

Міністерство освіти і науки України  
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
Фізико-математичний факультет  
Кафедра комп'ютерних наук

Дипломна робота

бакалавра

з теми: «**РОЗРОБКА ОНТОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ ПРОЄКТУВАННЯ**»

Виконав: студент 4 курсу, групи KN1-B18  
спеціальності 122 Комп'ютерні науки

**Яцук Денис Андрійович**

Керівник: Смалько О. А., кандидат  
педагогічних наук, доцент, доцент кафедри  
комп'ютерних наук

Рецензент: Оптасюк С. В., кандидат фізико-  
математичних наук, доцент, завідувач  
кафедри фізики

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. МОДЕЛЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА ОНТОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ПРОЄКТУВАННЯ.....	5
1.1. Моделі представлення знань.....	5
1.2. Характеристика онтологічного підходу до проектування.....	6
РОЗДІЛ 2. ОНТОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ ПРОЄКТУВАННЯ БАГАТОРІВНЕВИХ СИСТЕМ.....	13
РОЗДІЛ 3. АРХІТЕКТУРА КІБЕРНЕТИЧНИХ СИСТЕМ .....	17
РОЗДІЛ 4. МОДЕЛЬ ЗНАНЬ АРХІТЕКТУРИ КІБЕРНЕТИЧНИХ СИСТЕМ.....	24
4.1. Редактори онтологій .....	24
4.2. Розробка онтології .....	28
ВИСНОВКИ.....	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	32
ДОДАТКИ.....	34
Додаток Фрагмент БЗ «Проектування КС» (KibSys) в форматі Java-коду .....	35

## ВСТУП

Цілеспрямована діяльність ґрунтується на знаннях, і ці знання включають як загальні, так і ситуаційно-специфічні знання цільової предметної області. Використання знань у відповідних сферах діяльності забезпечує ефективність процесу створення системи ситуаційного управління. Проектування сучасної комплексної системи ситуаційного управління, орієнтовано на її призначення та керовано подіями, і такі системи повинні бути спеціально налаштовані для вирішення актуальних проблем у різних ситуаціях. Проектування є етапом життєвого циклу розробки системи і реалізує процес визначення архітектури системи для відповідно до її призначення та задоволення визначених вимог.

Ситуаційна управлінська діяльність, пов'язана з консолідацією та обробкою інформації гетерогенного походження для отримання семантичної інформації. Впровадження та гармонізація різних компонентів діяльності організації в єдину архітектуру здійснюється шляхом конвергенції. Конвергенція може бути досягнута на основі ієрархічного модельованого підходу шляхом створення системи моделей, які описують різні аспекти цільової системи ситуаційного управління з використанням відповідної моделі знань. Процеси конвергенції засновані на корисних цінностях і принципах, накопчених різними технологіями під час їхнього розвитку. Процес ситуаційного управління може розглядатися як ланцюжок збільшення цінності інформації, і ситуаційне рішення по суті є інформаційним продуктом. У роботі обговорювався підхід, що базується на знаннях, які стосуються ситуаційного управління та проектування систем ситуаційного управління. Результат процесу ситуаційного управління може розглядатися як інформаційний продукт проектної діяльності. У роботі пропонуються архітектурні моделі побудови конвергентної системи ситуаційного управління з використанням знань предметної області.

Актуальною задачею у галузі комп'ютерних наук є максимальне наближення до практичного впровадження існуючих теоретичних основ кібернетики та штучного інтелекту, їхнє доповнення новими теоретичними розробками з

урахуванням останніх досягнень інженерної практики з подальшим урахуванням перспективних тенденцій та особливостей нових компонентів обчислювальної техніки з метою забезпечення сталого розвитку суспільства у всіх сферах діяльності.

Отже, **актуальність роботи** обґрунтовується необхідністю розробки ефективних формалізованих методик архітектурно-структурної організації та проектування кібернетичних організаційних систем, які дозволять не лише проектувати кібернетичні системи ситуаційного управління (ССУ) з обробкою загальномовних та предметних знань, а й автоматизувати процес побудови баз знань предметних областей на основі обробки великих обсягів текстової інформації, створюючи електронні колекції баз знань предметних дисциплін та їх основі проводячи складні міждисциплінарні наукові дослідження.

**Метою** дипломної роботи є розробка онтологічної бази знань для проектування ССУ.

**Завдання**, які вирішуються в дипломній роботі:

- проаналізувати особливості побудови систем ситуаційного управління та визначити структуру знань щодо проектування таких систем;
- провести аналіз архітектурних моделей кібернетичних систем та обрати архітектурну модель для проектування;
- проведення аналізу та обґрунтувати вибір редактора онтологій;
- розробити онтологію для архітектурної моделі систем ситуаційного управління.

