак, завдання інтелектуалізації управління мережами, яке вирішив автор, є надзвичайно актуальним, і здобувач продемонстрував високий рівень його вирішення.

Головним здобутком і основою наукової новизни дисертації є перехід до знання-орієнтованого управління. Здобувачем уперше розроблено онтологічну модель корпоративної комп'ютерної мережі, яка дозволила формалізувати складні взаємозв'язки між структурою мережі, її апаратними ресурсами, сервісами та прикладними задачами. Спираючись на цю базу, автор запропонував новий метод онтологічно-керованої конфігурації, який використовує механізми логічного виведення та семантичного аналізу для автоматизації рутинних процесів адміністрування.

Окрім цього, дисертантом удосконалено математичну модель розподілу навантаження між центрами термінальних кластерів. Її перевага полягає у використанні багатокритеріального підходу до оптимізації обчислювальних ресурсів. Усі ці теоретичні рішення були концептуально об'єднані в авторській архітектурі інтелектуалізованої системи управління.

З теоретичної точки зору, дослідження робить вагомий внесок у розвиток інженерії програмного забезпечення. Запропоновані Попиком Ю. І. підходи суттєво розширюють методологічну базу проектування адаптивних систем, формуючи надійне підґрунтя для використання онтологій у задачах підтримки прийняття рішень та автоматизації ІТ-інфраструктур.

Беззаперечною є і практична цінність роботи. Автору вдалося довести свої теоретичні моделі до стадії повноцінного програмного продукту. Розроблена система здатна в реальному часі здійснювати моніторинг, генерувати оптимальні конфігураційні рішення та динамічно балансувати навантаження. Важливо відзначити, що практичні результати дослідження успішно впроваджено в корпоративних мережах ПП «Колумбус» та Західноукраїнського національного університету.

Дисертація Попика Юрія Ігоровича на тему «Знання-орієнтована програмна система управління корпоративними комп'ютерними мережами» може бути рекомендована до розгляду та захисту у разовій спеціалізованій вченій раді з метою отримання ступеня доктора філософії з відповідної спеціальності.

На підставі результатів обговорення присутні на засіданні

### **ПОСТАНОВИЛИ:**

Прийняти висновок щодо дисертаційної роботи Попика Юрія Ігоровича на тему «Знання-орієнтована програмна система управління корпоративними комп'ютерними мережами» як такої, що відповідає вимогам, які заявлені до дисертації.

### **ВИСНОВОК**

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

**Обґрунтування вибору теми дослідження.** Сучасні корпоративні комп'ютерні мережі є складними розподіленими інформаційно-комунікаційними системами, які забезпечують функціонування інформаційних ресурсів, корпоративних сервісів, систем зберігання даних, засобів електронної комунікації та прикладних інформаційних систем. Постійне зростання кількості

користувачів, мережевих сервісів, обсягів переданих даних та складності інформаційних процесів призводить до суттєвого ускладнення процесів управління мережевою інфраструктурою. У таких умовах особливого значення набувають питання ефективного конфігурування мережевих ресурсів, забезпечення необхідного рівня продуктивності, надійності та якості обслуговування користувачів.

Незважаючи на значну кількість сучасних програмних засобів управління корпоративними мережами, таких як Cisco Prime Infrastructure, SolarWinds Network Performance Monitor, Zabbix, Nagios, OpenDaylight, IBM Netcool та інших, більшість із них орієнтовані переважно на моніторинг технічних параметрів мережевої інфраструктури та використання набору заздалегідь визначених правил адміністрування. При цьому процеси прийняття рішень щодо конфігурування мережевих ресурсів, перерозподілу навантаження та адаптації мережі до зміни умов функціонування значною мірою залишаються залежними від експертних знань адміністратора.

Однією з основних проблем існуючих систем управління корпоративними мережами є відсутність формалізованого подання знань про структуру мережі, її ресурси, сервіси, користувачів та множину прикладних задач, що розв'язуються в мережевому середовищі. Як наслідок, більшість систем не забезпечують можливості автоматизованого аналізу семантичних зв'язків між компонентами мережі та не підтримують механізми логічного виведення, необхідні для інтелектуалізації процесів управління.

