



форма № Н-9.01

**Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут»**

Факультет (інститут) ІННК “Інститут прикладного системного аналізу”  
(повна назва)

Кафедра Системного проектування  
(повна назва)

Освітньо-кваліфікаційний рівень «магістр»  
Напрямок підготовки 6.050101 Комп’ютерні науки  
(код і назва)

Спеціальність 8.05010103 Системне проектування  
(код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_  
(підпис)                      (ініціали, прізвище)

«  » \_\_\_\_\_ 2015 р.

**ЗАВДАННЯ**  
**на магістерську дисертацію студенту**  
**Яковлевій Ганні Олександрівні**  
(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема дисертації Дослідження методів контекстно-залежного керування процесом отримання знань

науковий керівник дисертації доц., к.т.н. Кисельов Геннадій Дмитрович,  
(прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «13» 02 2015 р. № 19/1-ст

2. Строк подання студентом дисертації 05.06.2015

3. Об’єкт дослідження процес управління знаннями та бізнес-процеси предметної області Compliance

4. Предмет дослідження методи контекстно-залежного керування знаннями та інструменти розробки баз знань, пов’язані з представленням, збереженням та передачею знань, отриманих в роботі Compliance менеджера, інструменти автоматизації документообігу в роботі Compliance менеджера.

5. Перелік завдань, які потрібно розробити Системний аналіз діяльності Compliance менеджера, модель бази знань Про; прототип автоматизованої системи документообігу Compliance менеджера.

6. Орієнтовний перелік ілюстративного матеріалу графічний матеріал у вигляді 25 слайдів, які відображають назву і ціль роботи, об'єкт дослідження, результати дослідження та висновки.

7. Орієнтовний перелік публікацій

Яковлева Г.О. Автоматизація документообігу в роботі Compliance менеджера / Яковлева Г.О. // Системний аналіз та інформаційні технології: матеріали 17-ї Міжнародної науково-технічної конференції SAIT 2015, Київ, 22-25 червня 2015 р. – 2015. – С. 300

8. Консультанти розділів дисертації

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Гусев А.М., доцент, к.б.н.		
Основна частина	Кисельов Г.Д., доцент, к.т.н.		

9. Дата видачі завдання 25.09.2014

#### Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Строк виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	Отримання завдання	25.09.2014	
2	Збір інформації	02.10.2014	
3	Розглянути існуючі моделі представлення знань та інструменти для розробки баз знань, обрати модель та інструмент для розробки бази знань предметної області	17.12.2014	
4	Проаналізувати предметну область та розробити модель бази знань.	03.02.2015	
5	Дослідити стан існуючого бізнес-процесу, сформулювати задачу для автоматизації	15.03.2015	
6	Розглянути існуючі інструментарії для розробки систем документообігу та обрати інструмент для автоматизації бізнес-процесу	25.03.2015	
7	Моделювання даних автоматизованої СЕД	05.04.2015	
8	Розробка прототипу автоматизованої СЕД	16.04.2015	
9	Оформлення дипломної роботи	18.05.2015	
10	Отримання допуску до захисту та подача роботи в ДЕК	05.06.2015	

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис)

Г.О. Яковлева  
(ініціали, прізвище)

Керівник проекту (роботи)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Г.Д. Кисельов  
(ініціали, прізвище)

# РЕФЕРАТ

## на магістерську дисертацію

виконану на тему: Дослідження методів контекстно-залежного

керування процесом отримання знань

студентом: Яковлевою Ганною Олександрівною

Робота містить 118 сторінок, 45 ілюстрацій, 15 таблиць, 37 джерел за переліком посилань.

**Актуальність проблеми.** Сучасний ринок вимагає швидких рішень та різких дій, які неможливо прийняти та вчинити без володіння тими чи іншими знаннями та без використання сучасних технологій. Для будь-якої організації для досягнення успіху дуже важливо грамотно зберігати та використовувати накопичені знання. Динамічні структуровані області характеризуються добре формалізованими знаннями і великими обсягами аналізованої і оброблюваної інформації, яка надходить від різних інформаційних ресурсів.

Актуальними завданнями, що стоять перед розробниками систем підтримки прийняття рішень для подібного середовища, є зменшення обсягів інформації, що надходить та забезпечення користувачів системи варіантами рішень, які можуть бути прийняті в поточній ситуації. Перераховані завдання можуть бути вирішені за допомогою технології управління контекстом.

Контекст, формалізований засобами онтологічної моделі представлення знань, дозволяє структурувати накопичену інформацію і забезпечує семантичну сумісність інформаційних ресурсів один з одним і з системою прийняття рішень. Використання онтологічної моделі для представлення знань рекомендовано методологією IDEF (Integrated DEFinition Methods), а також такими технологіями, як Semantic Web і W3C.

Автоматизація бізнес-процесів організації надасть змогу значно знизити трудові і вартісні витрати для організації, при цьому забезпечити високу продуктивність та підвищити конкурентоспроможність організації на ринку, а

застосування методів контекстно-залежного керування забезпечить розумне використання накопичених організацією знань та ефективне функціонування бізнес-процесів.

**Об'єкт дослідження.** Об'єктом дослідження є процес управління знаннями та бізнес-процеси предметної області Compliance у обраній ІТ компанії.

**Предмет дослідження.** Предметом дослідження є методи контекстно-залежного керування знаннями та інструменти розробки баз знань, пов'язані з представленням, збереженням та передачею знань, отриманих в роботі Compliance менеджера, а також інструменти автоматизації документообігу в роботі Compliance менеджера.

**Мета і завдання.** Метою даної роботи є моделювання бази знань та розробка відповідної онтологічної моделі, як найбільш універсальної моделі представлення знань, у контексті роботи Compliance менеджера, а також розробка прототипу автоматизованої системи документообігу в роботі Compliance менеджера.

Для досягнення поставленої мети в роботі поставлено і вирішено наступні завдання:

1. розглянути існуючі види знань та види їх представлення, виявити їх переваги і недоліки;
2. визначити зв'язок між знаннями та контекстом, а також розглянути види та властивості, моделі представлення контексту та основні задачі контекстного керування;
3. проаналізувати доцільність використання онтологічної моделі представлення знань;
4. провести порівняльний аналіз існуючих інструментів для розробки онтологій та обрати серед них найбільш зручний для подальшої розробки онтології;

5. виконати системний аналіз предметної області – роботи Compliance менеджера та відобразити задіяні бізнес-процеси у вигляді функціональної схеми, UML діаграм та SADT діаграм;
6. спроектувати та розробити онтологію на основі обраного Compliance процесу, а саме - оцінка бізнес-моделей, або Business Model Assessment;
7. побудувати діаграму бізнес-процесу узгодження, підписання та зберігання договорів з клієнтами обраної ІТ компанії, який необхідно автоматизувати;
8. провести порівняльний аналіз існуючих систем управління контентом та обрати доцільний інструментарій для розробки СЕД;
9. провести моделювання структури БД;
10. за допомогою обраного інструментарію налаштувати інтерфейс користувача СЕД, автоматизувати бізнес-процес узгодження документів, занести у програму організаційну структуру даної ІТ компанії і налаштувати основні функції програми для роботи з документами;
11. розробити заходи з охорони праці підчас роботи над проектом.

**Методи дослідження.** Для вирішення проблеми в даній роботі використовуються методи аналізу і синтезу, індукції та дедукції, системного аналізу, порівняння, методи ситуаційного аналізу, логічного узагальнення результатів, проектування логічних структур даних, конструювання та організації метаданих.

**Наукова новизна.** Наукова новизна роботи полягає у тому, що:

1. проаналізовано вплив методів контекстно-залежного керування на процес управління знаннями в роботі Compliance менеджера;
2. запропоновано онтологічну модель, як новий підхід до управління знаннями у обраній ІТ компанії, для імплементації та безпосереднього застосування її у реальному процесі роботи Compliance менеджера;
3. розроблено прототип автоматизованої системи документообігу в роботі Compliance менеджера;

4. удосконалено роботу Compliance бізнес-процесів.

**Практичне значення.** Практична цінність роботи полягає в тому, що:

1. Запропонована онтологічна модель може бути використана як у якості бази знань про бізнес-моделі, так і для використання її у процесі прийняття рішень щодо співпраці з клієнтами для обраної ІТ компанії.

2. Розроблена автоматизована система документообігу дає змогу упорядкувати і автоматизувати внутрішній документообіг, оптимізувати пов'язані з ним бізнес-процеси, створити електронний архів файлів та забезпечити неможливість втрати документів, злагоджену роботу всіх задіяних департаментів обраної ІТ компанії, а також необхідну безпеку і розмежування доступу.

**Апробація результатів дослідження.** Результати дослідження опубліковано у збірнику тез конференції «Системний аналіз та інформаційні технології - 2015».

**Рекомендації щодо використання.** Робота заснована на використанні реальних знань у сфері Compliance з урахуванням досвіду побудови інформаційних систем, і буде корисна для фахівців з розробки та імплементації систем автоматизації бізнес-процесів, особливо у сфері електронних платежів.

**Ключові слова:** КОНТЕКСТ, ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЗНАНЬ, УПРАВЛІННЯ ЗНАННЯМИ, ОНТОЛОГІЯ, COMPLIANCE, СИСТЕМА ДОКУМЕНТООБИГУ, БІЗНЕС-ПРОЦЕС.

# ABSTRACT

## on master's thesis

on topic: Research of context-dependent methods of knowledge management

student: Ganna O. Yakovleva

The work contains 118 pages, 45 figures, 15 tables, 37 sources of reference lists.

**Actuality of problem.** The modern market requires quick decision making and sudden actions taking that can not be done without ownership of certain knowledge and without the use of modern technologies. For any organization to succeed it is important to properly store and use accumulated knowledge. Dynamic area is characterized by well structured formalized knowledge and large volumes of analyzed and processed information, coming from different information resources.

An actual tasks that are faced by developers of decision support systems for this environment is to reduce the volume of incoming information and provide users of possible solutions that could be adopted in the current situation. These tasks can be solved with technology of context management.

Context, formalized by means of ontological knowledge representation model allows to structure the accumulated information and provides semantic interoperability information resources with each other and with the system of decision-making. Ontology model for knowledge representation methodology is recommended by IDEF (Integrated DEFinition Methods), as well as technologies such as Semantic Web and W3C.

Automated business processes will allow organizations to significantly reduce labor costs and cost to the organization, thus ensure high productivity and increase competitiveness of the organization on the market and use of context-dependent methods will provide a reasonable use of the accumulated knowledge of the organization and efficient operation of existing business processes.

**Object of research.** The object of research is the process of knowledge



management and Compliance business process domain in the selected IT company.

**Subject of research.** The subject of research is context-dependent methods knowledge management and knowledge base development tools associated with the presentation, preservation and transfer of knowledge gained during the Compliance Manager's work, and workflow tools in the Compliance Manager's work.

**The purpose and objectives.** The aim of this work is to simulate the knowledge base and developing relevant ontological model, as the most universal model of knowledge representation in the context of Compliance Manager's work, and develop a prototype automated workflow system for the Compliance Manager's work.

To achieve this goal there were determined and solved the following tasks:

1. review existing knowledge types and kinds of their presentation, identify their strengths and weaknesses;
2. determine the relationship between knowledge and context, and to consider the types and properties of model representation of the context and the main tasks of context management;
3. analyze the feasibility of using ontological model of knowledge representation;
4. a comparative analysis of existing tools to develop ontologies and choose among them the most convenient for the further development of ontology;
5. perform system analysis of the domain – the work of Compliance Manager and show engaged business processes in a functional diagram, UML diagrams and SADT charts;
6. design and develop an ontology based on the selected Compliance process – the Business Model Assessment process;
7. construct a diagram of the business process alignment, signing and storing contracts with customers select IT companies, which need to be automated;
8. conduct a comparative analysis of existing content management systems and choose appropriate tools for the development of document flow system;
9. carry out modeling the database structure;

10. using the chosen tools to customize the user interface of documents flow system, automate business process of review and approval of documents, preset program based on the organizational structure of IT company and configure basic functions operation program documents;

11. elaborate safety measures during work on the project.

**Methods of research.** To resolve the problem in this paper are used the methods of analysis and synthesis, induction and deduction, system analysis, comparison, methods of situational analysis, logic synthesis results, the design of logical data structures, design and organization of metadata.

**Scientific novelty.** Scientific novelty lies in the following:

1. the influence of context-dependending methods on the process of knowledge management in the Compliance Manager's work was thoroughly analyzed;

2. the proposed ontological model as a new approach to knowledge management in the chosen IT company for implementation and its direct application in the real process of the Compliance Manager's work;

3. developed a prototype of automated documents flow system for the Compliance Manager's work;

4. improved Compliance business processes.

**The practical value.** The practical value of the work is the following:

1. The proposed ontological model can be used both as a knowledge base of business models, and for use in decision making to work with clients for the chosen IT company.

2. The developed automated system of documents flow makes it possible to streamline workflow and automate internal workflow, streamline related business processes and create electronic archive files and provide inability of documents loss, coordinated work of all involved departments in the chosen IT company, as well as the necessary security and access control.

**Testing of research results.** The results of research were published in the book of abstracts "System Analysis and Information Technology - 2015".

**Recommendations for use.** The work is based on the actual knowledge in

Compliance field with the experience of building information systems, and will be useful for specialists in the development and implementation of business process automation, especially in the field of electronic payments.

**Keywords:** CONTEXT, KNOWLEDGE REPRESENTATION, KNOWLEDGE MANAGEMENT, ONTOLOGY, COMPLIANCE, DOCUMENTS FLOW SYSTEM, BUSINESS PROCESS.

## ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів.....	15
ВСТУП.....	16
1 ПРОЦЕС УПРАВЛІННЯ ЗНАННЯМИ В ПРЕДМЕТНІЙ ОБЛАСТІ ТА ПОНЯТТЯ КОНТЕКСТНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ.....	18
1.1 Знання у процесі контекстно–залежного керування .....	19
1.1.1 Види знань .....	20
1.1.2 Представлення та формалізація знань .....	22
1.1.2.1 Детерміновані моделі.....	23
1.1.2.2 М’які моделі.....	29
1.1.3 Управління знаннями.....	32
1.2 Контекст та процес його формування.....	35
1.2.1 Види та властивості контексту .....	37
1.2.2 Моделі представлення контексту .....	40
1.2.3 Контекстне керування.....	43
1.3 Онтологічна модель як найзручніша альтернатива представлення контексту і формалізації знань.....	46
1.3.1 Поняття онтології та її застосування.....	48
1.3.2 Інструментарії для побудови онтологій.....	51
1.4 Висновки .....	53
2 КОНТЕКСТНО-ЗАЛЕЖНЕ КЕРУВАННЯ ЗНАННЯМИ НА ПРИКЛАДІ РОБОТИ COMPLIANCE МЕНЕДЖЕРА.....	56
2.1 Compliance як контекст.....	56
2.2 Розробка онтології.....	64
2.3 Висновки .....	74

3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ДОКУМЕНТООБІГОМ В РОБОТІ COMPLIANCE МЕНЕДЖЕРА.....	76
3.1 Розробка проекту системи керування документообігом .....	77
3.1.1 Формулювання поставленої задачі.....	77
3.1.1.1 Дослідження задачі та стану її автоматизації .....	77
3.1.1.2 Формулювання вимог .....	80
3.1.2 Інструментарій для реалізації задачі .....	84
3.2 Процес розробки системи керування документообігом .....	86
3.2.1 Моделювання даних автоматизованої системи документообігу .....	86
3.2.2 Розробка прототипу автоматизованої системи документообігу .....	90
3.3 Висновки .....	97
4 ОХОРОНА ПРАЦІ .....	98
4.1 Визначення потенційно небезпечних і шкідливих виробничих чинників	99
4.1.1 Групи шкідливих виробничих факторів .....	99
4.1.2 Неіонізуюче та іонізуюче електромагнітне випромінювання .....	99
4.1.3 Дія електричного струму на організм людини.....	100
4.1.4 Небезпечні та шкідливі фактори, пов'язані із пожежами.....	101
4.2 Інструкції з техніки безпеки у надзвичайних ситуаціях.....	102
4.3 Умови праці .....	103
4.3.1 Санітарно–гігієнічні умови праці.....	103
4.3.1.1 Загальна характеристика приміщення і робочого місця .....	103
4.3.1.2 Стан повітряного середовища приміщення.....	104
4.3.1.3 Освітлення приміщення.....	105
4.3.1.4 Акустичні характеристики приміщення .....	105
4.3.2 Засоби і заходи спрямовані на нормалізацію умов праці .....	106

4.3.2.1 Засоби захисту від електромагнітних полів (ЕМП).....	107
4.3.2.2 Заходи щодо захисту від іонізуючих випромінювань.....	108
4.3.2.3 Електробезпека .....	108
4.3.2.4 Заходи з попередження пожеж .....	108
4.3.2.5 Психофізіологічне розвантаження .....	109
4.4 Висновки.....	111
ВИСНОВКИ.....	112
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ .....	115

## Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів

БЗ	– база знань.
CDD	– Customer Due Diligence – процес, пов'язаний із перевіркою клієнтів.
CMS	– Content Management System – система управління контентом.
EOM	– електронна обчислювальна машина.
ГІС	– гібридна інтелектуальна система.
KYC	– Know Your Client – основний принцип Compliance.
OWL	– Web Ontology Language.
СЕД	– система електронного документообігу.
СІППР	– система інтелектуальної підтримки прийняття рішень.
СУБД	– система управління базами даних.
RDF	– Resource Description Framework – розроблена консорціумом Всесвітньої павутини модель для представлення даних та метаданих; є частиною концепції семантичної павутини.
UML	– Unified Modeling Language.
ФС	– формальна система.
ШІ	– штучний інтелект.

## ВСТУП

Розвиток глобальної економіки і посилення конкуренції вимагає від організацій пошуку нових шляхів посилення своїх конкурентних переваг. Найбільш важливим і актуальним джерелом потужних переваг організації сьогодні є знання, а предметом вивчення - процеси управління знаннями. Ефективність управління знаннями залежить від того, як такі процеси взаємопов'язані з інфраструктурою і процесами організації, щоб підтримувати досягнення її цілей. Щоб зрозуміти і представити ці взаємини, недостатньо простого списку елементів і процесів організації. Таким чином, можна зробити висновок, що необхідна цілісна структура, в якій усе інтегровано в динамічне узгоджене ціле.

За роки роботи над питаннями менеджменту знань багатьма вченими було запропоновано велику кількість різноманітних структур управління знаннями. Тим не менш, до сьогодні не існує загальновизнаної структури, а тим, що існують необхідні серйозні зміни. З цієї причини деякими вченими рекомендовано підходити до управління знаннями, використовуючи системне мислення. Розвинену версію підходу системного мислення можна знайти в стратегічному менеджменті, особливо у так званій європейській школі менеджменту. Аналізуючи різні стратегічні моделі, можна виділити три стратегічних стержня організації, а саме: активи, діяльність і впорядкованість. Це елементи, які пов'язують чотири процеси управління знаннями: створення, зберігання, передача і застосування знань. Відповідно до теорії систем, не тільки розділовий аналіз деяких певних елементів дозволяє розуміти справжні властивості системи, але і їх комплексний синтез. Оскільки процесів і стратегічних поглядів недостатньо для успіху організації, необхідно зрівнювати та інтегрувати їх зі стратегією організації. З іншого боку, як кажуть в літературі з управління знаннями стверджується, що організації для досягнення найкращих результатів від своєї роботи необхідно сфокусуватися на правильному комбінуванні людей і технологій.



На допомогу в управлінні процесом набуття та ефективного використання знань приходять контекстно-залежні методи керування. Контекстом виступають накопичені знання, або частина загальної бази знань організації. Використання контексту дозволяє отримувати дані і знання, актуальні в даний момент і значущі для вирішення конкретного завдання. Завдяки властивості контексту звужувати області баз даних або баз знань, формуються області зі значущою в даній ситуації інформацією, а отже, задачі, що поставлено перед організацією вирішуються швидше та якісніше.

Дана робота присвячена дослідженню методів контекстно-залежного керування процесом отримання знань, в тому числі, на прикладі конкретної предметної області, а саме – роботи Compliance менеджера у ІТ компанії.

Як відомо, робота Compliance менеджера полягає у контролі за дотриманням правил, законів, норм та принципів роботи компанії та ведення бізнесу. Це означає, що Compliance менеджер використовує у своїй роботі величезні об'єми знань як для аналізу, так і для прийняття рішень. Compliance є одним із ключових процесів для компанії.

Для того, щоб пришвидшити процес прийняття рішень і, таким чином, оптимізувати роботу Compliance менеджера, доцільною є автоматизація процесів, у яких спеціаліст бере участь.

Метою даної роботи є моделювання бази знань та розробка відповідної онтологічної моделі, як найбільш універсальної моделі представлення знань, у контексті роботи Compliance менеджера, а також розробка прототипу автоматизованої системи документообігу в роботі Compliance менеджера.

Тема роботи актуальна, тому що автоматизація Compliance процесів надасть змогу значно знизити трудові і вартісні витрати для компанії, при цьому забезпечити високу продуктивність та підвищити конкурентоспроможність компанії на ринку, а застосування методів контекстно-залежного керування забезпечить розумне використання накопичених компанією знань та ефективне функціонування бізнес-процесів.

# 1 ПРОЦЕС УПРАВЛІННЯ ЗНАННЯМИ В ПРЕДМЕТНІЙ ОБЛАСТІ ТА ПОНЯТТЯ КОНТЕКСТНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ

Володіння певними знаннями дає змогу розвиватися і досягати успіхів у тій чи іншій області будь-якій системі – як живій, так і штучній. На основі існуючих знань в процесі аналітичного мислення з'являються нові висновки, завдяки чому набуваються нові знання і так далі. Процес творення знань можна назвати нескінченним, і неабияку роль у цьому процесі відведено накопиченню та передаванню здобутих знань. З давніх-давен людство збирало та передавало знання на різноманітних носіях інформації – спочатку у вигляді малюнків та написів на скелях, глиняних табличках та шкурах, пізніше – на папері та у книжках, і вже потім з ХХ століття до книжок додалися електронні носії, такі як CD та DVD-ROM, флеш-пам'ять тощо. У сучасному надшвидкому світі, де панують інформаційні технології, існує величезна необхідність мати швидкий і безперебійний доступ до знань. Найрозповсюдженішим і найдоступнішим джерелом знань сьогодні є мережа Інтернет, в якій за допомогою пошукових систем можна знайти будь-яку необхідну інформацію. Це стало можливим завдяки представленню знань у такому вигляді, в якому всесвітня мережа може їх зберігати, а пошукові системи – обробляти і знаходити результати запитів. Всесвітня павутина – не єдиний приклад джерела знань. Величезна кількість підприємств та корпорацій мають свої власні бази знань, які використовуються не тільки як спосіб збереження цінної інформації, але й для роботи автоматизованих систем.