**Об'єктом** дослідження є знання-орієнтовані засоби проектування складних систем.

**Предметом** дослідження є онтологічна система проектування систем ситуаційного управління.

## ВИСНОВКИ

В результаті виконання дипломної роботи поставлені задачі виконані в повному обсязі.

В результаті виконання роботи були отримані наступні результати:

1. Проаналізовано архітектури та етапи функціонування систем ситуаційного управління та ситуаційних центрів, на основі чого було визначено місце і роль баз знань.
2. Проаналізовано моделі та засоби представлення знань, на основі чого була вибрана онтологічна модель.
3. Проведені аналіз та порівняльна характеристика редакторів онтології та на основі обґрунтованого вибору для створення баз знань ситуаційного центру обрано редактор онтології Protégé.
4. Створено онтологічну модель знань для підтримки проектування кібернетичних систем.

Результати роботи можуть бути використані при створенні баз знань систем ситуаційного управління та при вивченні навчальних дисциплін, пов'язаних з побудовою моделей та обробкою знань в різних предметних областях.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень, Запоріжжя: Запорізький національний технічний університет, 2008, р. 341.
2. Добров Б., Иванов В., Лукашевич Н., Соловьев В. Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения, Москва: БИНОМ, 2008.
3. Коваленко О. Онтологічна модель системи прийняття рішень методом голосування, *Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика: збірник доповідей науково-практичної конференції з міжнародною участю*, Київ, Інститут проблем математичних машин і систем НАН України, 2009, pp. 51-54.
4. Коваленко О. Онтологія та модель трансформації інформації в ситуаційних агентних ситсемах, *Електронне моделювання*, т. 42, № 5, pp. 5-23, 2020.
5. Endsley M. Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems, *The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, т. 37, № 1, pp. 32-64, 1995.
6. Wooldridge M. An Introduction to Multiagent Systems. 2nd edition, Chichester: John Wiley and Sons Ltd., 2009, p. 488.
7. Kovalenko O. Systems Convergence for Situational Control and Decision Making in Distributed Environments, *16th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering – Proceedings (TCSET-2022)*, Lviv-Slavske, Ukraine, IEEE, 2022, pp. 344-347.
8. Kotusev S. Enterprise Architecture and Enterprise Architecture Artifacts: Questioning the Old Concept in Light of New Findings, *Journal of Information Technology*, т. 34, № 2, pp. 102-128, 2019.
9. Коваленко О. Системна інженерія та життєвий цикл систем, *Електронне моделювання*, т. 40, № 6, р. 61–82, 2018.

10. ISO/IEC/IEEE 15288:2015 Systems and software engineering – System life cycle processes, 2015. Available: [http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=63711](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=63711). [Дата звернення: 20.03.2022].
11. Kripke S. Semantical Considerations on Modal Logic, *Acta Philosophica Fennica*, № 16, pp. 83-94, 1963.
12. Коваленко О. Є. Застосування модальної логіки при прийнятті рішень на моделях знань, *Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки: зб. наук. праць*, № 6, pp. 106-112, 2012.
13. Коваленко О. Ситуаційне управління як проектна діяльність, *Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика: Збірник доповідей одинадцятої дистанційної науково-практичної конференції з міжнародною участю*, Київ, 5 червня 2017.
14. Jakobson G., Buford J., Lewis L. Situation Management: Basic Concepts and Approaches, *Information Fusion and Geographic Information Systems, LNG&C, vol. XIV/V. V. Popovich, M. Schrenk, and K. V. Korolenko, Eds.*, Heidelberg, Springer, 2007, pp. 18-33.
15. Джарратано Д., Райли Г. Экспертные системы: Принципы разработки и программирование, Москва: Изд.дом «Вильямс», 2007, p. 1152.
16. Borst W. *Construction of Engineering Ontologies*. PhD thesis, Institute for Telematica and Information Technology, University of Twente, Enschede, TheNetherlands, 1997.
17. Smith B. Beyond Concepts: Ontology as Reality Representation. In A. C. Varzi and L. Vieu, editors, *Form al Ontology in Information Systems – Proceedings of the Third International Conference (FOIS 2004)*, pages 73–85. IOS Press, Amsterdam, 2004.
18. Uschold M. Ontologies and Semantics for Seamless Connectivity. *SIGMOD Record*, 33(4):58–64, 2004. Available [www.researchgate.net/publication/220416182\\_Ontologies\\_and\\_Semantics\\_for\\_Seamless\\_Connectivity](http://www.researchgate.net/publication/220416182_Ontologies_and_Semantics_for_Seamless_Connectivity). [Дата звернення: 19.05.2022].