Додатковою проблемою є те, що існуючі методи балансування навантаження здебільшого базуються на локальних показниках використання ресурсів, таких як завантаження процесора, оперативної пам'яті або мережевих каналів. Водночас вони не враховують змістовні взаємозв'язки між мережевими ресурсами, сервісами та задачами, що розв'язуються в корпоративному середовищі. Це призводить до зниження ефективності прийнятих рішень, особливо в умовах динамічної зміни структури навантаження, появи нових сервісів або зміни пріоритетів користувачів. Недоліком існуючих підходів є також відсутність єдиного механізму інтеграції процесів моніторингу, конфігурування, розподілу навантаження та підтримки прийняття рішень. У більшості випадків зазначені функції реалізуються окремими програмними компонентами, що ускладнює автоматизацію процесів управління та знижує адаптивність корпоративної мережі до змін умов її функціонування.

Перспективним напрямом розв'язання зазначених проблем є застосування знання-орієнтованих технологій, зокрема онтологічного представлення знань. Використання онтологій дозволяє формалізувати знання про структуру корпоративної мережі, її ресурси, сервіси та множину задач, що розв'язуються в мережевому середовищі, забезпечити підтримку механізмів логічного виведення та автоматизувати процеси прийняття рішень. Поєднання онтологічного моделювання, алгебри кортежів, методів логічного виведення та багатокритеріальної оптимізації створює передумови для побудови інтелектуалізованих систем управління корпоративними комп'ютерними мережами нового покоління.

Отже, актуальним є науково-технічне завдання розроблення математичних моделей, методів та програмних засобів знання-орієнтованого управління корпоративними комп'ютерними мережами на основі онтологічного представлення знань про ресурси мережі, сервіси та множину задач, що розв'язуються в мережевому середовищі. Розв'язання цього завдання дозволить автоматизувати процеси конфігурування мережевих ресурсів, підтримки прийняття рішень та розподілу навантаження між центрами термінальних кластерів, підвищити ефективність використання ресурсів корпоративної мережі, покращити якість обслуговування користувачів та забезпечити адаптивність функціонування мережевої інфраструктури в умовах динамічної зміни навантажень і структури прикладних задач.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконувалася в рамках пріоритетного напрямку «Інформаційні та комунікаційні технології» відповідно до закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» та пов'язана з науковими дослідженнями, які виконувалися за держбюджетною тематикою кафедри комп'ютерних наук Західноукраїнського національного університету. Основні результати дисертаційного дослідження отримано в межах держбюджетного прикладного дослідження «Інформаційна технологія забезпечення ефективної акумуляції електроенергії гібридною електростанцією» (державний реєстраційний номер 0126U002209).

Робота виконувалася за безпосередньої участі автора.

#### **Мета і завдання дослідження.**

Метою дисертаційного дослідження є підвищення ефективності управління корпоративними комп'ютерними мережами шляхом розроблення моделей і методів на основі знання-орієнтованого підходу, що враховують структуру мережі, її ресурси та множину задач, які ними розв'язуються.

Для досягнення цієї мети необхідно виконати такі **завдання**:

- провести аналіз сучасних технологій, методів і програмних засобів управління корпоративними комп'ютерними мережами, включаючи системи моніторингу, конфігурації та балансування навантаження;

- дослідити можливості застосування знання-орієнтованих, зокрема, онтологічних підходів для підвищення ефективності управління мережевою інфраструктурою;

- розробити онтологічну модель корпоративної комп'ютерної мережі, що забезпечує формалізацію знань про структуру мережі, її ресурси, сервіси та множину задач, які розв'язуються в мережевому середовищі;

- розробити метод онтологічно-керованого конфігурування корпоративної комп'ютерної мережі, який базується на семантичному поданні знань про мережеві ресурси, сервіси та множину задач і забезпечує автоматизоване прийняття конфігураційних рішень на основі механізмів логічного виведення;