Важливе місце у процесі набуття та використання знань відведено контексту. Контекст (від лат contextus – «з'єднання», «зв'язок») – закінчений уривок письмової або усної мови (тексту), загальний зміст якого дозволяє уточнити значення окремих слів, що входять до нього, пропозицій, і т. п. Контекстуальність (обумовленість контекстом) – це умова осмисленого вживання тієї чи іншої конкретної мовної одиниці в мові (письмовій або усній), з урахуванням її мовного оточення і ситуації мовного спілкування [1].

У більш широкому значенні контекст – це середовище, в якому існує об'єкт.

Під контекстом розуміється область, в межах якої набувалися знання і, отже, в межах якої їх можна вважати достовірними. Використання контексту в області набуття знань обмежує область достовірності набутих знань і вказує, в який момент використання знань є найбільш коректним.

В області людино–машинної, програмної та комп'ютерної взаємодії контекст вважається властивістю, яка є властивою взаємодії. Контекст розглядається як накопичені знання, якими обмінювалися об'єкти, залучені у взаємодію. Взаємодія і контекст обмежують одне одного: контекст конкретної ситуації визначає поведінку об'єктів у цій ситуації; поведінка, в свою чергу, змінює контекст ситуації.

У розділі штучного інтелекту, пов'язаному з роботою з базами знань і онтологіями, контекстом вважається частина бази знань, яка бере участь у процесі логічного висновку, вирішенні деякого завдання. Використання контексту дозволяє отримувати дані і знання, актуальні в даний момент і значущі для вирішення конкретного завдання. Контекст звужує області баз даних або баз знань, формуючи області зі значущою в даний ситуації інформацією [2].

Узагальнене уявлення контексту на підставі вищенаведеного зводиться до того, що контекст описує ситуацію, на основі аналізу якої може бути отримана релевантна для поточного завдання інформація.

### 1.1 Знання у процесі контекстно–залежного керування

Знання – це форма існування і систематизації результатів пізнавальної діяльності людини. Знання допомагає людям раціонально організувати свою діяльність і вирішувати різні проблеми, що виникають в її процесі. У широкому сенсі знання – це суб'єктивний образ реальності у формі понять і уявлень [3].

### 1.1.1 Види знань

Знання можна поділити на декілька видів. На рисунку 1.1 та у таблиці 1.1 наведено класифікацію знань, а також стислий опис кожного підкласу.

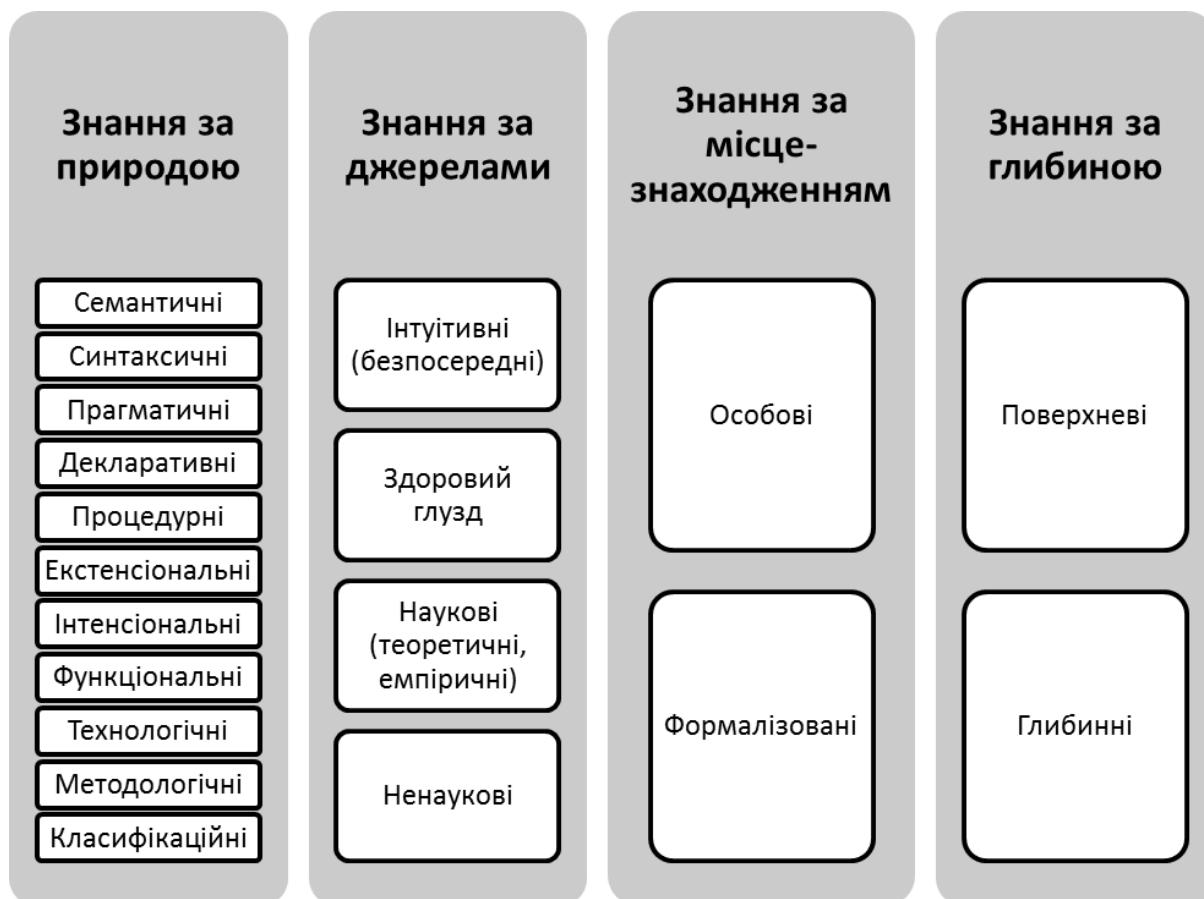


Рисунок 1.1 – Види знань

У окремий клас можна виділити безпосередні знання. Безпосереднє знання є продуктом інтуїції – здатності осягнення істини шляхом прямого її розсуду без обґрунтування за допомогою доказу.

Процес наукового пізнання, а також різні форми художнього освоєння світу не завжди здійснюються в розгорнутому, логічно і фактично доказовому вигляді. Нерідко суб'єкт схоплює думкою складну ситуацію, наприклад, під час військової битви, визначення діагнозу, винність або невинність обвинуваченого і так далі. Роль інтуїції особливо велика там, де необхідний вихід за межі існуючих прийомів пізнання для проникнення в невідоме.

Таблиця 1.1 – Класифікація знань та опис

Клас	Підклас	Опис
За природою	Декларативні	Декларативні знання містять в собі лише уявлення про структуру певних понять. Ці знання наближені до даних, фактів. Наприклад: вищий навчальний заклад є сукупністю факультетів, а кожен факультет у свою чергу є сукупністю кафедр.
	Процедурні	Процедурні знання мають активну природу. Вони визначають уявлення про засоби і шляхи отримання нових знань, перевірки знань. Це алгоритми різного роду. Наприклад: метод мозкового штурму для пошуку нових ідей.
За джерелами – за ступенем науковості	Наукові	Можуть бути емпіричними – отриманими на основі досвіду або спостереження, а також теоретичними – отриманими на основі аналізу абстрактних моделей.
	Позанаукові (ненаукові)	До цього типу відносять квазінаукові, повсякденно–практичні, особистісні знання, тощо.
За місцем знаходження	Особові (неявні, приховані)	Знання людей, які ще не формалізовані і не можуть бути передані іншим людям.
	Формалізовані (явні)	Знання на різних носіях: в документах, на електронних носіях інформації, в персональних комп'ютерах, в базах знань, в мережі Інтернет тощо.

Складні системи штучного інтелекту, засновані на нейромережевій технології, а також експертні системи, засновані на логічній моделі баз знань, демонструють поведінку, яка імітує людське мислення та інтуїцію. Навчання таких систем – евристичний процес, що складається в знаходженні рішення задачі на основі орієнтирів пошуку, недостатніх для отримання логічного висновку. Для інтуїції характерна швидкість (іноді моментальність) формулювання гіпотез і прийняття рішень, а також недостатня усвідомленість його логічних підстав.

Логічний висновок інформації, конкретних і узагальнених відомостей і даних проводиться в базах знань та експертних системах, що використовують мови засобів логічного програмування на базі мови Prolog. Ці системи явно демонструють логічний висновок нової інформації, осмислених відомостей, даних, використовуючи правила логічного висновку і факти, які закладаються в бази знань [2].

### 1.1.2 Представлення та формалізація знань

Представлення знань – питання, що виникає в когнітології (науці про мислення), в інформатиці та у дослідженнях штучного інтелекту. У когнітології воно пов'язане з тим, як люди зберігають і обробляють інформацію. В інформатиці – з підбором представлення конкретних і узагальнених знань, відомостей і фактів для накопичення та обробки інформації в ЕОМ. Головне завдання в штучному інтелекті – навчитися зберігати знання таким чином, щоб програми могли осмислено обробляти їх і досягти тим самим подоби людського інтелекту [5].

Дослідники штучного інтелекту (ШІ) використовують теорії подання знань з когнітології. Такі методи, як фрейми, правила виводу і семантичні мережі прийшли в ШІ з теорій обробки інформації людиною. Оскільки знання використовується для досягнення розумної поведінки, фундаментальною метою дисципліни подання знань є пошук таких способів подання, які роблять можливим процес логічного висновку, тобто створення знання зі знань.

Одна з проблем у представленні знань – яким чином зберігати й обробляти знання в інформаційних системах формальним способом так, щоб машини мали змогу використовувати їх для досягнення поставлених завдань. Експертні системи, машинний переклад, комп'ютеризоване технічне обслуговування та системи вилучення та пошуку інформації (включаючи інтерфейси баз даних) – усі вони потребують формалізації знань [4].

Розрізняють детерміновані та м'які моделі представлення знань, які використовують для формалізації.

### 1.1.2.1 Детерміновані моделі

- 1) Семантична мережа (Semantic Network) – це інформаційна модель предметної області, що має вигляд орієнтованого графа, вершини якого відповідають об'єктам предметної області, а дуги (ребра) задають відносини між ними. Об'єктами можуть бути поняття, події, властивості, процеси. Таким чином, семантична мережа відображає семантику предметної області у вигляді понять і відносин, як показано на рисунку 1.2:

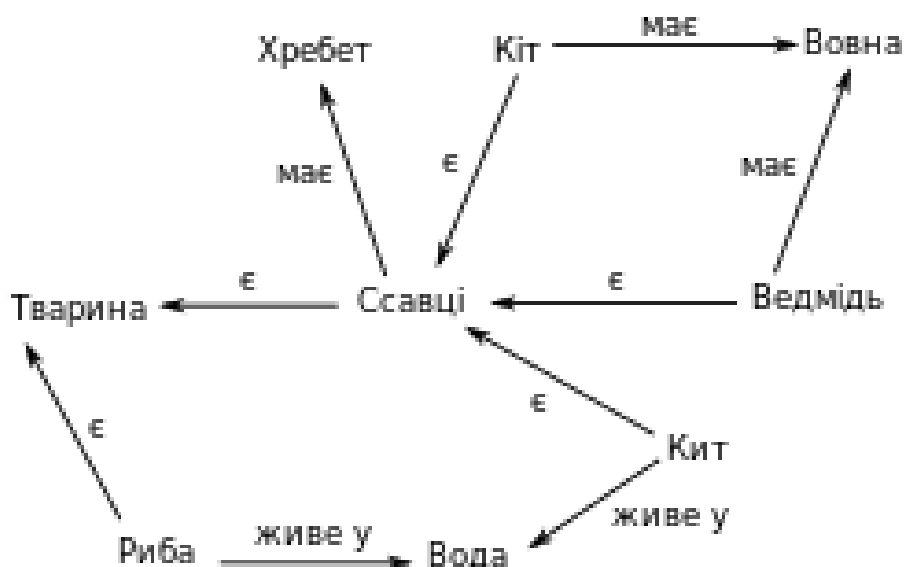


Рисунок 1.2 – Приклад семантичної мережі [5]

Семантичні мережі виникли як спроба візуалізації математичних формул. Основним способом представлення для семантичної мережі є граф.

Для всіх семантичних мереж справедливе розділення за арністю і кількістю типів відносин.

За кількістю типів, мережі можуть бути однорідними і неоднорідними. Однорідні мережі мають тільки один тип відносин (стрілок), наприклад, такою є вищезазначена класифікація біологічних видів (з єдиним відношенням АКО – від англ. «A Kind Of», «різновид»).

За арністю, типовими є мережі з бінарними відносинами (що зв'язують рівно два поняття). На практиці, проте, можуть знадобитися відносини, що зв'язують більше двох об'єктів, —  $N$ -арні.

Відношення між об'єктом і множиною, що позначає, що об'єкт належить цій множині, називається відношенням класифікації (ISA). Говорять, що множина (клас) класифікує свої екземпляри. Назва походить від англійського «IS A». Іноді це відношення іменують також MemberOf або якимось подібно.

Відношення між надмножиною і підмножиною називається АКО. Елемент підмножини називається гіпонімом, а надмножини — гіперонімом, а саме відношення називається відношенням гіпонімії.

Об'єкт, зазвичай, складається з декількох частин, або елементів. Важливим відношенням є HasPart, що описує частини/складові об'єкти (відношення меронімії). Меронім — це об'єкт, що є частиною іншого. Холонім — це об'єкт, який включає в себе інше.

Часто в семантичних мережах потрібно визначити відносини синонімії і антонімії. Ці зв'язки або дублюються явно в самій мережі, або в алгоритмічній складовій [9].

У семантичних мережах існує безліч відносин, нижче наведено тільки деякі з них:

- функціональні зв'язки (визначені, зазвичай, дієсловами «виготовляє», «впливає».);
- кількісні (більше, менше, рівно);



- просторові (далеко від, близько від, за, під, над);
- тимчасові (раніше, пізніше, під час);
- атрибутивні (мати властивість, мати значення);
- логічні (ТАК, АБО, НІ);
- лінгвістичні.

За допомогою семантичної мережі на основі всесвітньої павутини було створено семантичну павутину, або Semantic Web, головною метою якої є дозволити перетворити Інтернет на розподілену базу знань глобального масштабу.

- 2) Фрейм (Frame) – структура, що описує деякий складний об'єкт або абстрактний образ або модель для представлення деякої концепції (стереотип сприйняття). Модель містить слоти, визначені фасетами. Структура фрейму включає три основних типи даних: поняття (назва фрейму), характеристика (назва терміналу — вершини нижнього рівня), значення характеристики (заповнювач терміналу).

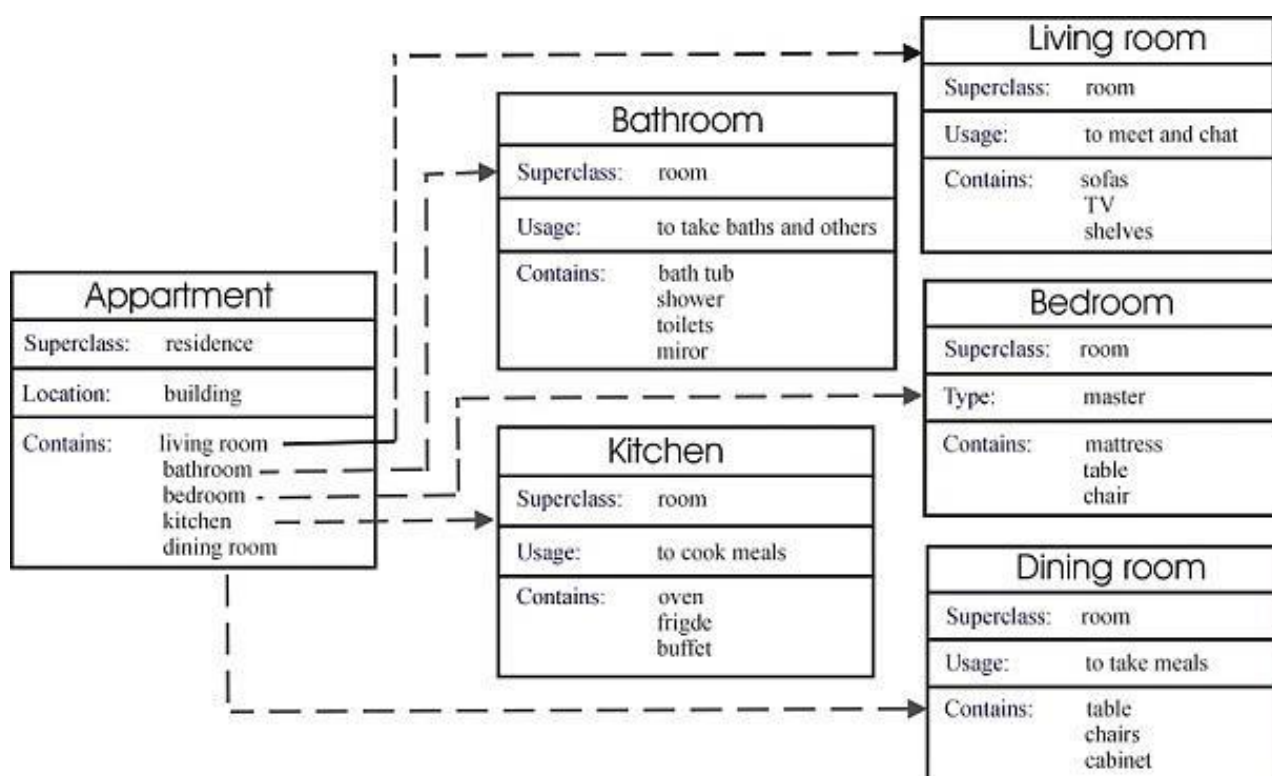


Рисунок 1.3 – Приклад фреймової моделі [4]

Слоти визначають атрибути або процедурні знання, пов'язані з його атрибутами, для поняття, представленого фреймом. Кожен слот може містити один або більше фасетів. Фасети описують тип значень, дозволені значення, число значень та інші властивості значень, яких може набувати слот. Фасети, або підслоти описують деякі знання або процедури про атрибут в слоті. Фасети можуть мати різну форму:

- Значення – це є опис атрибута, такий як блакитний, червоний, або жовтий для кольору слота.
- За замовчуванням – цей фасет використовується, якщо слот порожній, тобто без будь-якого опису.
- Діапазон – вказує якого типу інформація може з'явитись в слоті (такі як лише цілі значення, два десяткові знаки чи 0..100).
- Демон – це процедура, яка автоматично запускається при виконанні певної умови. Розрізняють кілька типів демонів: if added, if needed, if removed. Демони запускаються при звертанні до певного слота.
- Інші слоти можуть містити вказівники та інші фрейми, правила, семантичні мережі або будь-який інший тип інформації.

Більшість систем ШІ використовують набір фреймів, що з'єднані один з одним певним числом і творять певну ієрархію. Однією з найважливіших властивостей фреймів в таких ієрархіях є наслідування властивостей. Фрейм-потомок містить фактичні значення атрибутів-слотів, які такі самі, як в батьківському фреймі, який подає загальніший опис сутності.

- 3) Логіко-алгебраїчна модель – вся інформація, необхідна для вирішення прикладних завдань, розглядається як сукупність фактів і тверджень, які представляються як формули в деякій логіці. У основі логічних моделей представлення знань лежить поняття формальної теорії.

Формальна система задається четвіркою:

$$S = \langle T, P, A, R \rangle, \quad (1)$$

де  $T$  – множина базових (термінальних) елементів, з яких формуються всі вирази;  $P$  – множина синтаксичних правил, що визначають синтаксично правильні вирази з термінальних елементів формальної системи;  $A$  – множина аксіом формальної системи, відповідних синтаксично правильним виразам, які в рамках даної формальної системи апріорно вважаються істинними;  $R$  – скінченна множина відносин  $\{r_1, r_2, \dots, r_n\}$  між формулами, що називаються правилами виведення, що дозволяють отримувати з одних синтаксично правильних виразів інші.

Найпростішою логічною моделлю є числення висловлювань, яке являє собою один із початкових розділів математичної логіки, що слугує основою для побудови більш складних формалізмів. У практичному плані числення висловів застосовується в ряді предметних областей (зокрема, при проектуванні цифрових електронних схем). Розвиток логіки висловлювань знайшов відображення в обчисленні предикатів першого порядку [6].

Під обчисленням предикатів розуміється формальна мова для представлення відносин в деякій предметній області. Основна перевага обчислення предикатів – добре зрозумілий механізм математичного виведення, який може бути безпосередньо запрограмований. Предикатом називають пропозицію, яка приймає тільки два значення: "істина" або "брехня".

Для позначення предикатів застосовуються логічні зв'язки між висловлюваннями:  $\neg$  – ні,  $\vee$  – або,  $\wedge$  – і,  $\Rightarrow$  – якщо, а також квантор існування  $\exists$  і квантор загальності  $\forall$ .

Представлення знань в рамках логіки предикатів є основою напрямку ШІ, що має назву логічне програмування. Методи логічного програмування в даний час широко використовуються на практиці при створенні ШІ в ряді предметних областей. Позитивними рисами логіко–алгебраїчних моделей знань в цілому є:

- високий рівень формалізації, що забезпечує можливість реалізації системи формально точних визначень і висновків;

- узгодженість знань як єдиного цілого, що полегшує вирішення проблем верифікації баз знань, оцінки незалежності та повноти системи аксіом і т. д.;
- єдині засоби опису як знань про предметну область, так і способів вирішення завдань у цій предметній області, що дозволяє будь-яке завдання звести до пошуку логічного висновку деякої формули в тій чи іншій формальній системі.

Однак така однаковість тягне за собою основний недолік моделі – складність використання в процесі логічного висновку евристик, що відображають специфіку предметної області. До інших недоліків логічної моделі відносять "монотонність", "комбінаторний вибух", слабкість структурованості описів.

- 4) Продукційна модель – це модель, що базується на правилах, дозволяє представити знання у вигляді речень виду «Якщо (умова), то (дія)».

Умовна частина продукції — Умова1, Умова2, ..., УмоваN ще інакше називається антецедент або засновок (англ. відповідники *premise*, *antecedent*). Дієва частина продукції або дія — Дія ще інакше називається консеквент або висновок (англ. *result*, *conclusion*, *consequence*). Умовою (антецедентом) є деяке речення–зразок, за яким здійснюється пошук в базі знань, а дією (консеквентом) — дії, що виконуються при успішних результатах пошуку. Умови, що описують поточний стан бази знань, розміщуються в робочій пам'яті.

База знань у продукційній моделі — це сукупність бази фактів і бази правил. Кожне продукційне правило в БЗ втілює автономну частину експертних знань одержаних від експерта при набутті знань вручну або використовуючи методи автоматичного видобування знань. Окреме продукційне правило може бути розроблене та модифіковане незалежно від інших правил. Правила можна розглядати, в певному сенсі, як симуляцію когнітивної поведінки експерта в певній проблемній області [9].

Продукційна модель найчастіше використовується в промислових експертних системах. Наприклад, у медичній експертній системі правила if...then можуть використовуватися для встановлення взаємозв'язків між симптомами і діагнозами. Продукційна модель приваблює користувачів відносною простотою, наочністю, високою модульністю, легкістю до внесення змін та доповнень, простотою схеми логічного виводу.

#### 1.1.2.2 М'які моделі

- 1) Нечіткі системи або нечітка логіка – в основу систем закладено теорію нечітких множин.

Математична теорія нечітких множин (fuzzy sets) і нечітка логіка (fuzzy logic) є узагальненнями класичної теорії множин та класичної формальної логіки. Основною причиною появи нової теорії стала наявність нечітких і наближених міркувань при описі людиною процесів, систем, об'єктів.

Переваги нечітких систем такі:

- функціонування в умовах невизначеності;
- оперування якісними і кількісними даними;
- використання експертних знань в управлінні;
- побудова моделей наближених міркувань людини;
- стійкість при дії на систему всіляких збурень.

Недоліками нечітких систем є:

- відсутність стандартної методики конструювання нечітких систем;
- неможливість математичного аналізу нечітких систем існуючими методами;
- застосування нечіткого підходу в порівнянні з імовірнісним не приводить до підвищення точності обчислень.

Найбільш важливим застосуванням теорії нечітких множин є контролери нечіткої логіки. Їх функціонування дещо відрізняється від роботи звичайних контролерів; для опису системи замість диференціальних рівнянь

використовуються знання експертів. Ці знання можуть бути виражені за допомогою лінгвістичних змінних, які описані нечіткими множинами.

- 2) Нейронні мережі – це математичні моделі, а також їхня програмна та апаратна реалізація, побудовані за принципом функціонування біологічних нейронних мереж — мереж нервових клітин живого організму.

Системи, архітектура і принцип дії базується на аналогії з мозком живих істот. Ключовим елементом цих систем виступає штучний нейрон як імітаційна модель нервової клітини мозку — біологічного нейрона.

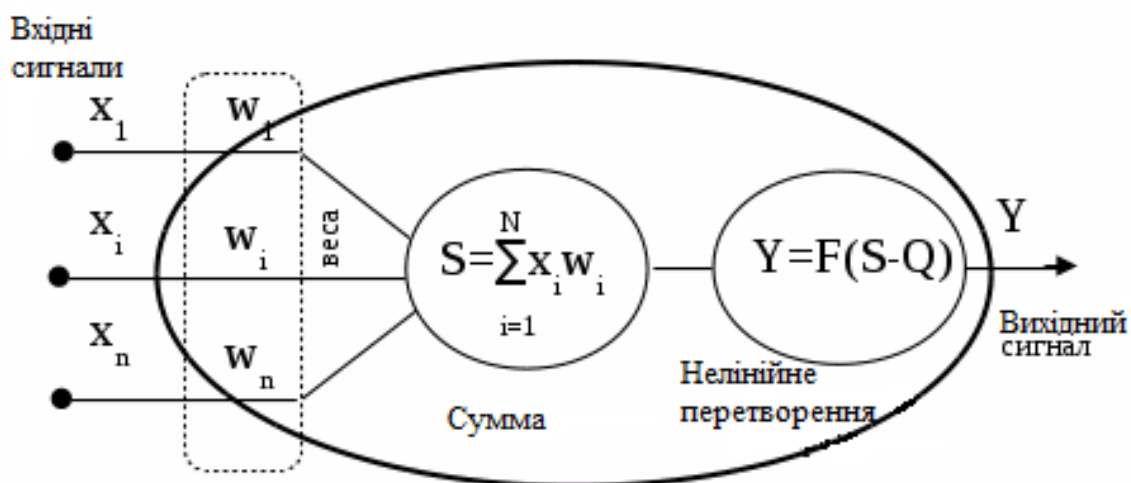


Рисунок 1.4 – Модель формального нейрона [5]

Нейронні мережі розрізняють за топологією (повнозв'язні, багатошарові), за організацією навчання (зі вчителем та без), за типами структур (з одним типом функції активації та з декількома), за типом зв'язків (прямого розповсюдження та рекурентні) та за типом сигналу (бінарні та аналогові).

У сфері штучного інтелекту, штучні нейронні мережі були успішно застосовані для розпізнавання мови, аналізу зображень та адаптивного управління, для того, щоб побудувати так званих програмних агентів (в комп'ютерних і відео іграх) або автономних роботів. На даний час, більшість

розроблених штучних нейронних мереж для штучного інтелекту базуються на статистичних оцінках, класифікації оптимізації та теорії керування.

### 3) Еволюційні моделі

Основна теза еволюційного моделювання – замінити процес моделювання складного об'єкта моделюванням його еволюції. Він спрямований на застосування механізмів природної еволюції при синтезі складних систем обробки інформації. Дарвін сформулював основний закон розвитку органічного світу, охарактеризувавши його взаємодією трьох наступних факторів:

- спадковість (нащадки зберігають властивості батьків);
- мінливість (нащадки майже завжди не ідентичні);
- природний відбір (виживають найбільш пристосовані).

Переваги еволюційних обчислень:

- широка область застосування;
- можливість проблемно–орієнтованого кодування рішень, підбору початкової популяції, продовження процесу еволюції до тих пір, поки є необхідні ресурси;
- придатність для пошуку в складному просторі рішень великої розмірності;
- ясність схеми і базових принципів еволюційних обчислень;
- інтегрованість еволюційних обчислень з іншими неklasичними парадигмами штучного інтелекту, такими як штучні нейромережі та нечітка логіка.

Недоліки еволюційних обчислень:

- евристичний характер еволюційних обчислень не гарантує оптимальності отриманого рішення;
- відносно висока обчислювальна трудомісткість, яка долається за рахунок розпаралелювання на рівні організації еволюційних обчислень і на рівні їх безпосередньої реалізації в обчислювальній системі;

- відносно невисока ефективність на заключних фазах моделювання еволюції (оператори пошуку в еволюційних алгоритмах не орієнтовані на швидке попадання в локальний оптимум);
- невирішеність питань само адаптації.

До методів еволюційного моделювання відносяться:

- метод групового обліку аргументів;
- еволюційне (генетичне) програмування;
- генетичні алгоритми.

4) Гібридні системи – інструмент синергетичного штучного інтелекту, який призначений для моделювання ефектів взаємодії, самоорганізації, адаптації, які спостерігаються в системах, де тісно переплітаються природа, людина і техніка.

Під гібридною інтелектуальною системою прийнято розуміти систему, в якій для вирішення завдання використовується більш за один метод імітації інтелектуальної діяльності людини. Таким чином ГІС — це сукупність:

- аналітичних моделей;
- експертних систем;
- штучних нейронних мереж;
- нечітких систем;
- генетичних алгоритмів;
- імітаційних статистичних моделей [7].

### 1.1.3 Управління знаннями

Управління знаннями (англ. knowledge management), також використовується термін «Менеджмент знань» — це систематичні процеси, завдяки яким знання, необхідні для успіху організації, створюються, зберігаються, розподіляються і застосовуються.

Сьогодні знання — це найважливіший актив сучасної організації.



Управління знаннями охоплює широке коло напрямків діяльності, пов'язаних водночас як і з мудрістю чи розумом окремих осіб, так і з різноманітною інформацією, яка використовується у людській діяльності. Цей широкий спектр розуміння знаннями ілюструє поданий нижче на рисунку 1.5 трикутник ієрархії знань:



Рисунок 1.5 – Ієрархія знань [3]

Основи управління знаннями помітні у відомих з історії звичаях, пов'язаних з передачею родинних традицій ведення справ, купецької мудрості чи ремісничого досвіду. Суть сьогоденного управління знаннями в організаціях істотно не відрізняється від розуміння знань як важливого активу кожної організації. Як і раніше, вміння накопичувати знання, передавати їх та замінювати на кращі (зокрема, стосовно пропонованих іншими способів діяльності) нині так само важливі як основа діяльності організації. Порівняно зі згаданими прикладами з історії істотно змінилися обсяги знань та інформації, яка є здебільшого цілком доступною в організаціях та навколишньому світі,

шляхи їх отримання, накопичення, утримування, передачі та заміни на те, що має назву конкурентними перевагами.

Передача знань відбувається тільки під час взаємодії між конкретними людьми, формування співтовариства як середовища людей, об'єднаних загальним професійним інтересом чи загальною метою, що дозволяє установити контакт між тими, хто шукає знання і джерелом знань в умовах довіри і з використанням сформованих особистих зв'язків один з одним — є найважливішою задачею. Рішення в сфері інформаційних технологій (ІТ-рішення) підтримують правила, що супроводжують процес управління знаннями, допомагають зняти бар'єри на шляху вирішення задач формування єдиного робочого середовища, реалізації механізму відчуження, нагромадження, використання і модифікації знань, підтримки інновацій і доведення інформації про їх усім зацікавленим у них співробітникам. Нижче наведено деякі задачі, що неможливо вирішити без використання рішень у сфері інформаційних технологій для управління знаннями:

- Система управління знаннями зберігає знання в контексті вирішення задач, виконання проектів і відносин між людьми. Контекст відображає діловий процес, що привів до бажаного результату. Контекст розкриває і фонову інформацію, альтернативи, що були випробувані, а також причини, по яких вони не принесли бажаних результатів. Знання, що можуть бути використані для удосконалювання ділового процесу, перенесені в нові продукти і послуги.
- Система управління знаннями направляє дії користувачів з метою розміщення інформації з визначених правил, що дозволяють у майбутньому успішно її знаходити і використовувати.
- Стає можливим використання зв'язків, що зберігаються в системі, «люди/зміст».

- Зменшення залежності знань від людей, що володіють ними. Крім того, зводяться до мінімуму втрати, пов'язані зі звільненням співробітників в інші компанії (утрати знань, важливих для ведення бізнесу; втрати зв'язків із ключовими клієнтами/постачальниками).
- Заочні комунікації не тільки зменшують необхідність витратити час на особисті зустрічі. Знання, отримані в процесі персональних заочних консультацій будуть збережені в системі разом з контекстом і можуть бути використані потім усім співтовариством чи групою.
- Доступ у будь-який час, у будь-якому місці не створює обмежень на тривалість заочних комунікацій і гарантує змогу одержати накопичені компанією знання в потрібний час, а не тільки в момент персонального спілкування чи заходів, що забезпечують групові комунікації [3].

## 1.2 Контекст та процес його формування

Контекст (від лат contextus – «з'єднання», «зв'язок») – закінчений уривок письмової або усної мови (тексту), загальний зміст якого дозволяє уточнити значення окремих слів, що входять до нього, пропозицій, і т. п. Контекстуальність (обумовленість контекстом) – це умова осмисленого вживання тієї чи іншої конкретної мовної одиниці в мові (письмовій або усній), з урахуванням її мовного оточення і ситуації мовного спілкування.

З формальної точки зору контекст являє собою певну систему відліку, простір імен. Простором імен називають деяку множину якимось чином взаємопов'язаних імен або термінів. Простір імен є важливою частиною контексту вживання імен, оскільки фактичне значення імені може змінюватися в залежності від того, в який простір імен воно входить [10].

Прикладами простору імен є IP-адреси, простір імен у Вікіпедії, таксономія живої природи, хімічна номенклатура, УДК (Універсальна десятикова класифікація) тощо.

Об'єктами контексту можуть виступати об'єкти предметної області, завдання, що надходять, методи, за допомогою яких контекст може керувати знаннями предметної області. Враховуючи розвиток інформаційних технологій та їх орієнтацію на користувача, елементи, які складають контекст, розширюються таким чином, що користувач, прикладна програма і навколишнє середовище також стають елементами контексту.

Контекстом є будь-яка інформація, яка може бути використана, щоб охарактеризувати ситуацію, в якій знаходиться в даний момент деякий об'єкт, і інформація, яка може бути отримана від цього об'єкта, при цьому в якості об'єкта може бути користувач, навколишнє середовище, фізичний об'єкт і прикладна програма. Стосовно прикладної програми, контекст надає інформацію, яка впливає на прийняття рішень.

Наведене загальне визначення уточнюється поняттям ситуації. Характеризована ситуація виникає при взаємодії об'єктів. Таким чином, контекст формує частину інформаційного простору, використовуваної об'єктами при їх взаємодії.

Орієнтація прикладної програми на використання контексту дозволяє, не впливаючи безпосередньо на логічний висновок, обмежити його тільки значущими для даного контексту правилами або процедурами. Контекст є засобом для управління базами знань, що дозволяє уникати надмірності і оптимізувати вилучення знань. Подання контексту в формалізованому вигляді дає можливість на підставі інтерпретації контексту надавати користувачеві пояснення про дії програми, обране рішення, висунуту гіпотезу тощо. Таким чином, з точки зору прикладної програми, контекст дозволяє більш ефективно використовувати ресурси середовища, в якому функціонує система. З точки зору користувача контекст надає йому дійсну, релевантну і доступну для вирішення його завдання інформацію [11].

### 1.2.1 Види та властивості контексту

Розподіл контексту на види залежить від того, відносно якого об'єкта, що використовує контекст, або відносно яких властивостей контексту він розглядається.

Відносно змін у контексті, що виникають в ході взаємодії, використовують контекст об'єктів, розглядають статичний і динамічний контексти. Статичний контекст містить знання, які не змінюються в ході взаємодії об'єктів. Вони відповідають знанням про предметну область. Динамічний контекст описує мінливу частину знань. Динамічний характер контексту проявляється під час його використання об'єктами контексту, наприклад, під час вирішення завдання.

Залежно від видів знань, якими володіють залучені в деяку ситуацію об'єкти, і знань, що використовуються у цій ситуації, виділяють три види контексту:

- 1) Зовнішній контекст або контекстуальні знання – частина контексту, що представляє інтерес в даній ситуації для даного користувача. Контекстуальні знання являють собою знання, що припускаються або накопичені знання, з якими об'єкти, що використовують контекст, стикалися в процесі вирішення даної або подібної задачі.
- 2) Зовнішні знання – частина контексту, яка не входить у контекстуальні знання. Зовнішній контекст не має відношення до конкретної розв'язуваної задачі, він являє собою знання, додатково відомі всім об'єктам, що використовують контекст.
- 3) Внутрішній або процедурний контекст – являє собою частину контекстуальних знань, конкретизованих відповідно до поточної мети. Такою метою може бути рішення поточної задачі або виконання певних дій. Обсяг знань, які складають процедурний контекст, повинен бути достатнім для досягнення поточної мети [12].

По відношенню до контекстно–керованої системи контекст ділиться на обчислювальний контекст, контекст користувача і фізичний контекст. Обчислювальний контекст містить інформацію про пов'язаності вузлів мережі, пропускну здатність та найближчі ресурси такі, як принтери, монітори, робочі станції. Контекст користувача описується профілем користувача, місцем розташування та поточною соціальною ситуацією. Фізичний контекст містить інформацію про освітленість, рівні шуму, стан трафіку, температуру.

Відносно користувача пропонується розподіл контексту на внутрішній та зовнішній. Внутрішній описує стан користувача. Він може описувати діяльність, якою займається користувач, персональну інформацію про нього, його емоційний стан тощо. Зовнішній описує стан навколишнього середовища по відношенню до користувача: місце знаходження, близькість інших об'єктів, часовий контекст. Також такий розподіл може мати назву фізичний замість внутрішнього контексту, а замість зовнішнього – віртуальний.

Ще один поділ контексту по відношенню до користувача включає в себе:

- фізичний контекст (місце розташування користувача і час);
- контекст навколишнього середовища (погода, освітленість, рівень шуму);
- контекст користувача (стан здоров'я, настрої, заплановані заходи);
- соціальний контекст (діяльність групи, присутність членів групи);
- контекст прикладної програми (відправлені або отримані по електронній пошті повідомлення, відвідувані інтернет–сторінки).

З точки зору людино–машинної взаємодії контекст складається з контексту користувача, контексту розв'язуваної задачі, контексту прикладної програми і контексту взаємодії.

З точки зору очевидності уявлення контексту для об'єктів, що використовують його, виділяють явний і прихований контексти. При взаємодії об'єктів контекст повинен містити знання, відомі всім об'єктам. Частина цих знань може бути не описана в явному вигляді або не формалізована, але

передбачається, що всі об'єкти володіють цими знаннями. До таких знань відносяться загальні (універсальні) знання або знання об'єктів один про одного, виявлені раніше, на попередніх етапах взаємодії. Зазначена частина знань становить прихований (неявний) контекст. Відповідно, явно описані знання становлять явний контекст.

В основі поділу контексту на абстрактний і конкретний лежить та ж ідея, що і при діленні на явний і прихований контексти. Абстрактний надає структуру інформації, що є потенційно доступною об'єкту про поточну ситуацію. Конкретний містить явний опис поточної ситуації. Іноді абстрактний контекст називають зовнішнім. В основі моделей управління контекстом лежить модель представлення [14].

Виділяють наступні властивості контексту, подані у таблиці 1.2:

Таблиця 1.2 – Властивості контексту

Властивість	Наслідок
1. Контекст виникає при взаємодії об'єктів	Контекст має сенс розглядати в процесі взаємодії об'єктів. У цьому випадку контекст описує загальну, спільно використовувану інформацію, відому всім об'єктам, які беруть участь у взаємодії.
2. Загальний контекст, що виникає при взаємодії об'єктів, включає в себе контексти даних об'єктів	Можливе виконання логічного висновку в рамках окремих контекстів, що входять в загальний контекст. Причому в рамках загального контексту форми логічного висновку (наприклад, немонотонний логічний висновок, робототехніка, розпізнавання зразків) можуть бути різні. У випадку, коли серед контекстів, що складають загальний контекст, виділяють контекст розв'язуваної задачі, і така задача може бути розкладена на підзадачі, а контекст – відповідно на контексти підзадач, то для вирішення кожної підзадачі можна використовувати свій механізм висновку.

Таблиця 1.2 – Властивості контексту (Продовження)

Властивість	Наслідок
3. Контекст в процесі взаємодії об'єктів може змінюватися	Наслідком змін у контексті є викликані цим зміни в контекстах, пов'язаних з ним відносинами.
4. Контекст включає в себе неявні знання та інформацію	Дана властивість має два наслідки: 1) якомога більше контекстної інформації повинно бути представлено в явному вигляді; 2) використання історії отримання та змін контексту дозволяє виводити новий контекст на підставі раніше використовуваних контекстів.
5. Контекст може описувати як відносини між елементами абстрактних моделей, так і конкретні програми даних абстракцій	Дана властивість має як наслідок можливість створення з поточного використовуваного контексту абстрактного контексту, який в подальшому може бути конкретизований для інших умов. Процес створення абстрактного контексту називають деконтекстуалізацією.
6. Основним призначенням контексту є надання релевантної та достовірної інформації об'єктам, які беруть участь у взаємодії, для вирішення поточної задачі (досягнення поточної мети)	Інтерпретуючи використовуваний об'єктами контекст, можна отримати релевантну інформацію для вирішення поточної задачі.

### 1.2.2 Моделі представлення контексту

Завдання представлення контексту полягає у формальному описі предмета спостереження незалежно від методу спостереження. Модель представлення контексту спирається на використовуваний формалізм. Нижче



наводяться деякі моделі представлення контексту, використовувані в різних підходах і системах:

- Контекстна логіка – застосовується до контексту, який визначається як набір аксіом.

Ця логіка є розширенням логіки першого порядку, де аксіоми розглядаються як вірні чи ні в рамках деякого контексту. Контекст задається формальним об'єктом і відношенням  $ist(c, p)$ , де  $c$  – контекст,  $p$  – аксіома. Відношення  $ist(c, p)$  декларує, що аксіома  $p$  вірна в контексті  $c$ . Управління контекстом здійснюється за допомогою аксіом, які «переміщують», котрі, у свою чергу, переносять аксіому з одного контексту в інший. Переміщена аксіома в новому контексті повинна мати ті ж самі умови істинності, які вона мала в оригінальному контексті.

- Пропозиціональні висловлювання – вищезазначені аксіоми, виражені пропозиціями, застосовуються для формалізації контекстів в багатоконтекстуальній базі знань  $S_{uc}$ .

Відповідно до відношення  $ist(c, p)$  контекст визначається як узгоджена множина пропозиціональних висловлювань. Область дії контексту визначається множиною об'єктів, умов тощо, для яких висловлювання про них є вірним. Між контекстами встановлені ієрархічні відносини, що дозволяють формувати контексти різної глибини деталізації. Управління контекстом здійснюється за допомогою процедур, що виконують логічний висновок висловлювань, описаних у загальних контекстах, у спеціалізовані контексти.

- Система правил – використовується для контекстів, що описують структуру знань.

Формалізм системи правил представляє структуру знань пакетами правил. Використовується представлення на рівні правил і на рівні бази знань. Представлення на рівні правил управляється виразами фільтрації. Представлення на рівні баз знань розбиває базу знань на множини окремих невеликих баз, керованих безпосередньо правилами, що викликають пакети

правил в частині "then", або інтеракціями між пакетами правил для обміну інформацією.

- Фрейми – фреймовий підхід для представлення контексту використовується в підході, заснованому на моделі представлення знань, закладеній у системі Protégé.

У даному підході контекстом є онтологія джерела даних, описана засобами глобальної онтології.

- Контекстно-залежні графи – контекстно-залежний граф являє собою напрямлений ациклічний граф з унікальним входом і виходом і послідовно-паралельною організацією вершин, пов'язаних орієнтованими дугами.

Вершина може використовуватися для представлення дії, контекстно-залежного поняття, рекомбінаційної вершини або підграфа. Дія відповідає виконуваному методу, контекстно-залежне поняття – поняттю, що має реалізацію в даному контексті, рекомбінаційна вершина – загальному поняттю (більш абстрактному поняттю), підграф – послідовності виконуваних методів, використовуваних при вирішенні задачі. Відношення між вершинами показують послідовність виконання дій. Якщо є кілька різних варіантів такої послідовності, ці варіанти замикаються рекомбінаційною вершиною, яка після проходження гілки з послідовністю фіксує, яка гілка відпрацювала. Управління контекстом здійснюється в динамічному режимі в ході рішення задачі. Воно засноване на фіксації того, яке контекстно-залежне поняття одержало реалізацію в даний момент і, навпаки, яка процедура вже відпрацювала, звільнивши реалізації і перетворивши їх в абстрактні елементи.

- Ситуаційна теорія – у цій моделі контекст являє собою набір атрибутів, що характеризують ситуацію в загальному вигляді (абстрактний об'єкт в ситуаційній теорії).

Набір атрибутів з присвоєними значеннями характеризує конкретну ситуацію (дає реалізацію абстрактній ситуації). Управління контекстом

спирається на відношення, що описують правила залежності контекстної інформації. На основі даних правил здійснюється розповсюдження змін у пов'язані контексти. Для поширення змін можуть використовуватися служби повідомлень, які посилають повідомлення зацікавленим службам про зміни у контекстній інформації (у значеннях атрибутів і наборі атрибутів).