- розробити архітектуру програмної онтологічно-керованої системи управління корпоративними комп'ютерними мережами, яка забезпечує інтеграцію онтологічного представлення знань про структуру мережі, її ресурси

та множину задач із механізмами логічного виведення, адаптивного прийняття рішень і динамічного розподілу навантаження;

- удосконалити математичну модель розподілу навантаження між центрами термінальних кластерів на основі багатокритеріальної оптимізації та онтологічного подання знань про ресурси корпоративної комп'ютерної мережі й множину задач;

- провести апробацію розробленої, знання-орієнтованої програмної системи на прикладі діючих корпоративних комп'ютерних мереж, які орієнтовані на розв'язання прикладних задач.

**Об'єкт дослідження** – процеси знання-орієнтованого управління корпоративними комп'ютерними мережами.

**Предмет дослідження** – моделі, методи та програмні засоби знання-орієнтованого управління корпоративними комп'ютерними мережами.

**Методи дослідження.** Для формалізації знань про структуру корпоративної мережі, її ресурси, сервіси та множину задач застосовано методи онтологічного моделювання, теорії множин, алгебри кортежів, математичної логіки та знання-орієнтованого представлення знань. Алгебру кортежів використано для формального опису взаємозв'язків між ресурсами, сервісами, користувачами та задачами мережі. Під час розроблення методу онтологічно-керованої конфігурації мережі використано методи логічного виведення, продукційних правил, семантичного аналізу та алгебри кортежів. Для побудови математичної моделі розподілу навантаження між центрами термінальних кластерів застосовано методи математичного моделювання, багатокритеріальної оптимізації, теорії прийняття рішень та дослідження операцій. Під час проектування архітектури системи використано методи системного проектування, об'єктно-орієнтованого аналізу та моделювання інформаційних систем. Для реалізації та перевірки запропонованих моделей і методів застосовано комп'ютерне моделювання, тестування програмного забезпечення та статистичний аналіз результатів експериментів.

**Наукова новизна отриманих результатів.** У межах дисертаційної роботи вперше:

- розроблено онтологічну модель корпоративної комп'ютерної мережі, яка, на відміну від існуючих підходів до опису мережевої інфраструктури, враховує семантичні зв'язки між ресурсами мережі, сервісами та множиною задач, що ними розв'язуються, забезпечуючи формалізоване подання знань для підтримки процесів конфігурації та управління корпоративною мережею, що дозволило підвищити обґрунтованість прийняття управлінських рішень і скоротити час налаштування мережевих ресурсів;

- запропоновано метод онтологічно-керованого конфігурування корпоративної комп'ютерної мережі, який ґрунтується на семантичному поданні знань про мережеві ресурси, сервіси та множину задач, що розв'язуються в мережі, та, на відміну від традиційних підходів до конфігурування, забезпечує автоматизоване формування конфігурацій на основі механізмів логічного виведення;

- запропоновано та обґрунтовано архітектуру програмної онтологічно-керованої системи управління корпоративними комп'ютерними мережами, яка

забезпечує інтеграцію формалізованих знань про структуру мережі, її ресурси та множини задач із моделями динамічного розподілу навантаження, механізмами логічного виведення та адаптивного прийняття рішень, що створює теоретичну та програмну основу для побудови самоналаштовуваних систем управління корпоративними мережами;

*набула подальшого розвитку:*

- математична модель розподілу навантаження між центрами термінальних кластерів, яка, на відміну від існуючих моделей на основі локальних показників завантаженості ресурсів, базується на розв'язанні багатокритеріальної задачі оптимізації з використанням онтологічного подання знань про ресурси мережі та множини задач, що дозволяє здійснювати пошук субоптимальних рішень щодо розподілу навантаження за критеріями продуктивності, збалансованості використання ресурсів та якості обслуговування користувачів.

**Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються.** Наукові положення, висновки та рекомендації обґрунтовані на належному рівні, опубліковані в періодичних наукових виданнях, апробовані на науково-практичних конференціях. Про належний рівень теоретичної обґрунтованості та достовірності наукових результатів, що містяться в дисертації, свідчить вдало підібрана методологічна основа дослідження та повнота опрацьованої інформаційної бази.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає у розробленні знання-орієнтованої програмної системи управління корпоративними комп'ютерними мережами, яка забезпечує автоматизацію процесів моніторингу, конфігурування мережевих ресурсів, розподілу навантаження та підтримки прийняття рішень на основі онтологічного представлення знань про структуру мережі, її ресурси, сервіси та множини задач, що розв'язуються в мережевому середовищі.

Теоретичні та прикладні результати дисертаційної роботи використано:

- у ПП «Колумбус» для конфігурування корпоративної комп'ютерної мережі (акт про впровадження результатів дисертаційної роботи від 12 травня 2026 р.);

- в Центрі інформаційних технологій Західноукраїнського національного університету в процесі реалізації програмних систем, які включають інтеграцію знання-орієнтованого підходу з використанням онтологій (акт про впровадження результатів дисертаційної роботи від 11 травня 2026 р.);

- в НДЧ ЗУНУ при виконанні:

- держбюджетного прикладного дослідження «Інформаційна технологія забезпечення ефективної акумуляції електроенергії гібридною електростанцією», державний реєстраційний номер 0126U002209 (акт про впровадження результатів дисертаційної роботи від 8 червня 2026 р.);

- міжнародного проєкту «TALKING HEADS / Спілкування з мистецтвом минулого» № 101174331-CREA-CULT-2024-COOP-2 за програмою «Креативна Європа» (акт про впровадження результатів дисертаційної роботи від 15 травня 2026 р.);

- міжнародного проєкту «Мультифункціональне Фермерство / Multifunctionality Farming (MyFarm) 101140288 ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-

INNO-EDU-ENTERP межах програми ERASMUS+ KA2 (акт про впровадження результатів дисертаційної роботи від 15 травня 2026 р.);

• в освітньому процесі Західноукраїнського національного університету на кафедрі комп'ютерних наук при викладанні дисциплін: «Web-онтології», «Архітектура та проектування програмного забезпечення» (акт про впровадження в освітній процес від 10 червня 2026 р.)

**Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.** За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 10 наукових праць загальним обсягом 109 сторінок, зокрема 6 статей у фахових наукових виданнях, 3 з яких входять до міжнародних наукометричних баз Scopus та Web of Science та 1 відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank віднесено до квартилю Q2. Окрім того, опубліковано 4 статті у матеріалах конференцій.

### **ПЕРЕЛІК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

*Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації*

1. Dyvak, M.; Tsapiv, Y.; Pukas, A.; Petrovskiy, Y.; Melnyk, A.; Dyvak, A.; Banasik, A.; Czupryna-Nowak, A.; Pikiewicz, P.; Popyk, Y.; Dzyha, Y. AR Technology for Restoring Upper-Limb Joint Mobility in Patients. Appl. Sci. 2026, 16, 5878. (3,6 д.а. / 0,5 д.а.; особистий внесок: програмний модуль налаштування параметрів системи та оцінка його ефективності).

DOI: <https://doi.org/10.3390/app16125878> (Scopus, Q2).

2. Melnyk A., Popyk Y. An Ontology-Driven Knowledge-Based Approach to Complex Systems Management. Computer Systems and Information Technologies. 2026. № 2. P. 86-99. (1,4 д.а. / 0,8 д.а.; особистий внесок: онтологічна модель корпоративної комп'ютерної мережі, метод онтологічно-керованого конфігурування корпоративної комп'ютерної мережі).

DOI: <https://doi.org/10.31891/csit-2026-2-9>

3. Мельник А. М., Попик Ю. І. Програмна архітектура онтологічно-керованої системи для управління складними об'єктами. Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Серія «Технічні науки». 2026. Вип. 1(125). С. 276-302. (2,7 д.а. / 2,5 д.а.; особистий внесок: модель динамічного розподілу навантаження центрів термінальних кластерів, архітектура програмної онтологічно-керованої системи управління корпоративними комп'ютерними мережами).