Інші моделі контексту включають в себе: контекст як деяке розбиття семантичної мережі, контекст як частина контекстуальної системи, контекст як складову дерева знань та інші.

Оскільки СІППР орієнтовані на роботу зі знаннями, для таких систем найбільш цікаві моделі представлення контексту, засновані на моделі представлення знань. Сучасною і багатообіцяючою моделлю, що використовується для подання знань і, відповідно контексту, є онтологічна модель. Така модель дозволяє структурувати накопичену інформацію і забезпечує семантичну сумісність об'єктів, залучених у взаємодію [13].

### 1.2.3 Контекстне керування

Основне питання, пов'язане з дослідженням і застосуванням контексту, – це виявлення відносин між контекстами і адаптація контекстів до поточних умов і завдань. Управління контекстом займається збором, інтерпретацією, зберіганням і поширенням контекстної інформації в динамічному режимі, а також виявленням відносин між контекстами, завдяки яким стає можливим ефективне управління контекстами.

- 1) Збір контекстної інформації – визначення, яка інформація повинна бути включена в контекст, і який найбільш оптимальний спосіб її організації.

Додаванню в контекст підлягає релевантна для розглянутої ситуації інформація, що містить описи умов і факторів, що впливають, які роблять цю ситуацію унікальною і зрозумілою. Інформація, яка додається, повинна містити безпосередньо одержувані дані, історію отримання цих даних і знання, які на

даний момент відомі об'єктам, що взаємодіють. Додавання всіх перерахованих видів інформації дозволяє виявляти з контексту приховану інформацію.

- 2) Інтерпретація контексту – проблема інтерпретації пов'язана з розробкою механізмів, застосування яких дозволяє використовувати зібрану інформацію відповідним чином за конкретних умов для конкретних цілей.

Оскільки в якості джерел інформації можуть виступати розподілені різнорідні джерела, реалізація даних механізмів здійснюється через підвищення рівня абстракції контексту. До способів абстрагування контекстної інформації належать деконтекстуалізація, інтеграція контекстів, з'єднання контекстів і декомпозиція.

- 3) Деконтекстуалізація – поняття деконтекстуалізації пов'язане з одержанням загального незмінного контексту, виведеного з конкретних положень і висловлювань, що характеризують певну ситуацію.

Ідея заснована на тому, що контекст взаємодії може включати в себе кілька приватних контекстів. Таким чином, існує загальний контекст, що покриває ці приватні контексти. Отриманий загальний контекст може бути надалі повторно використаний в інших ситуаціях за допомогою його уточнення.

- 4) Інтеграція контекстів – під інтеграцією контекстів мається на увазі з'єднання декількох контекстів в один. Інтеграція контекстів використовується для:
  - Доповнення інформації, що міститься в одному контексті, інформацією з іншого; отримання контексту, який може бути використаний прикладною програмою для вирішення певних задач;
  - Підвищення достовірності контекстної інформації.

Інтегруватися можуть як однорідні, так і різнорідні контексти (контексти, отримані відповідно з множини однорідних або різнорідних джерел інформації).

- 5) Декомпозиція – розбиття контексту на його складові – субконтексти, які можливо перетинаються, на підставі деякої ознаки (спосіб організації субконтексту, власник субконтексту, версія субконтексту, дата і час створення тощо).

Декомпозиція дозволяє використовувати тільки ту частину бази даних або знань, яка є релевантною для поточного завдання. Також вона дозволяє копіювати фрагменти контексту, повторно компонувати їх для інших цілей і так далі.

- б) Зберігання та накопичення контекстної інформації.

Оскільки завдання організації контекстної інформації пов'язана із залученням історично накопичених даних і знань, виникає проблема зберігання контекстної інформації. Інформація повинна накопичуватися постійно, навіть якщо в даний момент немає зацікавлених у ній прикладних програм, оскільки з часом може з'явитися прикладна програма, котрій потрібна буде історія отримання певного контексту. Таким чином, процес накопичення і зберігання контекстної інформації не пов'язаний з конкретною прикладною програмою і повинен здійснюватися незалежно. Наявність накопиченої інформації дозволяє повторно використовувати вже наявні знання, виявляти приховані знання, прогнозувати розвиток ситуації і намірів користувача.

- 7) Передача інформації з одного контексту в інший або обмін контекстною інформацією.

Дана проблема пов'язана з проблемою адекватного розуміння учасниками взаємодії контекстів один одного, а також з проблемою абстрагування контексту. При формуванні загального або абстрактного контексту, що покриває кілька приватних контекстів, потрібно коректно відобразити в ньому інформацію, описану в контекстах об'єктів, що беруть участь у взаємодії. З передачею інформації пов'язана проблема перекладу вмісту контексту між різними форматами і мовами представлення і проблема перенесення правил логічного висновку з одного контексту в інший.

- 8) Модифікація та оновлення контексту.

Хоча проблема модифікації та оновлення контексту явно не входить в процес організації контекстної інформації, згадка про неї пов'язана з тим, що процедури модифікації та оновлення використовуються при відстеженні динамічних змін в контексті. До таких змін відносяться:

- розширення контексту для додавання в нього додаткової інформації;
- зміна конкретних значень, що містяться в локальному (конкретному, приватному) контексті;
- зміни в абстрактному контексті;
- облік змін в контекстах, які пов'язані відношеннями зі змінним контекстом (поширення змін).

Історія контексту складається із запам'ятовування всіх виконаних над даним контекстом змін.

Відомі такі типи відносин, які можуть існувати між контекстами:

- включення – коли один контекст повністю або частково містить в собі інший;
- ієрархічні, встановлювані між контекстами у міру уточнення (конкретизації) одним контекстом іншого;
- виведення, коли контекстна інформація, що визначається, логічно виводиться з відомої контекстної інформації.

На підставі виявлених властивостей контексту, а також аналізу моделей контексту і завдань, що вирішуються в процесі управління контекстом, формулюються вимоги до управління контекстом [14].

### 1.3 Онтологічна модель як найзручніша альтернатива представлення контексту і формалізації знань

Поява онтологічних моделей представлення знань надала можливість отримувати контекст, заснований на структурованих знаннях предметної області.

З точки зору способу представлення контексту, він повинен бути описаний стандартизованими способами, що забезпечують незалежність способу представлення від платформи. Модель представлення знань повинна підтримувати операції по створенню контексту і управління ним. Найбільш зручним способом представлення контексту, що відповідає сучасним вимогам, вважається онтологічна модель представлення інформації і знань. Контекстно-залежними представленнями онтологічної моделі є:

- 1) концепти, що представляють об'єкти, залучені в ситуацію;
- 2) властивості концептів, що представляють місце розташування об'єктів і час;
- 3) фундаментальні обмеження на ситуацію.

В останні роки розробка онтологій - формальних явних описів термінів предметної області та відносин між ними - переходить зі світу лабораторій ШІ на робочі столи експертів з предметних областей. У всесвітній павутині онтології стали звичайним явищем. Онтології в мережі варіюються від великих таксономій, що категоризують веб-сайти (наприклад, Yahoo!), до категоризації товарів і їх характеристик (наприклад, Amazon.com). Консорціум WWW (W3C) розробляє RDF, мова кодування знань на веб-сторінках, для того, щоб зробити їх зрозумілими для електронних агентів, які здійснюють пошук інформації. Управління перспективних досліджень і розробок міністерства оборони США (The Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA) у співпраці з W3C розробляє Мову Розмітки для Агентів DARPA (DARPA Agent Markup Language, DAML), розширюючи RDF більш виразними конструкціями, призначеними для полегшення взаємодії агентів в мережі. У багатьох дисциплінах розробляються стандартні онтології, які можуть використовуватися експертами з предметних областей для спільного використання та анотування інформації у своїй галузі. Наприклад, в області медицини створені великі стандартні, структуровані словники, такі як SNOMED і семантична мережа Системи Уніфікованої Медичної Мови (the Unified Medical Language System).

Онтологія визначає загальний словник для вчених, яким потрібно спільно використовувати інформацію в предметній області. Вона включає машинно-інтерпретовані формулювання основних понять предметної області і відносини між ними [16].

### 1.3.1 Поняття онтології та її застосування

Слово "онтологія" має два значення:

- 1) Філософська дисципліна, яка вивчає найбільш загальні характеристики буття і сутностей.
- 2) Це артефакт, структура, що описує значення елементів деякої системи.

Неформально онтологія являє собою деякий опис погляду на світ стосовно конкретної області інтересів. Цей опис складається з термінів і правил використання цих термінів, що обмежують їх значення в рамках конкретної області.

На формальному рівні онтологія - це система, що складається з набору понять і набору тверджень про ці поняття, на основі яких можна описувати класи, відносини, функції та індивіди.

Одне з найвідоміших визначень онтології дав Том Грубер, і звучить воно так: «Онтологія - це точна специфікація концептуалізації».

Концептуалізація - це структура реальності, розглянута незалежно від словника предметної області і конкретної ситуації.

Пізнішою модифікацією визначення Грубера є таке визначення: «Онтологія - це формальна специфікація узгодженої концептуалізації». Під узгодженою концептуалізацією мається на увазі, що дана концептуалізація не є приватною думкою, а є спільною для деякої групи людей.

Сформульовано ще досить багато різних визначень онтології. Наприклад, Нікола Гуаріно визначає онтологію наступним чином: «Онтологія - це формальна теорія, що обмежує можливі концептуалізації світу» [16].

Серед основних компонентів онтології виділяють:



- класи (або поняття, сутності);
- відносини (або властивості, атрибути, слоти);
- функції;
- аксіоми;
- екземпляри класів (або індивіди).

Класи або поняття використовуються в широкому сенсі. Поняттям може бути будь-яка сутність, про яку може бути надана якась інформація. Класи - це абстрактні групи, колекції або набори об'єктів. Вони можуть включати в себе екземпляри, інші класи, або ж поєднання і того, й іншого. Класи в онтологіях зазвичай організовані в таксономії - ієрархічну класифікацію понять по відношенню включення [19].

Відносини представляють тип взаємодії між поняттями предметної області. Формально  $n$ -арні відносини визначаються як підмножина добутку  $n$  множин:  $R \subseteq C_1 \times C_2 \times \dots \times C_n$ . Приклад бінарного відношення - відношення ЧАСТИНА-ЦІЛЕ. Відносини теж можуть бути організовані в таксономії по включенню; наприклад, відносини бути\_батьком\_для і бути\_матір'ю\_для на множині людей містяться у відносинах бути\_батьками\_для, які в свою чергу містяться у відносинах бути\_предком\_для.

Функції - це спеціальний випадок відносин, в яких  $n$ -й елемент відносин однозначно визначається  $n-1$  попередніми елементами. Формально функції визначаються наступним чином:  $F: C_1 \times C_2 \times \dots \times C_{n-1} \rightarrow C_n$ . Прикладами функціональних відносин є відносини бути\_матір'ю\_для на множині людей, або ціна\_потриманого\_автомобіля, яка обчислюється залежно від моделі автомобіля, дати виготовлення та пробігу.

Аксіоми використовуються, щоб записати висловлювання, які завжди істинні. Вони можуть бути включені в онтологію для різних цілей, наприклад, для визначення комплексних обмежень на значення атрибутів, аргументи відносин, для перевірки коректності інформації, описаної в онтології, або для виведення нової інформації [15].

Потреба в розробці онтології виникає з ряду причин. Нижче наведено деякі основні причини:

- для спільного використання людьми або програмними агентами загального розуміння структури інформації;
- для можливості повторного використання знань в предметній області;
- для того щоб зробити припущення в предметній області явними;
- для відділення знань в предметній області від оперативних знань;
- для аналізу знань в предметній області [19].

Спільне використання людьми або програмними агентами загального розуміння структури інформації є однією з найбільш загальних цілей розробки онтологій. Наприклад, нехай кілька різних веб-сайтів містять інформацію з медицини або надають інформацію про платні медичні послуги, оплачувані через Інтернет. Якщо ці веб-сайти спільно використовують і публікують одну і ту ж базову онтологію термінів, якими вони всі користуються, то комп'ютерні агенти можуть отримувати інформацію з цих різних сайтів і накопичувати її. Агенти можуть використовувати накопичену інформацію для відповідей на запити користувачів або як вхідні дані для інших додатків.

Забезпечення можливості повторного використання знань предметної області стало однією з рушійних сил недавнього сплеску у вивченні онтологій. Наприклад, якщо потрібно створити велику онтологію, можна інтегрувати кілька існуючих онтологій, що описують частини значної предметної області.

Створення явних припущень в предметній області, що лежать в основі реалізації, дає можливість легко змінити ці припущення при зміні знань про предметну область.

Відділення знань предметної області від оперативних знань - це ще один варіант загального застосування онтологій. Можна описати задачу конфігурування продукту з його компонентів відповідно до необхідної специфікації і впровадити програму, яка робить цю конфігурацію незалежною від продукту і самих компонентів. Після цього можна розробити онтологію

компонентів і характеристик ЕОМ і застосувати цей алгоритм для конфігурування нестандартних ЕОМ.

Аналіз знань в предметній області можливий, коли є декларативна специфікація термінів. Формальний аналіз термінів надзвичайно цінний як при спробі повторного використання існуючих онтологій, так і при їх розширенні [16].

### 1.3.2 Інструментарії для побудови онтологій

При створенні онтологій, як і при проектуванні програмного забезпечення, доцільно користуватися відповідними інструментами. Інструментальні програмні засоби, створені спеціально для проектування, редагування та аналізу онтологій, називаються редакторами онтологій.

Основна функція будь-якого редактора онтологій полягає у підтримці процесу формалізації знань та поданні онтології як специфікації (точного і повного опису).

У більшості своїй сучасні редактори онтологій надають засоби "кодування" (в сенсі "опису") формальної моделі в тому чи іншому вигляді. Деякі дають додаткові можливості з аналізу онтології, використовують механізм логічного висновку.

Під формалізмом розуміється теоретичний базис, який лежить в основі способу представлення онтологічних знань. Прикладами формалізмів можуть служити логіка предикатів (First Order Logic - FOL), дескриптивна логіка, фреймові моделі (Frames), концептуальні графи і т.п. Формалізм, що використовується редактором, може не тільки істотно впливати на внутрішні структури даних, але і визначати формат подання або навіть користувацький інтерфейс [18].

Формат представлення онтології задає вид зберігання та спосіб передачі онтологічних описів. Під форматами маються на увазі мови представлення онтологій: RDF, OWL, KIF, SCL.

Редактори онтологій зазвичай підтримують роботу з декількома формалізмами і форматами представлення, але часто тільки один формалізм є "рідним" (native) для даного редактора.

Важливою характеристикою є функціональність редактора, тобто множина сценаріїв його використання.

Базовий набір функцій забезпечує:

- 1) Роботу з одним або більше проектами:
  - збереження проекту в потрібному формалізмі і форматі (експорт);
  - відкриття проекту;
  - імпорт із зовнішнього формату;
  - редагування метаданих проекту (в широкому сенсі: від налаштування форм редагування і подання даних до підтримки версій проекту).
- 2) Редагування онтології. Набір можливих дій зазвичай включає створення, редагування, видалення понять, відносин, аксіом та інших структурних елементів онтології, редагування таксономії [20].

До додаткових можливостей редакторів відносять підтримку мови запитів (для пошуку нетривіальних тверджень), аналіз цілісності, використання механізму логічного висновку, підтримку багатокористувацького режиму, підтримку віддаленого доступу через Інтернет.

Майже всі редактори онтологій є загальнодоступними. Нижче наведено таблицю, що описує основні характеристики найбільш популярних редакторів онтологій:

Таблиця 1.3 – Порівняння редакторів онтологій

Назва редактора	Розробник	URL	Стислий опис	Формалізми, мови, формати	Доступність
OilEd	IMG, University of Manchester	<a href="http://www.oiled.man.ac.uk">www.oiled.man.ac.uk</a>	Desktop. Розробка онтологій, підтримка логічного висновку	DAML+OIL	Відкритий код
OntoEdit	Ontoprise	<a href="http://www.ontoknowledge.org/tools/ontoedit.shtml">http://www.ontoknowledge.org/tools/ontoedit.shtml</a>	Desktop. Розробка та підтримка онтологій	F-Logic, RDFS, OIL, OXML	Вільна ліцензія
Ontolingua	KSL, Stanford University	<a href="http://www.ksl.stanford.edu/software/ontolingua/">http://www.ksl.stanford.edu/software/ontolingua/</a>	Web-based. Спільна розробка онтологій	OKBC, KIF	Вільний доступ
OntoSaurus	ISI, University of Southern California	<a href="http://www.isi.edu/isd/ontosaurus.html">http://www.isi.edu/isd/ontosaurus.html</a>	Web-браузер баз знань на мові LOOM	LOOM	Відкритий код, вільний доступ
Protégé	SMI, Stanford University	<a href="http://protege.stanford.edu/">http://protege.stanford.edu/</a>	Web-based та Desktop. Створення і перегляд онтологій	JDBC, UML, XML, XOL, SHOE, RDF/RDFS, DAML+OIL, OWL	Відкритий код
WebODE	Ontology Group, Polytechnic of Madrid	<a href="http://webode.dia.fi.upm.es/WebODEWeb/index.html">http://webode.dia.fi.upm.es/WebODEWeb/index.html</a>	Web-based та аплети. Створення онтологій за допомогою методології Methontology	F-Logic, LOOM, Ontolingua	Вільний доступ
WebOnto	KMI, Open University	<a href="http://kmi.open.ac.uk/projects/webonto/">http://kmi.open.ac.uk/projects/webonto/</a>	Аплети. Багатокористувачка розробка онтологій	OCML	Вільний доступ

## 1.4 Висновки

Знання є невід'ємною частиною життєдіяльності людства. Володіння тими чи іншими знаннями дає змогу відчувати переваги обізнаності, діяти

відповідно до оточуючих умов, а також розвиватися, пристосовуватися, розширювати свій кругозір, а значить набувати таких якостей, як швидкість, гнучкість, сила та надійність. Це стосується не тільки живих систем, таких як людина, але й неживих, а саме – різноманітних організацій, які створюються та існують завдяки виробничій діяльності людини, а також систем, які є результатом наукової діяльності людини, як наприклад існуючих та розроблюваних систем штучного інтелекту та контекстно-керованих систем інтелектуальної підтримки прийняття рішень.

На першому етапі дослідження було розглянуто види знань та існуючі моделі представлення і формалізації знань – детерміновані та м'які моделі. Було описано основні принципи, а також виявлено переваги та недоліки видів представлення знань. Також було визначено, що кожен з видів представлення знань займає свою нішу в сфері експертних систем та штучного інтелекту, проте особливу популярність здобули семантичні мережі, фреймові моделі, логіка предикатів та нейронні мережі. Всі вони вирішують проблему збереження і обробки знань в інформаційних системах у такий спосіб, щоб машини мали змогу використовувати їх для досягнення поставлених завдань.

Також було визначено зв'язок між знаннями та контекстом. Контекст займає важливе місце у процесі набуття та використання знань. Було розглянуто види та властивості контексту, моделі представлення контексту та основні задачі контекстного керування, серед яких: збір, інтерпретація, зберігання і поширення контекстної інформації в динамічному режимі, а також виявлення відносин між контекстами, завдяки яким стає можливим ефективне управління контекстами. Таким чином, контекст є ефективним засобом для управління базами знань, що дозволяє уникати надмірності і оптимізувати процес отримання знань.

Було розглянуто онтологічну модель як найбільш сучасну та зручну модель представлення знань, і відповідно, контексту, а також наведено ряд причин, з яких виникає необхідність розробити онтологію та описано основні компоненти онтологічної моделі. Також було проаналізовано існуючі

інструментарії для побудови онтологій, серед яких Web-based, Desktop, одно- та багатокористувацькі загальнодоступні редактори, що робить їх дуже зручними й привабливими для використання.

На поточному етапі дослідження методів контекстно-залежного керування процесом отримання знань було обрано онтологічну модель в якості методу представлення знань та редактор онтологій Protégé з метою застосування його на практиці, оскільки він є зручним і підтримує більше формалізмів та форматів, ніж інші представлені програмні засоби.

Для виконання поставленої задачі, в якості контексту обрано роботу Compliance менеджера, оскільки вона безпосередньо залежить від бази знань, на яку доводиться спиратися в роботі, та є новою сферою для проведення досліджень.

## 2 КОНТЕКСТНО-ЗАЛЕЖНЕ КЕРУВАННЯ ЗНАННЯМИ НА ПРИКЛАДІ РОБОТИ COMPLIANCE МЕНЕДЖЕРА

Сфера Compliance тісно пов'язана з базами знань. Робота Compliance менеджера полягає у контролі за дотриманням правил, законів, норм та принципів роботи підприємства та ведення бізнесу. Саме поняття "Compliance" з певного часу закріпилося у бізнес-лексиконі як обов'язкова складова підприємницької діяльності та управління підприємством. Це англійське слово означає ведення бізнесової діяльності з дотриманням усіх належних правових норм та законності, а також правил підзвітності та доброчесності.

В якості підприємства обрано ІТ компанію, яка надає послуги проведення електронних платежів для користувачів різноманітних веб-сервісів, таких як SAAS (Software as a Service), онлайн та мобільні ігри, сайти знайомств, а також багато інших.

### 2.1 Compliance як контекст

Compliance процес у обраній ІТ компанії, яка надає послуги проведення електронних платежів для користувачів веб-сервісів базується на взаємодії з наступними об'єктами:

#### 1) Зовнішні об'єкти:

- Merchants, партнери або клієнти компанії – це розробники, власники веб-сервісів, з якими компанія підписує договори, і які користуються продуктами компанії для того, щоб надавати змогу своїм кінцевим користувачам здійснювати платіжні операції.
- Кінцеві користувачі – це користувачі клієнтів компанії, або веб-сервісів, які надають їм певні товари та послуги.
- Платіжні системи – це платіжні партнери компанії, які безпосередньо надають кінцевим користувачам послуги оплати. Компанія підписує договори з партнерами, і відтак має



можливість надавати цю послугу кінцевим користувачам тих веб-сервісів, з якими співпрацює.

2) Внутрішні об'єкти:

- Співробітники компанії – це штат працівників компанії, які поділяються на команди, або відділи, мають певні обов'язки та виконують різні функції, напружені на збільшення доходів компанії та зниження різноманітних ризиків.

Таким чином, для того, щоб компанія і всі процеси в ній функціонували як належне, Compliance менеджер має налагодити чіткий процес взаємодії з кожним із описаних вище об'єктів.

На рисунку 2.1 продемонстровано загальну функціональну схему роботи Compliance департаменту, і, відповідно, Compliance менеджера. На схемі показані основні об'єкти, з якими працює Compliance менеджер: синім кольором позначено внутрішні для компанії об'єкти, зовнішні об'єкти позначені іншими кольорами. Також дана схема демонструє, що всі процеси взаємодії відбуваються у рамках діючих законів, норм, принципів та правил.