DOI: <https://doi.org/10.31713/vt1202620>

4. Popyk Y., Ples M. Optimization of Energy Consumption in Data Centers Based on an Ontological Approach. Opto-Electronic Devices and Components in Laser and Energy Technologies. 2025, № 50 (2), pp. 282-292. (1,2 д.а. / 0,8 д.а.; особистий внесок: апробація та підхід до налаштування параметрів онтологічно-керованого конфігурування корпоративної комп'ютерної мережі).

DOI: <https://doi.org/10.31649/1681-7893-2025-50-2-282-292>

*Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації*

5. М. Pylypchuk, N. Porplytsya, I. Stasiv, R. Monko, Y. Popyk, T. Yurchyshyn, Parallelization and Optimization of a Method for Web Content Analysis and Accessibility Evaluation for Visually Impaired Users. 2025 15th

International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), Sibenik, Croatia, 2025, pp. 879-883. (0,5 д.а. / 0,1 д.а.; особистий внесок: метод оцінки доступності інформаційних ресурсів та його вплив на продуктивність роботи системи).

DOI: <https://doi.org/10.1109/ACIT65614.2025.11185892> (Scopus)

6. A. Melnyk, I. Romanets, R. Shevchuk, O. Kvasnytsia, Y. Popyk, V. Ivanyna. An Intelligent System for Detecting Malicious Messages in IP Telephony within a Corporate Network. 2025 IEEE 13th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS), Gliwice, Poland, 2025, pp. 1-5. (0,5 д.а. / 0,1 д.а.; особистий внесок: алгоритм налаштування корпоративної мережі при аналізі достовірності контенту).

DOI: <https://doi.org/10.1109/IDAACS68557.2025.11322321> (Scopus).

7. Попик Ю.І. Знання-орієнтована програмна система управління корпоративними комп'ютерними мережами. Матеріали весняної школи-семінару молодих вчених і студентів «Комп'ютерні інформаційні технології» (СІТ'2026). Тернопіль. 2026, с. 190-191 (0,1 д.а.).

8. Segin A. I., Popyk Y. I. System of Automatic Translation of Verbal Audio Streams in Real Time. Materials of the 17th International Symposium of Croatian Metallurgical Society SHMD'2024 (published in: Metalurgija 63, 2024, pp. 317-320. (0,4 д.а. / 0,1 д.а.; особистий внесок: програмне забезпечення для побудови кореляційних моделей у полярній системі координат, реалізації алгоритмів обробки даних та аналізу точності отриманих моделей на тестових наборах даних).

URL: <https://hrcak.srce.hr/en/file/451123>

9. Сегін А. І., Заставний О. М., Попик Ю. І. Модель передбачення географічного місцеположення і часу виникнення землетрусів. Комп'ютерне моделювання та програмне забезпечення інформаційних систем і технологій (КМПЗ-2024): збірник наукових праць (тези доповідей та вибрані статті) IV Міжнародної науково-практичної конференції, Львів-Чернівці, 2024. С. 137-141. (0,5 д.а. / 0,1 д.а.; особистий внесок: аналіз вимог до програмних систем прогнозування).

URL: [https://bukuniver.edu.ua/wp-content/themes/bukuniver/docs/tezy\\_kmpz\\_2024.pdf](https://bukuniver.edu.ua/wp-content/themes/bukuniver/docs/tezy_kmpz_2024.pdf)

10. Сегін А. І., Попик Ю.І., Когут І. Р., Когут Ю., Павловський А. О., Возняк В. С. Кореляційні моделі в полярній системі координат // Збірник матеріалів проблемно-наукової міжгалузевої конференції «Інформаційні проблеми комп'ютерних систем, юриспруденції, енергетики, моделювання та управління» (ICSM-2023). Надвірна, 2023. С. 188-191. (0,4 д.а. / 0,1 д.а.; особистий внесок: результати формалізації методу кореляційного аналізу знакових функцій).