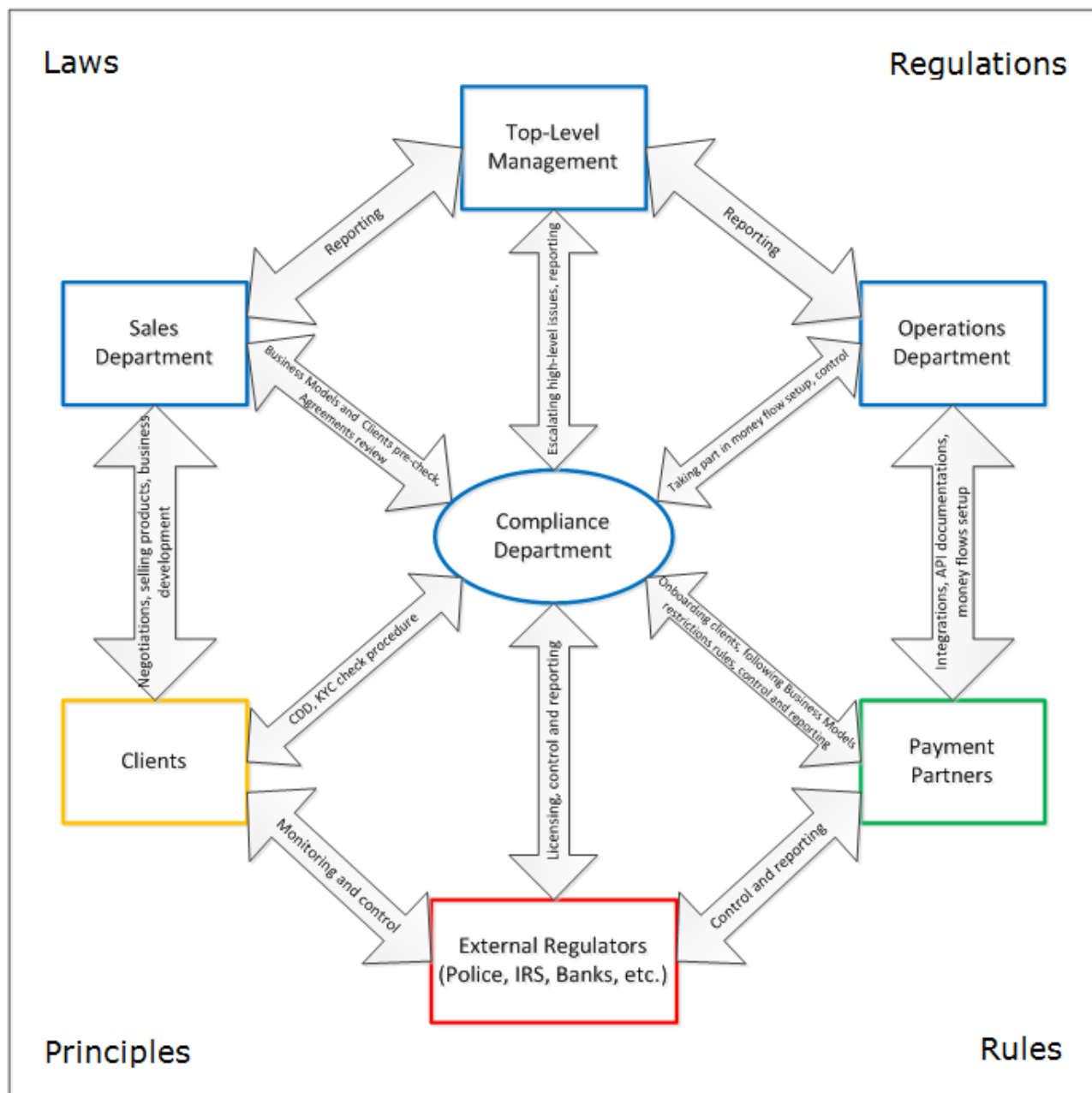


Рисунок 2.1 – Функціональна схема роботи Compliance департаменту

На поданій нижче діаграмі прецедентів на рисунку 2.2 наведено зовнішні для компанії об'єкти та взаємодія між ними і Compliance менеджером.

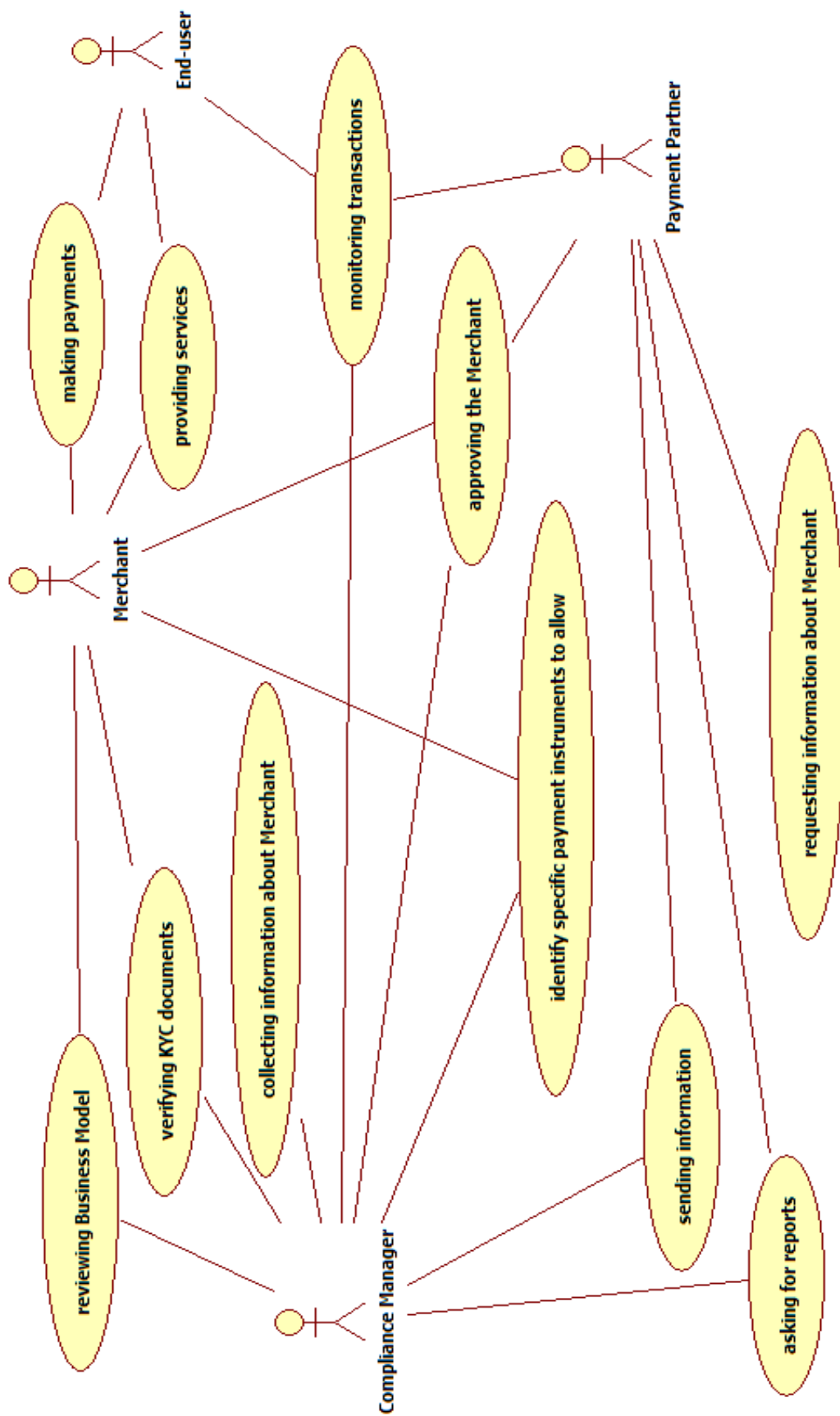


Рисунок 2.2 – Взаємодія Compliance менеджера із зовнішніми об'єктами

Необхідною ланкою у процесі налагодження взаємодії між об'єктами є процес керування знаннями, поступово отриманими внаслідок певних обставин і досвіду, що був набутий при практичній взаємодії компанії з об'єктами. Такі знання та досвід мають дуже важливе значення для подальшого стратегічного розвитку компанії, а також для злагодженої роботи всієї компанії в цілому.

Таким чином, з точки зору взаємодії із зовнішніми об'єктами, Compliance процес можна розбити на декілька підпроцесів:

- Процес контролю за дотриманням правил, законів, норм та принципів роботи компанії та ведення бізнесу у сфері електронних платежів та PSP (Payment System Providers) – постачальників платіжних систем.
- Процес онбордингу клієнтів (від англ. «Onboarding» - брати на борт), тобто, процес розгляду потенційних клієнтів, оцінка можливих ризиків та прийняття рішення щодо подальшої співпраці. Цей процес, в свою чергу, включає в себе:
  - Business model assessment та Website check – детальний аналіз бізнес-моделі та перевірка веб-сайту потенційного клієнта.
  - KYC (Know Your Client) documents check – збір інформації та перевірка документів потенційного клієнта.
  - Взаємодія із платіжними системами, або платіжними партнерами – процес комунікації.
- Процес моніторингу клієнтів, або так званий «Ongoing monitoring» (від англ. «Ongoing» - безперервний) – перевірка актуальності даних про клієнтів (стосується веб-сайтів та документів клієнтів).



Рисунок 2.3 – Основні Compliance процеси

В цілому, процеси онбордингу та моніторингу мають назву CDD (Customer Due Diligence), що означає «Належна перевірка клієнтів». Ці процеси необхідно мати будь-якій фінансовій установі, до того ж їхню наявність суворо контролюють вищі регулятори у фінансовій сфері, як наприклад, фінансові регулятори державного рівня, всесвітні платіжні системи VISA та MasterCard, тощо. Нижче, рисунок 2.4 детально описує, як має виглядати та працювати процес Customer Due Diligence, а також на що варто звертати увагу про оцінці ризиків та аналізі клієнта:

## Customer Due Diligence

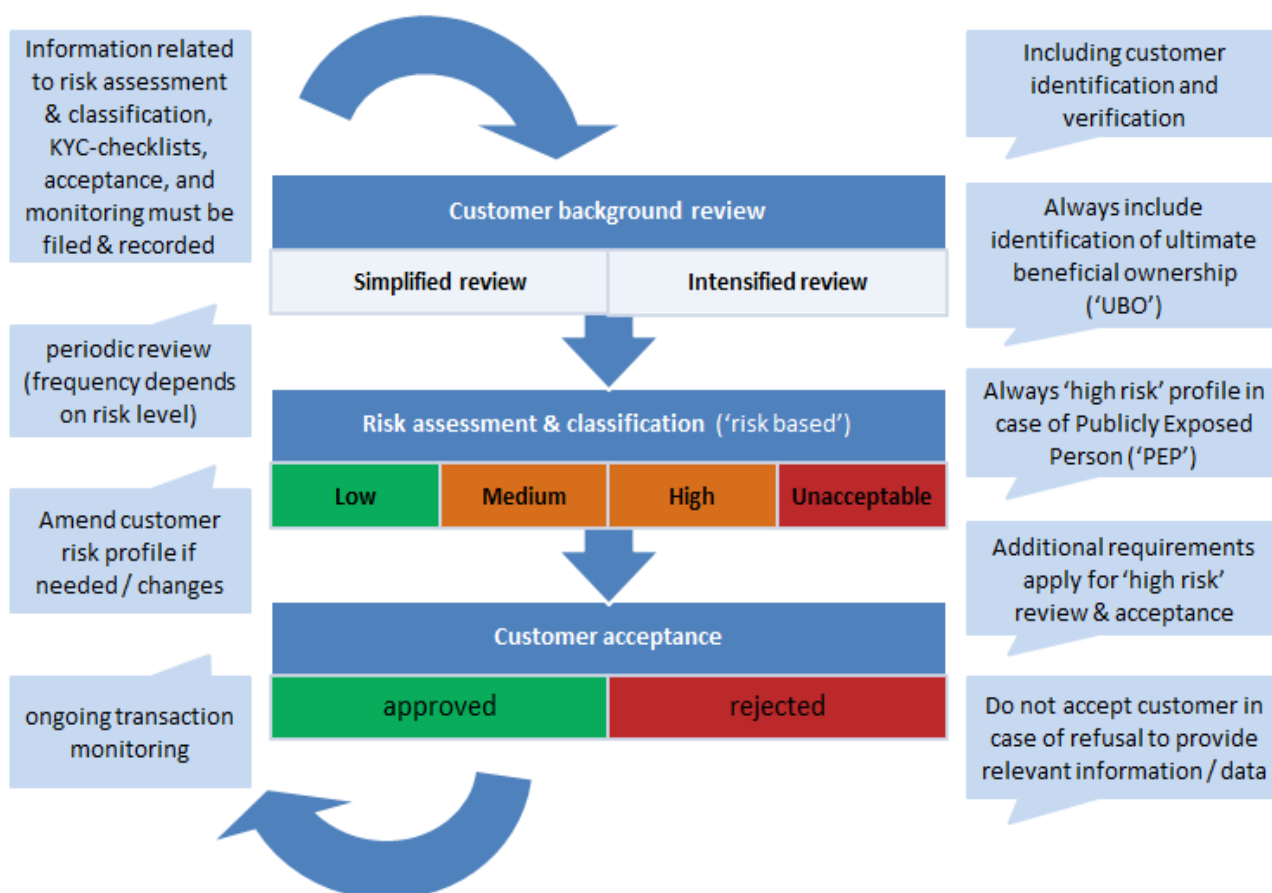


Рисунок 2.4 – Ключові компоненти процесу Customer Due Diligence [22]

Одним з найважливіших процесів, що в свою чергу є підпроцесом вищезгаданого процесу CDD є Business model assessment, тобто оцінка та детальний аналіз бізнес-моделі потенційного клієнта. Цей процес залежить від знання політики компанії щодо допустимих та недопустимих бізнес-моделей, а також від того, які вимоги для компанії визначили платіжні партнери. Сам процес можна представити у вигляді SADT-діаграм, і виглядає він наступним чином:

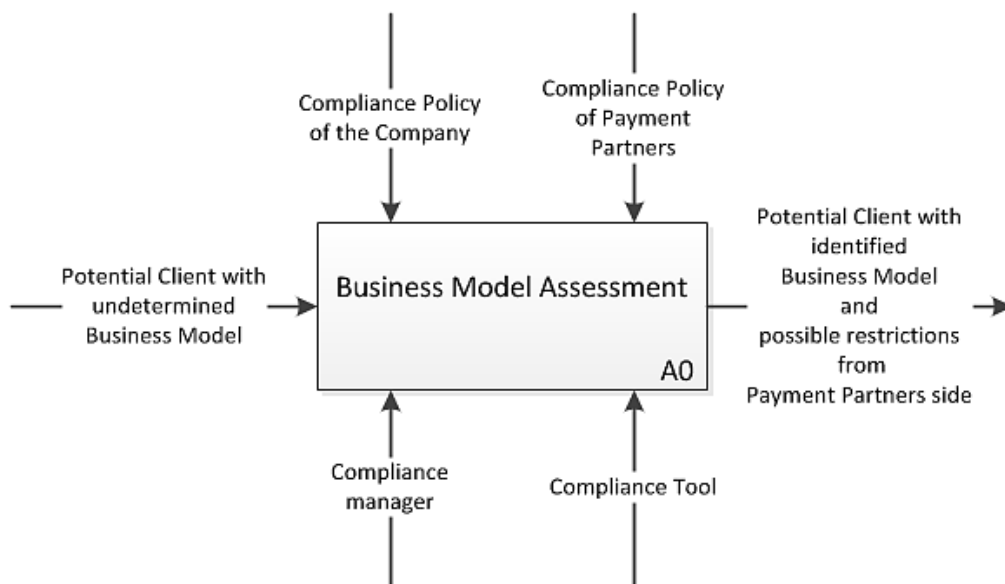


Рисунок 2.5 – Блок «Business Model Assessment»

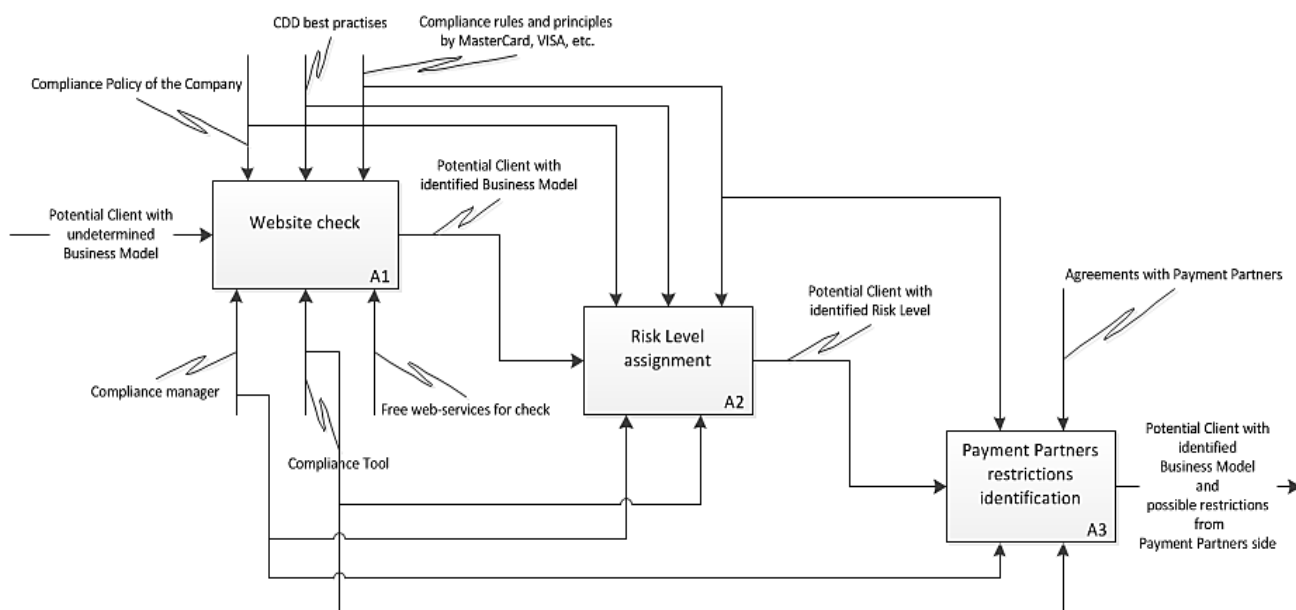


Рисунок 2.6 – Блок «Business Model Assessment»

Саме пов'язані з цим процесом знання надалі будуть відображені у вигляді онтологічної моделі.

## 2.2 Розробка онтології

Для створення онтологічної моделі представлення контексту, а саме – контексту, пов’язаного з процесом Business Model Assessment, використовується стандартний підхід для розробки онтологій, що зображено на рисунку 2.7:

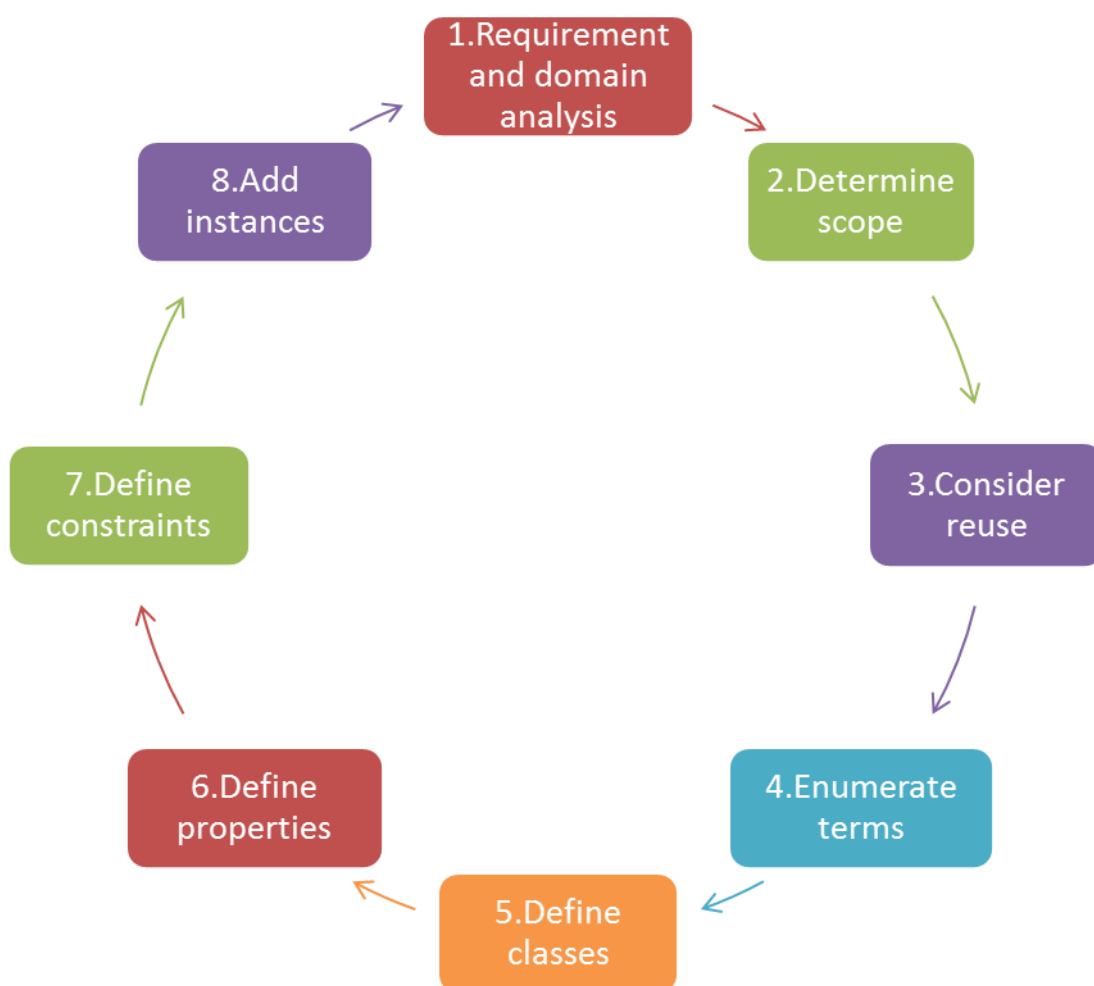


Рисунок 2.7 – Цикл розробки онтологій

Для розробки онтології було встановлено останню версію сучасного редактору онтологій Protégé Desktop 5.0 beta. Це локальна Java-програма, розроблена групою медичної інформатики Стенфордського університету. Структура онтології зроблена аналогічно ієрархічній структурі каталогу. На



основі сформованої онтології Protégé може генерувати форми отримання знань для введення екземплярів класів і підкласів.

Protégé заснований на фреймовій моделі представлення знань і забезпечений рядом плагінів, що дозволяє адаптувати його для редагування моделей в різних форматах (стандартний текстовий, бази даних, UML, мови XML, XOL, SHOE, RDF і RDFS, DAML + OIL, OWL) [21].

На першому та другому етапах розробки, що мають назву Визначення області та масштабу онтології необхідно дати відповіді на наступні запитання:

- Яку область буде охоплювати онтологія?
- Для чого онтологія буде використовуватись?
- На які типи питань повинна давати відповіді інформація в онтології?
- Хто буде використовувати і підтримувати онтологію [16]?

Дана онтологія буде охоплювати знання, що пов'язані з категоріями бізнес-моделей та обмеженнями, які визначають платіжні партнери для певного ряду категорій бізнес-моделей. Мета створення онтології – класифікувати бізнес-моделі, з якими Compliance менеджери доводиться мати справу в роботі. За допомогою такої онтології можна буде отримувати відповідь «Так» або «Ні» на питання чи можна починати співпрацю з клієнтами, для яких було визначено певну бізнес-модель. Також можна одразу визначати та зберігати інформацію, до якої саме категорії бізнес-моделей належить той чи інший клієнт компанії. Надалі, дану онтологію можна буде використовувати як завгодно, оскільки це буде формалізована база знань, зрозуміла для машини. Підтримувати онтологію буде відділ Compliance, оскільки саме цей відділ несе відповідальність за актуальність даних, використовуваних під час аналізу бізнес-моделей, та за контроль дотримання вимог платіжних партнерів.

На наступному етапі, що називається Розгляд можливого використання готового рішення, необхідно вирішити, чи можна використати у розроблюваній онтології вже існуючі онтології, і якщо так, то які саме. Для даної онтології для досягнення вищезазначеної мети було вирішено, що застосування будь-яких

існуючих онтологій буде нерелевантним, оскільки область, яку вона буде охоплювати є досить вузькою і обмеженою контекстом Compliance.

Четвертий етап розробки онтології пов'язаний із переліченням термінів, що будуть використані в даній онтології. Було визначено наступні терміни:

- business vertical;
- description;
- risk level;
- define;
- acceptance;
- partner (партнер в значенні клієнта компанії, той, з ким вона співпрацює);
- payment instrument;
- allow.

На п'ятому етапі потрібно визначити класи та ієрархію класів. Для цього зі списку, складеного на попередньому етапі, вибираються терміни, які описують об'єкти, що існують незалежно, а не терміни, які описують ці об'єкти. В онтології ці терміни будуть класами і стануть точками прив'язки в ієрархії класів. Таким чином, класи будуть організовані в ієрархічну таксономію, що і було виконано, як показано на рисунку 2.8:

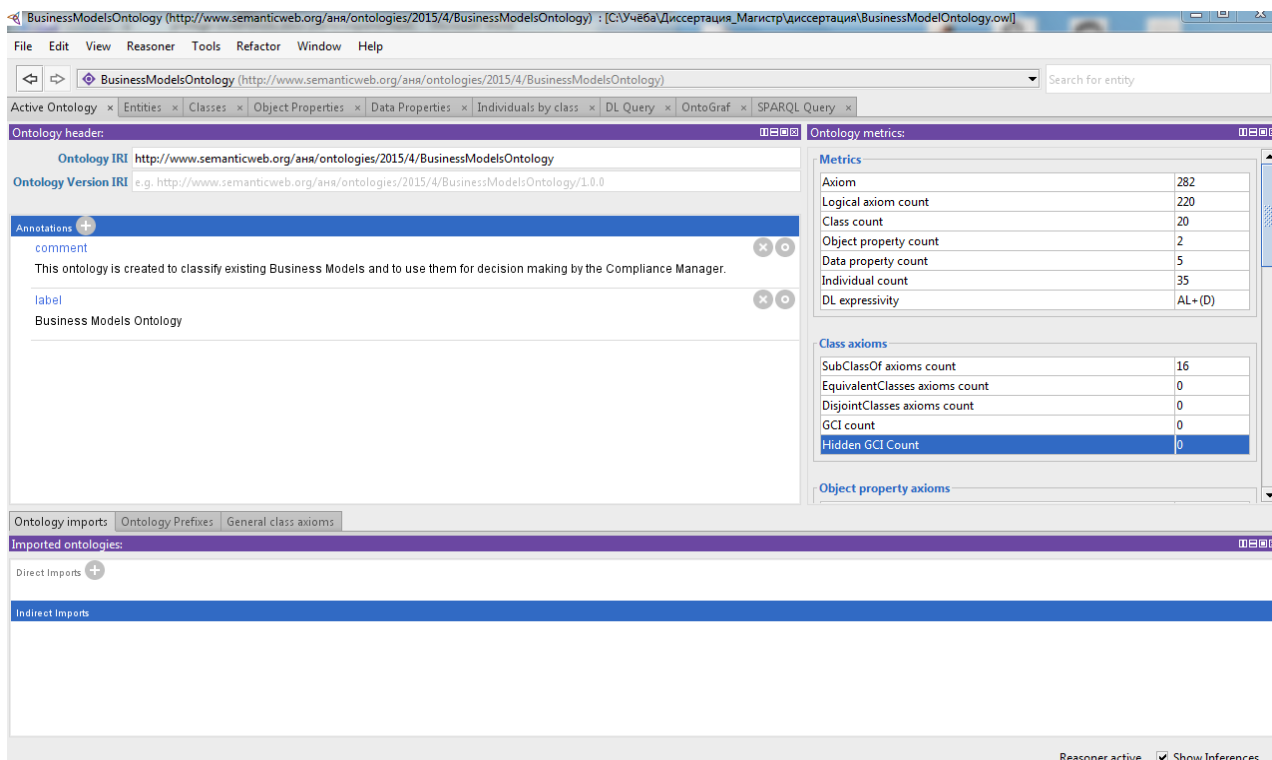


Рисунок 2.8 – Інтерфейс Protégé: IRI (Internationalized Resource Identifier), анотація та метрики розробленої онтології

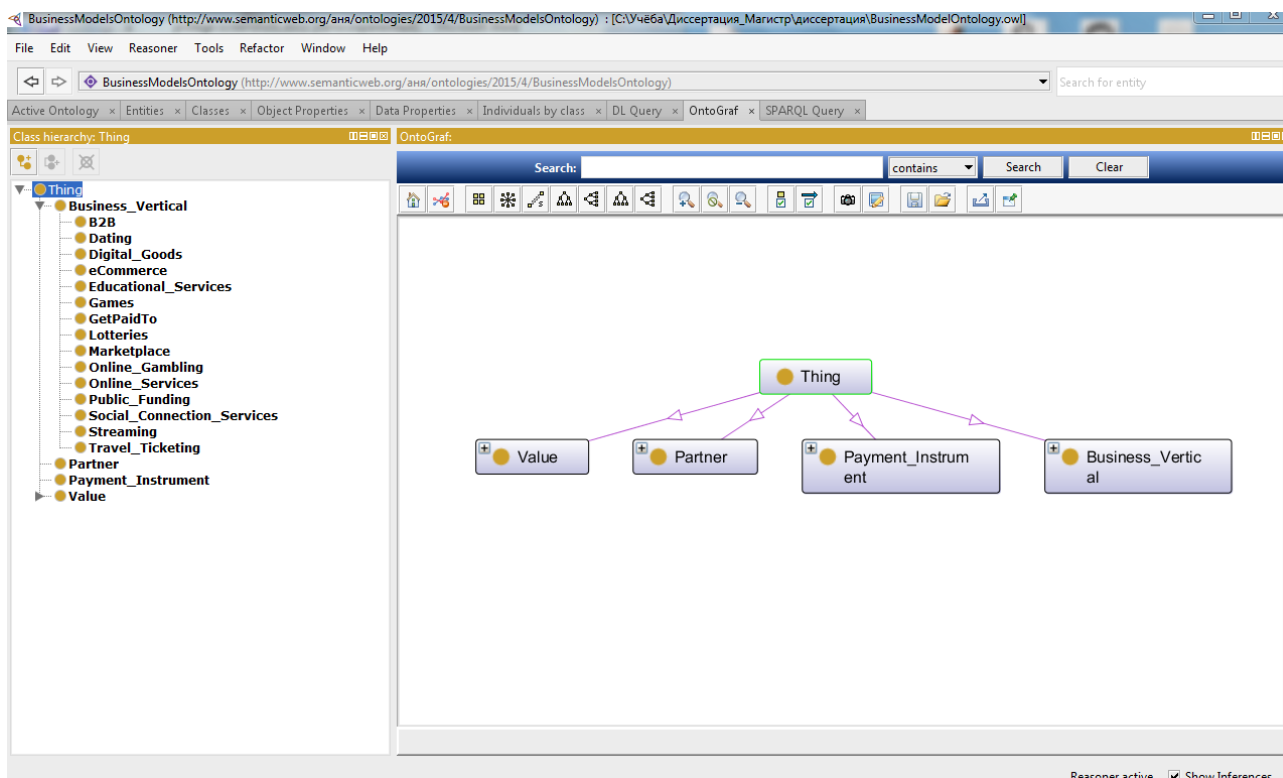


Рисунок 2.9 – Ієрархія класів та онтограф класів онтології Business Models Ontology

Було виділено 4 класи:

- Business\_Vertical – клас, що охоплює всі бізнес-вертикалі;
- Partner – клас партнерів (клієнтів компанії);
- Payment\_Instrument – клас існуючих видів платіжних інструментів;
- Value – клас, що буде слугувати для збереження певних характеристик бізнес-вертикалей.

Клас Business\_Vertical містить в собі 15 підкласів, клас Value – 1 підклас, що має назву Risk\_Level, інші ж класи не будуть містити підкласи. Клас Business\_Vertical має зв'язок з класом Payment\_Instrument та підкласом класу Value – Risk\_Level. Такий зв'язок необхідний для того, щоб визначати рівень ризику для тих чи інших екземплярів підкласів класу Business\_Vertical, а також для визначення обмежень з боку використання платіжних інструментів. Екземпляри класу Partner будуть пов'язані з екземплярами підкласів класу Business\_Vertical, оскільки для кожного клієнта компанії має визначатись приналежність до певного виду бізнес-вертикалі.

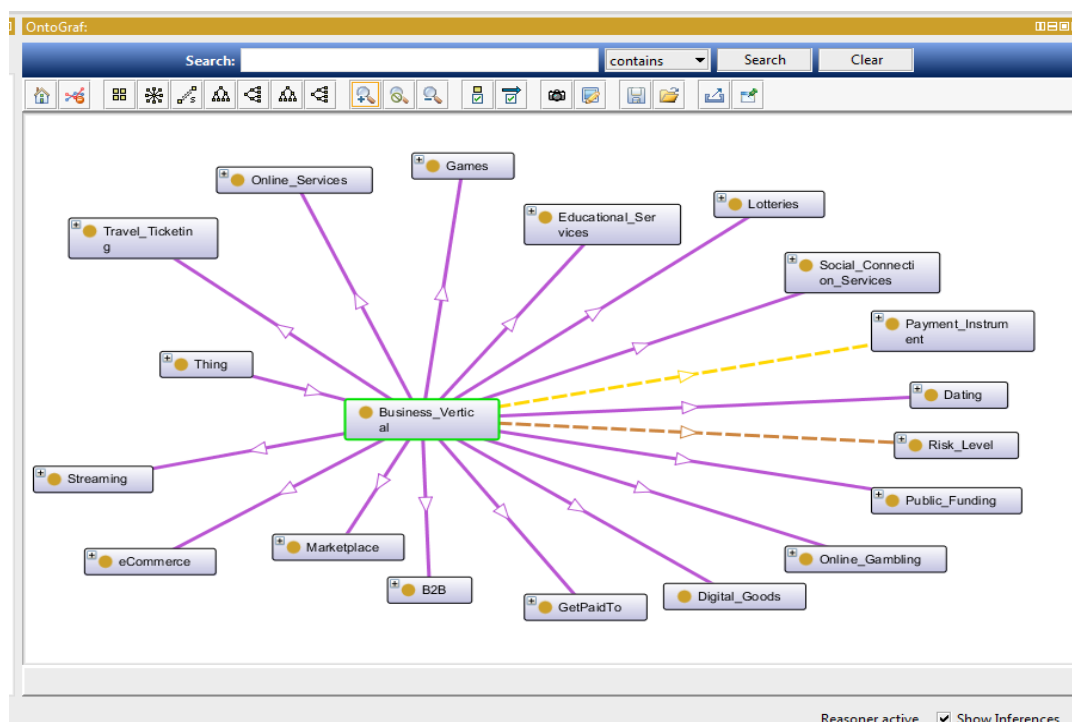


Рисунок 2.10 – Підкласи класу Business\_Vertical та його зв'язки з класами Payment\_Instrument та Risk\_Level

На останніх трьох етапах визначаються атрибути класів та екземплярів, обмеження на атрибути, а також визначаються самі екземпляри класів [16].

Так, для кожного підкласу класу *Business\_Vertical* було визначено по декілька екземплярів. Таким чином, створюється ієрархія: кожна бізнес-вертикаль поділяється на бізнес-моделі, як наприклад продемонстровано на рисунку 2.11:

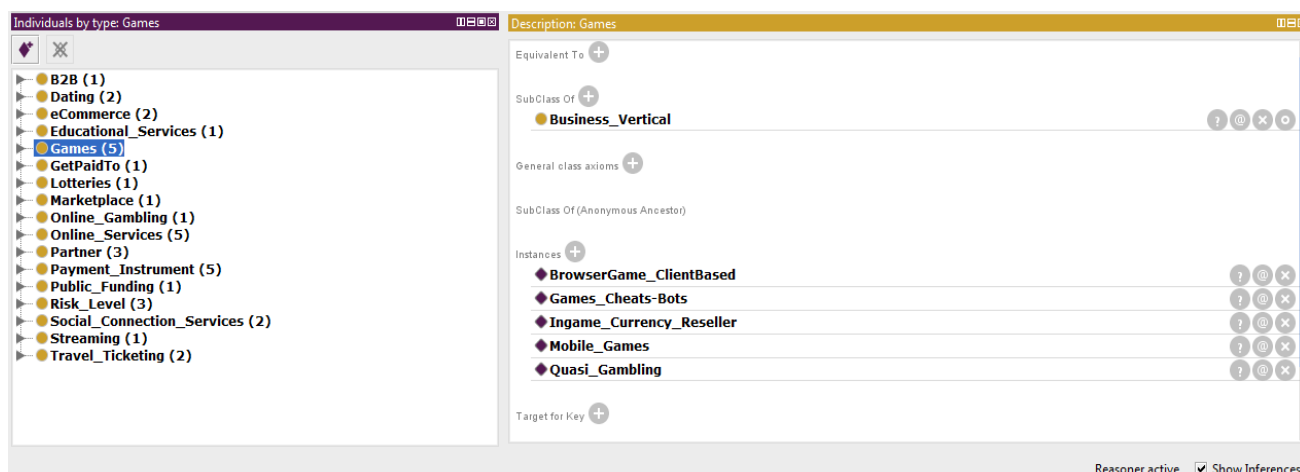


Рисунок 2.11 – Екземпляри підкласу Games

Так, бізнес-вертикаль *Games* поділяється на бізнес-моделі: *BrowserGame\_ClientBased*, *Games\_Cheats-Bots*, *Ingame\_Currency\_Reseller*, *Mobile\_Games* та *Quasi\_Gambling*.

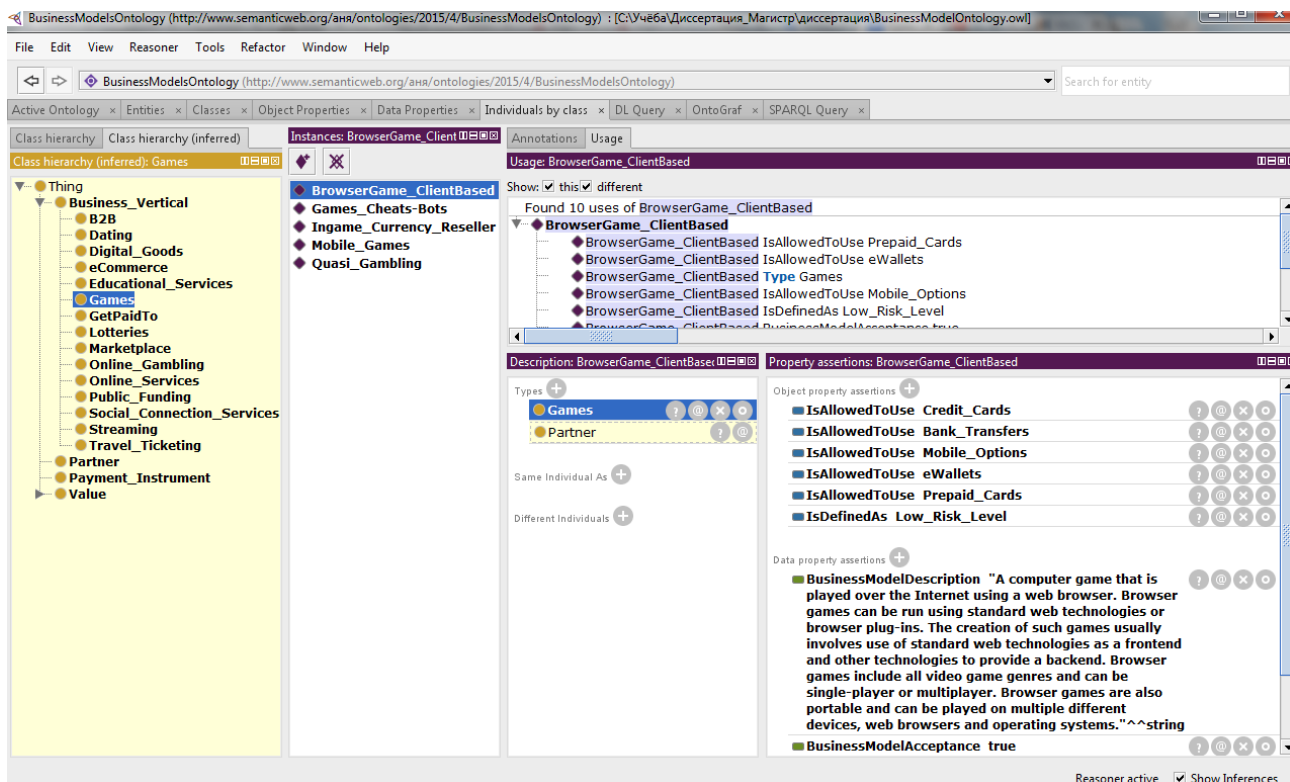


Рисунок 2.12 – Атрибути та обмеження для екземпляру  
BrowserGame\_ClientBased підкласу Games

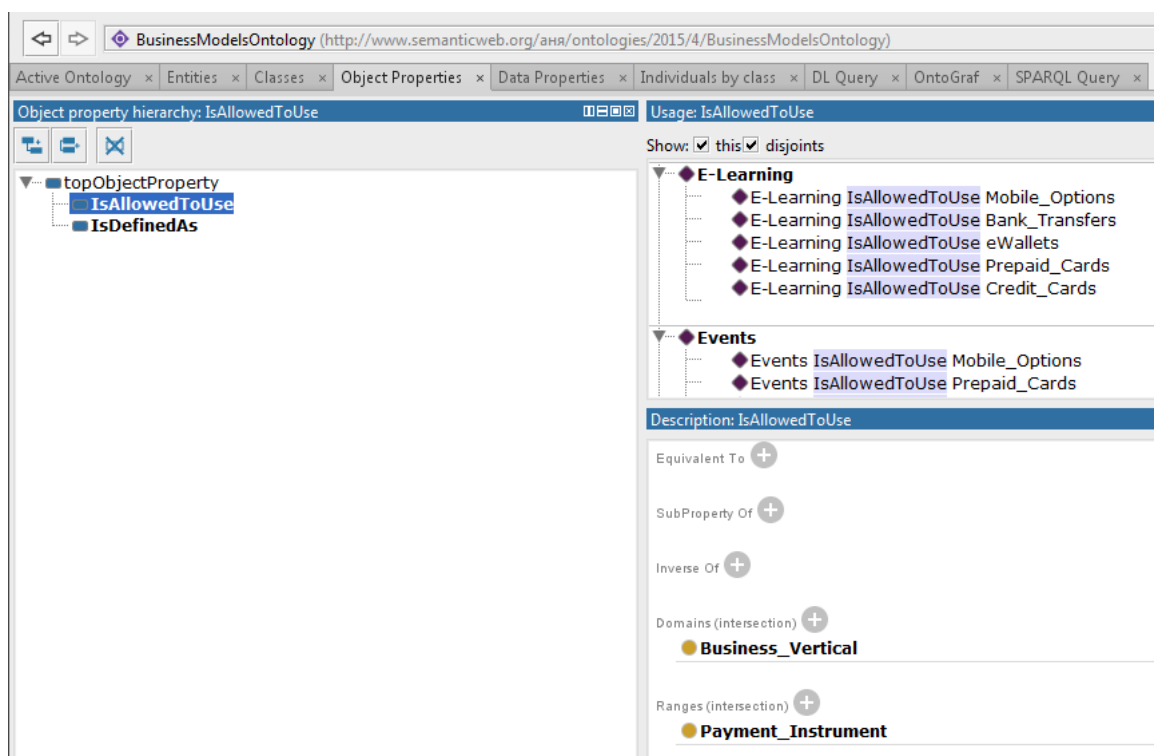


Рисунок 2.13 – Атрибути об'єктів, область та приклади застосування атрибуту  
IsAllowedToUse