URL:

[https://drive.google.com/file/d/1eLKEeeVfgQ1lxU8AfwdO\\_FF5ywHBgdch/view](https://drive.google.com/file/d/1eLKEeeVfgQ1lxU8AfwdO_FF5ywHBgdch/view)

Текст дисертаційної роботи пройшов перевірку на наявність текстових запозичень Strike Plagiarism. За результатами перевірки, не виявлено відсутність

текстових запозичень без належного посилання на джерело та встановлено, що дисертаційна робота Попика Юрія Ігоровича на тему «Знання-орієнтована програмна система управління корпоративними комп'ютерними мережами» **відповідає принципам академічної доброчесності.**

**Апробація матеріалів дисертації.** Основні положення і результати дисертаційної роботи презентовано на 5 конференціях, зокрема:

- 13th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS 2025, Gliwice, Poland, 2025);

- 2025 15th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT'2025, Sibenik, Croatia, 2025);

- 17th International Symposium of Croatian Metallurgical Society (SHMD'2024, );

- IV Міжнародна науково-практична конференція «Комп'ютерне моделювання та програмне забезпечення інформаційних систем і технологій» (КМПЗ-2024, Львів-Чернівці, 2024)

- Проблемно-наукова міжгалузева конференція «Інформаційні проблеми комп'ютерних систем, юриспруденції, енергетики, моделювання та управління» (ICSM-2023, Надвірна, 2023);

- Весняна школа-семінар молодих вчених і студентів «Комп'ютерні інформаційні технології» (СІТ-2026, Тернопіль, 2026).

**Оцінка мови та стилю дисертації.** Дисертаційну роботу написано українською мовою грамотно, на хорошому стилістичному рівні. Застосована в роботі наукова термінологія є загальновизнаною, стиль викладення результатів теоретичних і практичних досліджень, нових наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує доступність їх сприйняття та використання. Зміст дисертації дозволяє скласти уявлення про основні положення, висновки і рекомендації, запропоновані автором. Стиль викладу матеріалів досліджень і наукових положень забезпечує їх належне сприйняття.

**Відповідність дисертації нормативно встановленим вимогам та можливість подання до захисту.** За актуальністю, ступенем новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю здобутих результатів дисертація Попика Юрія Ігоровича на тему «Знання-орієнтована програмна система управління корпоративними комп'ютерними мережами» відповідає спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення та вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року № 261 (зі змінами і доповненнями), Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44.

У результаті попередньої експертизи дисертації Попика Юрія Ігоровича та повноти основних результатів дослідження

## **УХВАЛИЛИ:**

1. Пропонувати Вченій раді затвердити такий склад разової спеціалізованої вченої ради:

**Головою разової спеціалізованої вченої ради призначити:**

**Саченка Анатолія Олексійовича** – доктора технічних наук, професора, професора кафедри інформаційно-обчислювальних систем і управління Західноукраїнського національного університету.

**Рецензентами:**

**Манжулу Володимира Івановича** – доктора технічних наук, професора, професора кафедри комп'ютерних наук Західноукраїнського національного університету;

**Дубчак Лесю Орестівну** – кандидата технічних наук, доцента, завідувача кафедри комп'ютерної інженерії Західноукраїнського національного університету.

**Опонентами:**

**Каштальян Антоніну Сергіївну** – доктора технічних наук, доцента, професора кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету;

**Осухівську Галину Михайлівну** – кандидата технічних наук, доцента, завідувача кафедри комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

2. Рекомендувати новоствореній разовій спеціалізованій вченій раді прийняти дисертаційну роботу Попика Юрія Ігоровича на тему «Знання-орієнтована програмна система управління корпоративними комп'ютерними мережами» до розгляду та проведення захисту з метою присудження йому ступеня доктора філософії.

Голова засідання,  
завідувач кафедри комп'ютерних наук,  
д.т.н., професор



Андрій ПУКАС