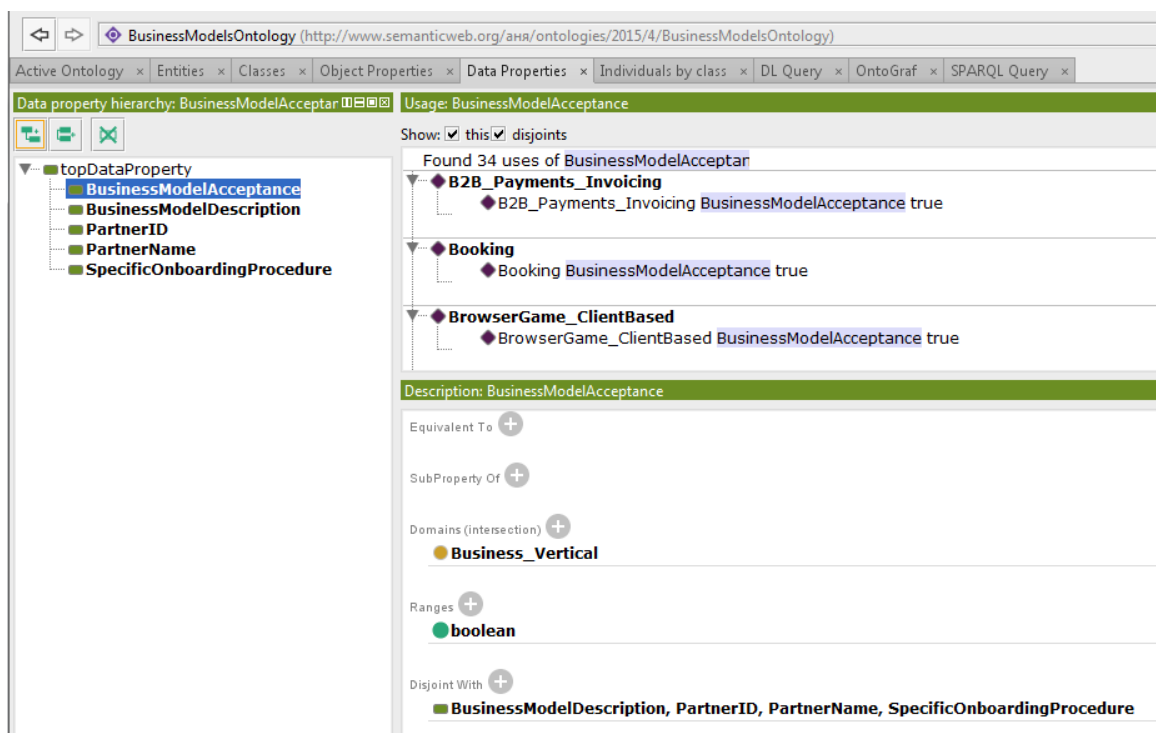


Рисунок 2.14 – Атрибути даних, область та приклади застосування атрибуту BusinessModelAcceptance

На рисунках 2.15, 2.16 та 2.17 відображено у вигляді онтографів приклади, як взаємопов'язані між собою екземпляри різних класів і за допомогою яких саме атрибутів:

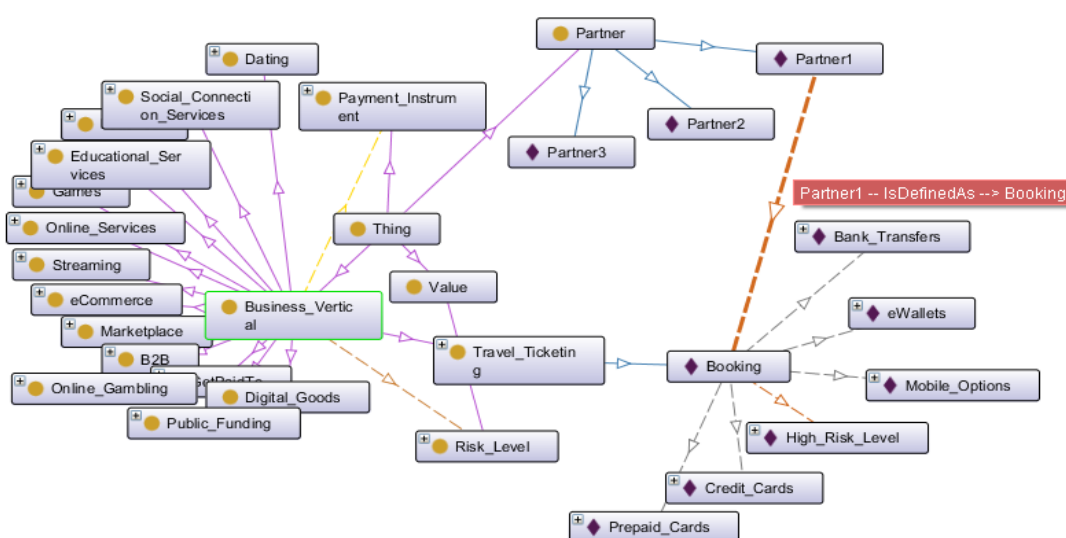


Рисунок 2.15 – Взаємозв'язок Partner1-IsDefinedAs-Booking (Для Партнер1 бізнес-модель визначена як «Бронювання»)

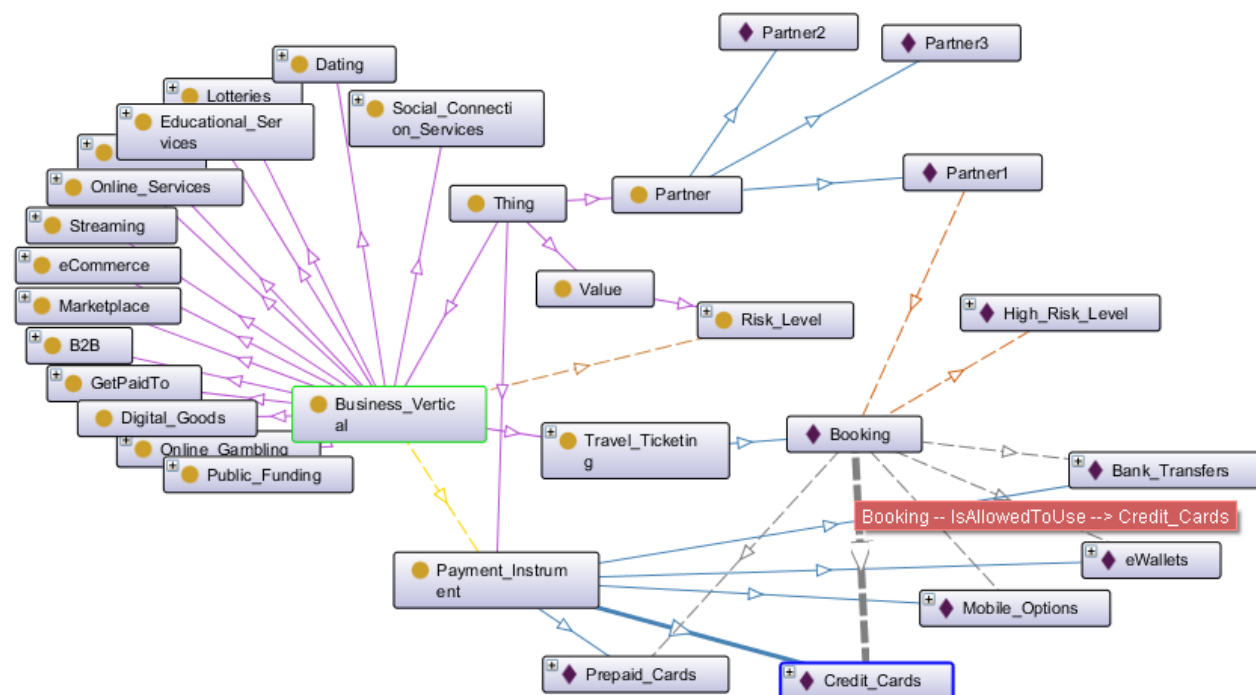


Рисунок 2.16 – Взаємозв'язок Booking-IsAllowedToUse-Credit\_Cards (Для бізнес-моделі «Бронювання» дозволено використання кредитних карток в якості платіжного інструменту)

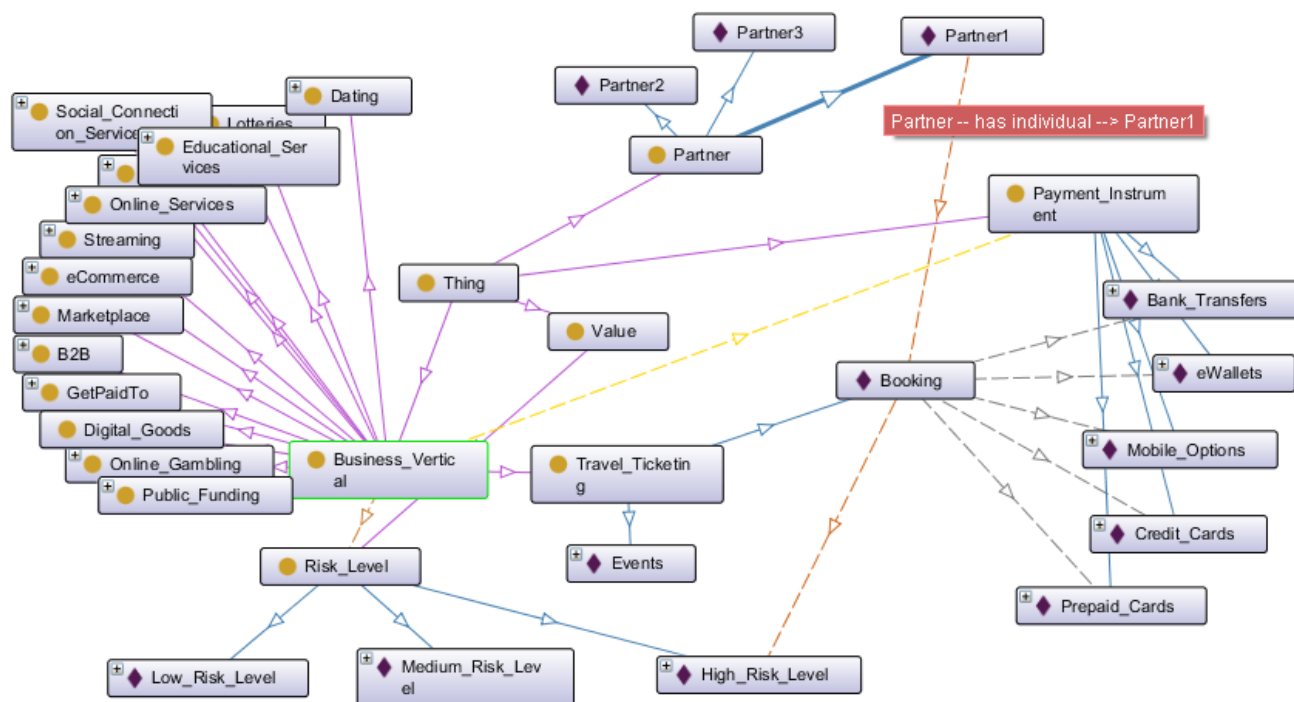


Рисунок 2.17 – Взаємозв'язок Partner-has individual-Partner1 (Клас партнерів має екземпляр Партнер1)



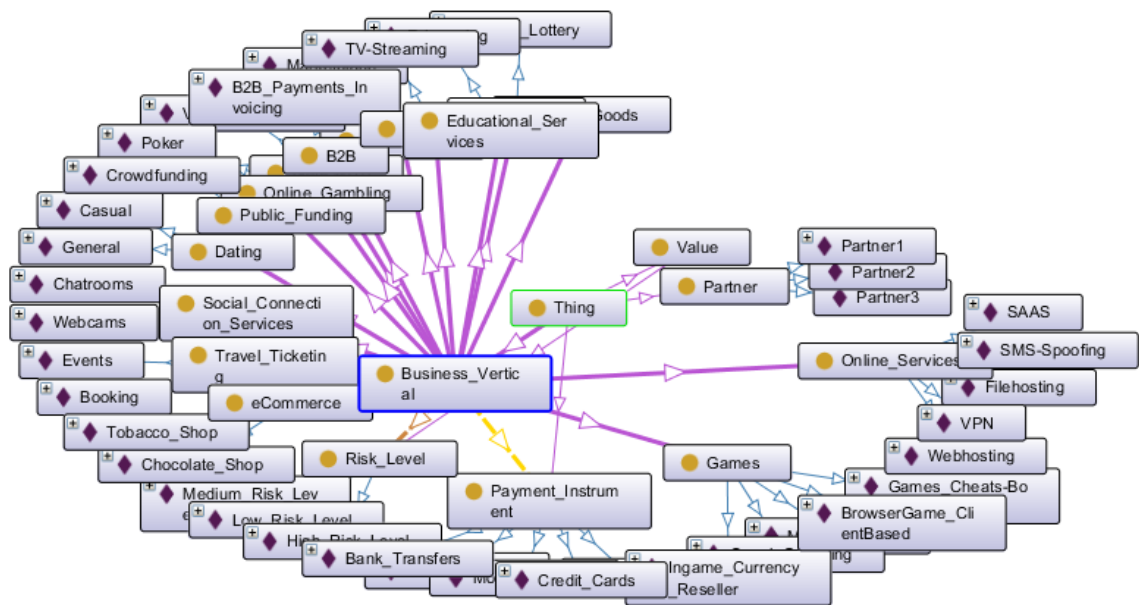


Рисунок 2.18 – Загальний вигляд онтології: класи, підкласи та їхні екземпляри

Рисунок 2.19 – Дані про бізнес-модель Booking, що є екземпляром підкласу Travel\_Ticketing

## 2.3 Висновки

Було виконано системний аналіз поставленої задачі: описано процеси, що задіяні в роботі Compliance менеджера та обрано один з них – процес оцінки бізнес-моделей, або Business Model Assessment – для створення на його основі онтології. Для кращого розуміння обраного процесу його було формалізовано у вигляді SADT-діаграм. Оскільки при розробці онтології важливо одразу вирішити, для чого вона буде використовуватись, було визначено мету її розробки, а саме – класифікувати усі бізнес-моделі, з якими Compliance менеджер має справу в роботі кожного дня, і тим самим створити базу знань бізнес-моделей, яку буде зручно використовувати в системі компанії.

Таким чином, на початковому етапі розробки було визначено терміни, які міститиме розроблювана онтологія, та виділено у класи серед них такі, які описують об'єкти, що існують незалежно. Після побудови таксономії, на наступному етапі було визначено атрибути, обмеження на атрибути та, власне, екземпляри класів. Найбільшу кількість підкласів та екземплярів було створено для класу Business\_Vertical, який відповідає за зберігання основної інформації стосовно кожної бізнес-моделі з точки зору Compliance.

Для розробки онтології було використано один з найсучасніших редакторів онтологій - Protégé Desktop 5.0 beta, який в процесі використання підтвердив свою зручність за рахунок дружнього користувацького інтерфейсу та завдяки наданню стислих і зрозумілих мануалів та інструкцій, які пропонує власник цього програмного забезпечення – Стенфордський університет. Protégé 5.0 володіє засобами візуалізації розроблюваної онтології у вигляді так званих онтографів, що й було продемонстровано в роботі, має функцію Reasoner, активація якої проводить класифікацію та показує ієрархію виведених класів, а також дозволяє виконувати запити на RDF мові SPARQL.

На даному етапі було реалізовано логіку одного з найважливіших Compliance процесів та створено початковий варіант онтології обраного контексту, що і було заплановано. В найближчому майбутньому планується

продовження етапу реалізації – імплементація та безпосереднє застосування онтології у реальному процесі роботи Compliance менеджера.

Для продовження дослідження роботи Compliance менеджера як контексту, пропонується розробити систему керування документообігом, оскільки вищезгаданий процес Business Model Assessment є підпроцесом процесу CDD, який, у свою чергу, вимагає отримання, зберігання та постійного доступу до договорів між клієнтами та компанією.

### 3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ДОКУМЕНТООБІГОМ В РОБОТІ COMPLIANCE МЕНЕДЖЕРА

Впровадження системи електронного документообігу (СЕД) дозволяє уникнути багатьох проблем, які виникають в процесі виконання різних операцій з документами, а також значно пришвидшити дані процеси, що веде до економії робочого часу співробітників, а отже, до підвищення загальної ефективності роботи компанії, що надає їй певних конкурентних переваг на ринку.

Метою виконання даного етапу дослідження є створення масштабованої, доступної й надійної СЕД для налагодження системи документообігу в ІТ компанії, що спростить роботу Compliance менеджера з документами, підвищить продуктивність праці співробітників за рахунок скорочення часу створення, обробки та пошуку документів.

На даний час документообіг здійснюється шляхом передачі документів за допомогою електронної пошти та передачі документів безпосередньо із рук у руки.

У зв'язку з цим виникає необхідність автоматизувати документообіг. Створювана система документообігу повинна виконувати такі задачі: упорядкувати і автоматизувати внутрішній організаційно-розпорядничий та договірний документообіг; оптимізувати бізнес-процеси, пов'язані з документообігом; створити електронний архів файлів будь-яких форматів; забезпечити неможливість втрати документів; забезпечити контроль версій; організувати спільну роботу над документами; забезпечити необхідну безпеку і розмежування доступу [25].

Проектована СЕД повинна відповідати трьом принципам: масштабованості, доступності та зручності [29]. У разі успішного розгортання системи, можна прогнозувати швидке збільшення кількості користувачів та об'єму даних. Таким чином, система має бути добре масштабована, щоб мати

можливість за мінімальних витрат швидко та багатократно збільшувати свою продуктивність, і разом з цим вона має бути зручна у використанні та максимально економна.

### 3.1 Розробка проекту системи керування документообігом

#### 3.1.1 Формулювання поставленої задачі

Об'єктом дослідження виступає документообіг між департаментами Sales та Compliance. Предметом дослідження є комплекс інструментів та методів за допомогою яких проводиться автоматизація документообігу.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- проаналізувати та охарактеризувати об'єкт та задачу автоматизації документообігу між департаментами Sales та Compliance;
- сформулювати задачу автоматизації, для цього необхідно дослідити задачу та описати стан її автоматизації, сформулювати вимоги до системи та змодельовати прецеденти;
- розробити проект автоматизованої системи, що включає розробку архітектури та обґрунтування технологій автоматизованої системи, моделювання даних, розробку алгоритмів, моделювання стану та поведінки, а також проектування структури класів та компонентів системи.
- розробити прототип автоматизованої системи.

##### 3.1.1.1 Дослідження задачі та стану її автоматизації

У IT компанії, Compliance процес якої було розглянуто у попередньому розділі налагоджено процес, який полягає у оформленні договорів між компанією та її клієнтами і у їхній перевірці та потенційному доповненні (за необхідності) Compliance департаментом.

Організаційну структуру компанії зображено на рисунку 3.1.

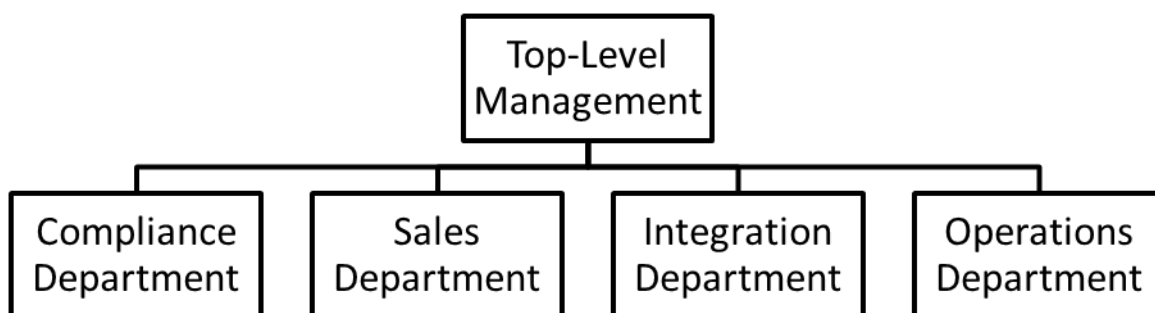


Рисунок 3.1 – Організаційна структура компанії

До Топ-менеджменту входять рада директорів, президент компанії, головний виконавчий директор. Sales департамент з точки зору розвитку бізнесу безпосередньо пов'язаний із клієнтами: як із потенційними, так і з тими, з якими компанія вже співпрацює. Задача Sales департаменту – приводити клієнтів та продавати їм розроблювані компанією продукти. Бізнес-процес перегляду та підпису договорів, взаємодії між Sales та Compliance департаментом виглядає наступним чином:

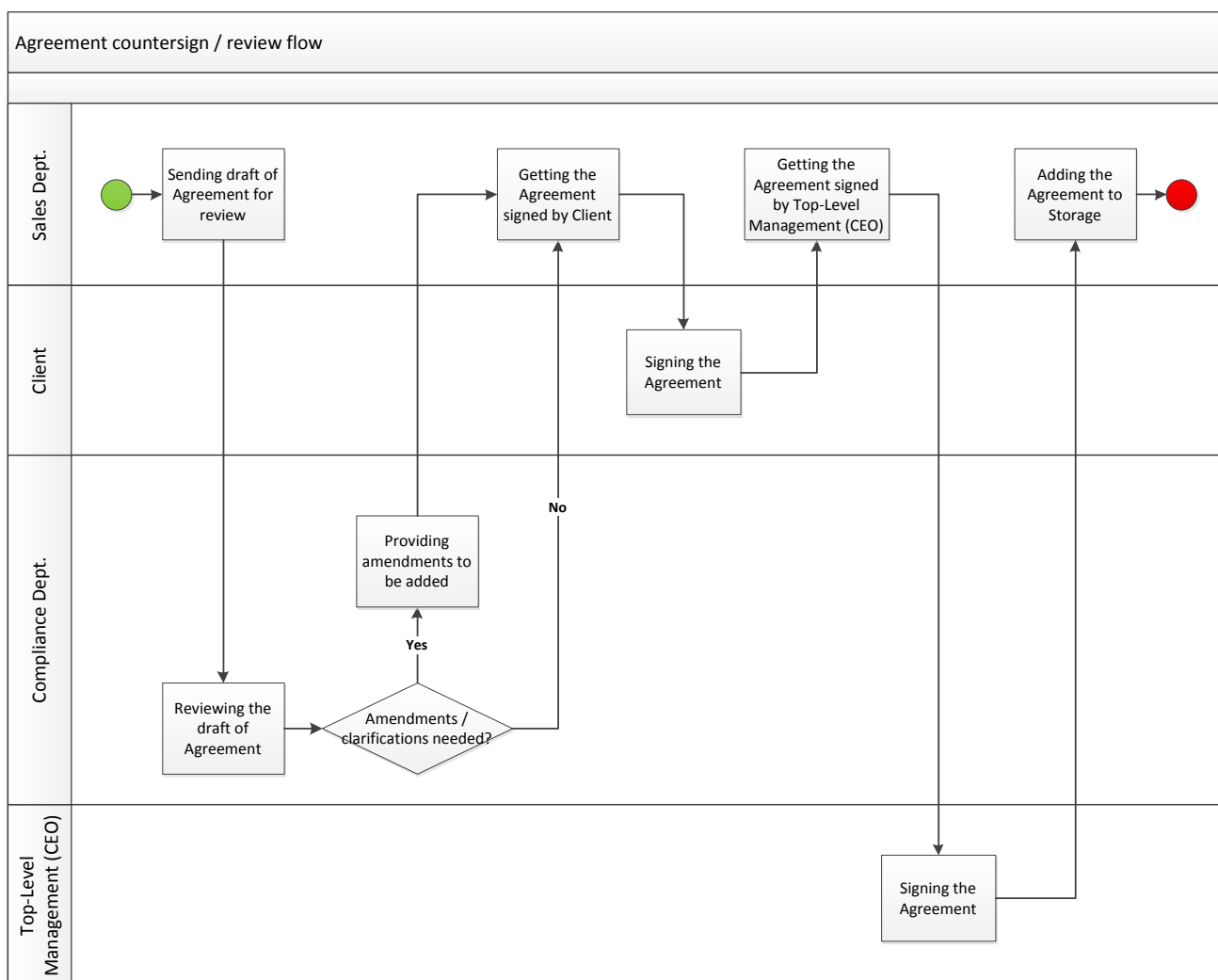


Рисунок 3.2 – Бізнес-процес перегляду та підпису договорів

На даний час документообіг договорів у компанії здійснюється шляхом передачі за допомогою електронної пошти, а також передачі договорів безпосередньо із рук у руки.

При цьому на підготовку і узгодження договорів витрачається багато часу, створюється кілька копій одного й того ж документу, що призводить до витрат на копіювання. Іншою проблемою є накопичення великого обсягу договорів, що зберігаються у паперовому вигляді та не мають електронних копій, що, в свою чергу, призводить до того, що документи губляться та витрачається зайвий робочий час на пошук потрібного договору і формування тематичної добірки документів.

У зв'язку з наведеними проблемами виникає необхідність автоматизувати документообіг.

Основними елементами наведеного бізнес-процесу є ознайомлення, узгодження договорів, їх підписання та зберігання.

Після проведення автоматизації наведений бізнес-процес матиме вигляд бізнес-процесу, що зображено на рисунку 3.3:

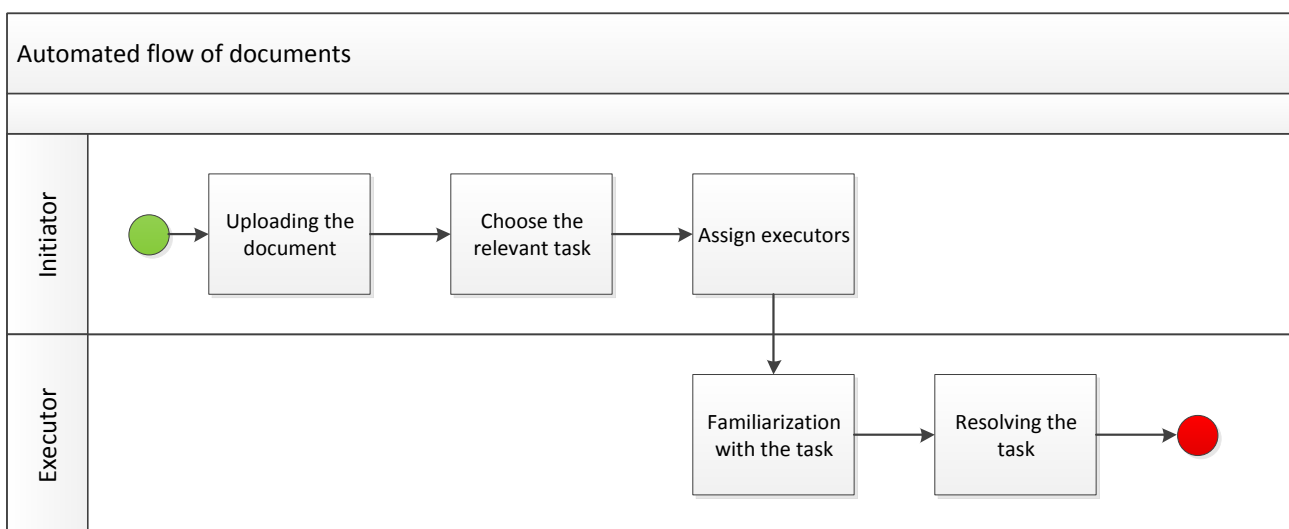


Рисунок 3.3 – Бізнес-процес автоматизованого документообігу

### 3.1.1.2 Формулювання вимог

Для початку розробки СЕД необхідно визначити вимоги до неї. Створювана система документообігу повинна виконувати такі задачі:

- упорядкувати і автоматизувати внутрішній документообіг;
- оптимізувати бізнес-процеси, пов'язані з документообігом;
- створити електронний архів файлів будь-яких форматів;
- забезпечити злагоджену роботу всіх департаментів;
- забезпечити неможливість втрати документів;
- забезпечити контроль версій;
- організація спільної роботи над документами;
- забезпечення необхідної безпеки і розмежування доступу [25].



Наступним етапом створення ефективної СЕД є визначення способів використання СЕД, тобто визначення тих, хто буде звертатися до даних і характер задач, які він виконуватиме. У проєктованій СЕД буде три види користувачів, а саме: адміністратор, користувач та гість [25].

Останній етап створення ефективної структури даних - це надання користувачам конкретної категорії певних прав на виконання деяких задач: для категорії гість буде доступним мінімальний набір прав на перегляд лише гостьового простору, для користувача буде доступним весь функціонал програми, пов'язаний безпосередньо з рухом документів та власними просторами, адміністратор матиме права на управління користувачами, групами користувачів та просторами користувачів.

Таким чином, остаточною метою виконання даного дослідження є створення масштабованої, доступної й надійної СЕД для налагодження системи документообігу, що спростить роботу Compliance менеджера з документами, підвищить її ефективність, підвищить продуктивність праці співробітників за рахунок скорочення часу створення, обробки та пошуку договорів.

Модель використання СЕД подано у вигляді діаграми прецедентів на рисунку 3.4. Опис прецедентів наведено у таблицях 3.1-3.8.



Рисунок 3.4 – Діаграма прецедентів використання СЕД

Таблиця 3.1 – Опис прецеденту «Авторизація»

Прецедент	Авторизація
Виконавці	Користувач
Мета	Авторизуватися в системі
Короткий опис	Користувач входить в систему за допомогою логіну та пароллю

Таблиця 3.2 – Опис дій та реакцій прецеденту «Авторизація»

Дії виконавця	Реакція системи
1. Користувач запускає базу даних	2. Повідомлення про необхідність ідентифікації
3. Користувач вводить логін та пароль	4. Надається доступ до інформації

Таблиця 3.3 – Опис прецеденту «Робота з документами»

Прецедент	Робота з документами
Виконавці	Користувач
Мета	Додати, змінити чи видалити документ
Короткий опис	Користувач працює з документами

Таблиця 3.4 – Опис дій та реакцій прецеденту «Робота з документами»

Дії виконавця	Реакція системи
1. Користувач додає/редагує/видаляє документ	2. Обробка змін
	3. Збереження змін

Таблиця 3.5 – Опис прецеденту «Пошук даних»

Прецедент	Пошук даних
Виконавці	Користувач
Мета	Знайти необхідні дані
Короткий опис	Користувач здійснює пошук даних

Таблиця 3.6 – Описання дій та реакцій прецеденту «Пошук даних»

Дії виконавця	Реакція системи
1. Користувач відкриває вікно пошуку	2. Відкривається вікно пошуку
3. Користувач вводить запит	4. Виведення результатів пошуку

Таблиця 3.7 – Опис прецеденту «Відправлення повідомлень»

Прецедент	Відправлення повідомлень
Виконавці	Користувач
Мета	Відправити повідомлення
Короткий опис	Користувач відправляє повідомлення

Таблиця 3.8 – Описання дій та реакцій прецеденту «Відправлення повідомлень»

Дії виконавця	Реакція системи
1. Користувач обирає пункт «відправити повідомлення»	2. Відкривається форма для повідомлень
3. Користувач вводить адресата та текст повідомлення	
4. Користувач відправляє повідомлення	5. Повідомлення відправляється до адресата

Проект, що розроблюється матиме архітектуру трьох рівнів, як показано на рисунку 3.5. Перший рівень відповідатиме за фізичне розміщення на сервері даних репозиторію, другий рівень – сервер управління контентом, який складається з репозиторію контенту і набору сервісів, через котрі користувач може отримувати доступ до контенту, і третій рівень – це клієнти, підключені до сервера управління контентом через різні протоколи й API інтерфейси.

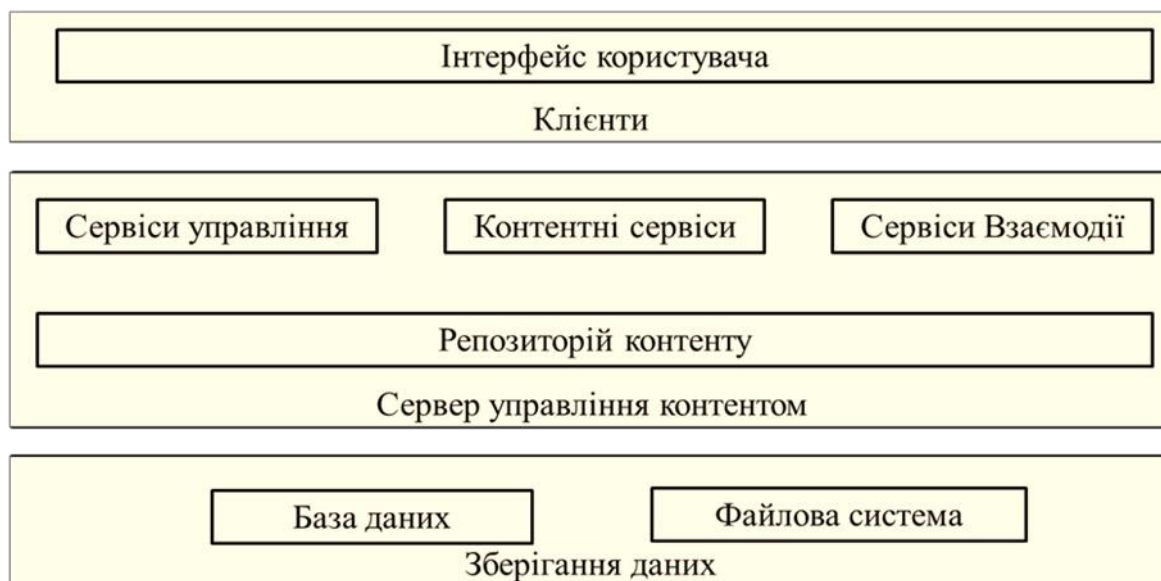


Рисунок 3.5 – Архітектура системи електронного документообігу

### 3.1.2 Інструментарій для реалізації задачі

Для того, щоб обрати платформу для побудови СЕД, має сенс провести порівняльний аналіз популярних систем управління контентом. Результати аналізу відображено у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Порівняльний аналіз систем управління контентом

Назва	Виробник	Переваги	Недоліки	Доступність
Alfresco Community	Alfresco	Гнучкість, web-інтеграція, працює з папками; інтеграція з офісними продуктами MS Office і Open Office; можливість використання шаблонів; кросплатформність; масштабованість; підтримка різних мов [27]	Відсутність доступу до документів у режимі Offline	Відкрита, безкоштовна

Таблиця 3.9 – Порівняльний аналіз систем управління контентом  
(Продовження)

Назва	Виробник	Переваги	Недоліки	Доступність
EMC: Documentum	EMC	Web-інтеграція, кросплатформність, інтеграція з лінійкою продуктів Microsoft Office	Жорсткість, висока вартість	Закрита, платна
Microsoft: Office SharePoint Server	Microsoft	Можливість використання шаблонів; web-інтеграція; можливість відправки повідомлень	Залежність від платформ Microsoft; не локалізований інтерфейс; відсутність системи миттєвих повідомлень, висока вартість	Закрита, платна
Directum	Directum	Масштабованість; web- інтеграція; механізм електронного цифрового підпису	Висока залежність від платформ Microsoft; висока вартість	Закрита, платна

Для розробки даної СЕД обрано Alfresco Community Edition 4.2 - вільне середовище управління контентом підприємства ECM (Enterprise Content Management), вихідні тексти якої поширюються в рамках ліцензії LGPL [27].

Система Alfresco підтримує Java-технології і включає в себе модулі: репозиторій контенту, веб-портал, CMS для управління та використання стандартним вмістом порталу, інтерфейс CIFS, що надає сумісність з файловими системами Microsoft Windows і Unix ОС через інтернет, систему керування веб-контентом з можливістю віртуалізації веб-додатків і статичних сайтів через Apache Tomcat [27].

## 3.2 Процес розробки системи керування документообігом

### 3.2.1 Моделювання даних автоматизованої системи документообігу

Перший етап проектування даних полягає у створенні незалежної логічної моделі. Логічна модель будується в термінах інформаційних одиниць, але без прив'язки до конкретної СУБД.

Спроектowana логічна модель бази даних представлена на рисунку 3.6 у вигляді ER-діаграми, побудованої за допомогою AllFusion ERwin Data Modeler r7.

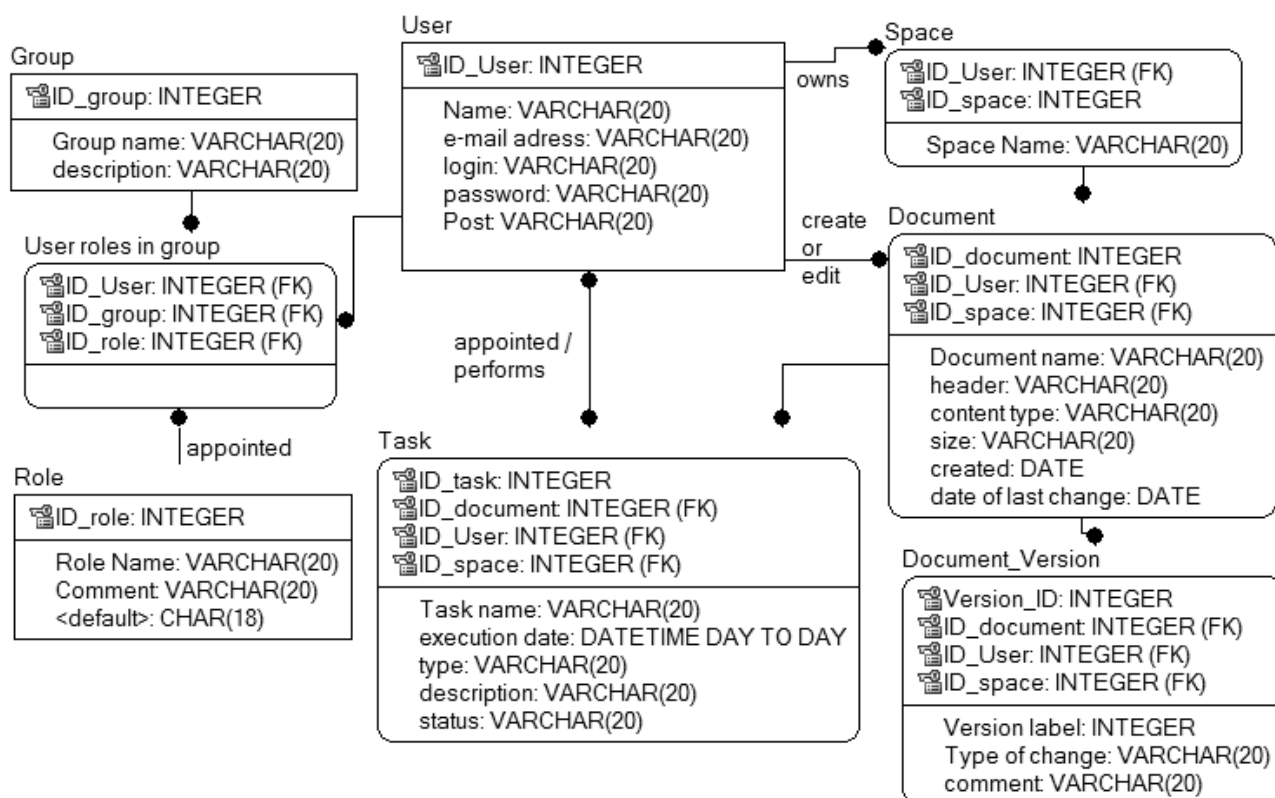


Рисунок 3.6 – Логічна модель даних СЕД

Основним елементом логічної моделі системи електронного документообігу є користувачі системи, які розподілені на групи та виконують у кожній групі певну роль. Кожен користувач може бути у складі будь-якого числа груп та у кожній групі виконувати різну роль, а кількість учасників групи

обмежується кількістю користувачів системи. В інформації про користувачів вказується його ім'я, електронна адреса, логін і пароль у системі та посада яку він займає у компанії.

Кожен користувач має домашній простір у якому він зберігає документи. В інформації про документи містяться такі дані, як назва, розмір, тип і дата створення. Для кожного документу передбачено існування версій з інформацією про те хто, коли та які зміни вносив у документ.

Наступним елементом логічної моделі даних є завдання, що назначаються для документа та виконуються одним або декількома користувачами. Для кожного завдання вказується його опис, строки виконання, терміновість та поточний стан виконання. Кожен користувач може мати безліч завдань або не мати жодного.

Після моделювання даних потрібно провести моделювання станів та послідовностей, що і продемонстровано на рисунках 3.7 та 3.8.

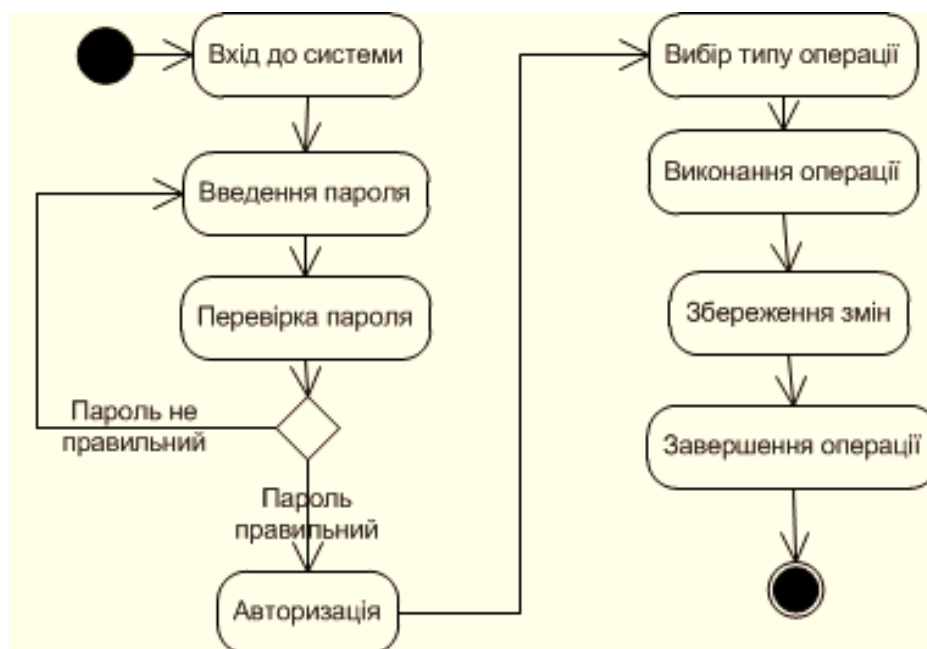


Рисунок 3.7 – Діаграма станів СМД

Прецеденти визначають, як виконавці взаємодіють з програмною системою. Для пояснення взаємодії використовується діаграма послідовностей.

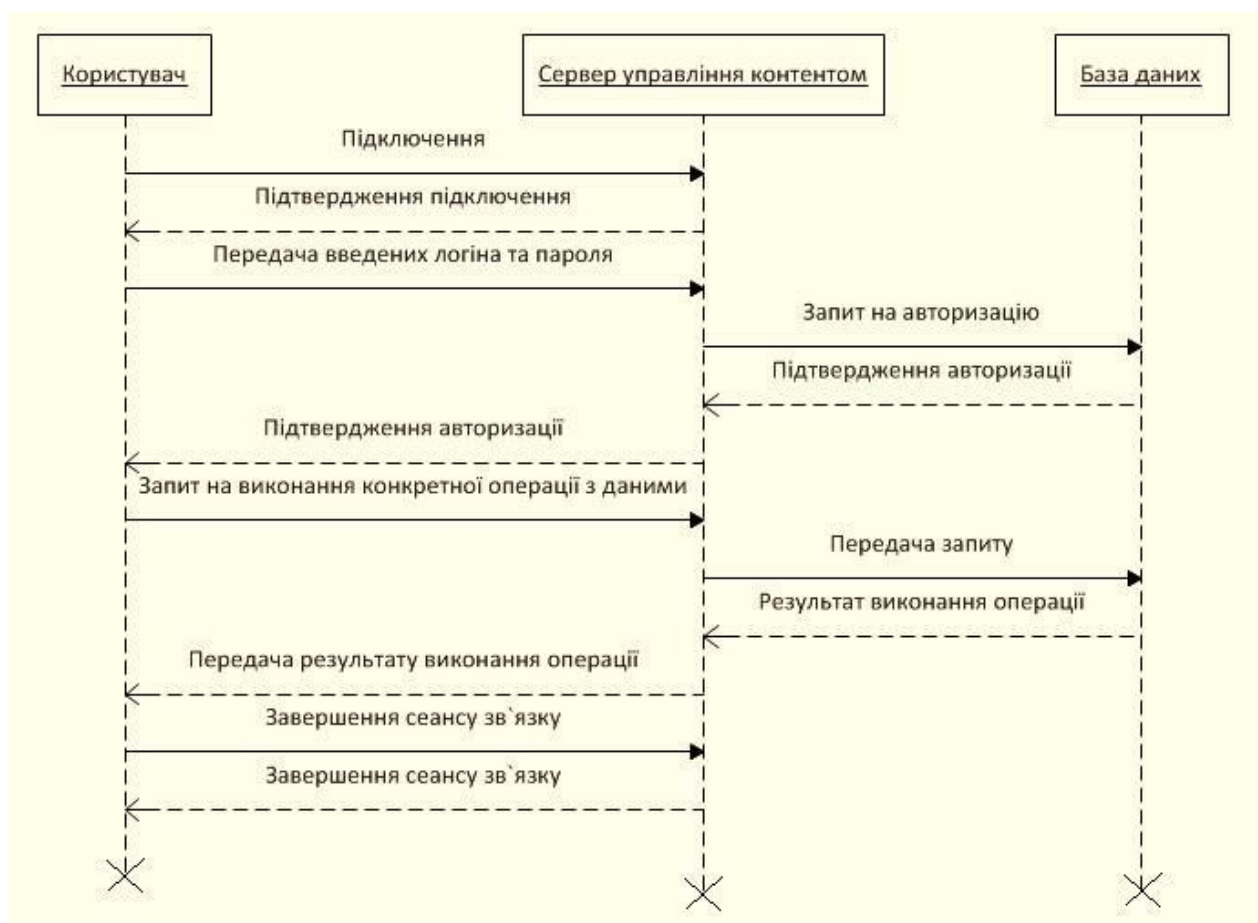


Рисунок 3.8 – Діаграма послідовностей СЕД

Наступним етапом розробки проекту автоматизованої системи є проектування структури компонентів системи [25]. Для цього побудовано UML-діаграму розгортання на рисунку 3.9.

Перший вузол - «Комп'ютер користувача», взаємодія цього вузла з системою здійснюється за допомогою Інтернет-браузера. З «Комп'ютера користувача» через вузол «Локальна мережа» відправляються повідомлення до вузла «Сервер управління контентом», який, в свою чергу, підключається до вузла «Сервер зберігання даних».

«Сервер управління контентом» функціонує за допомогою таких компонентів, як PostgreSQL та Apache Tomcat.



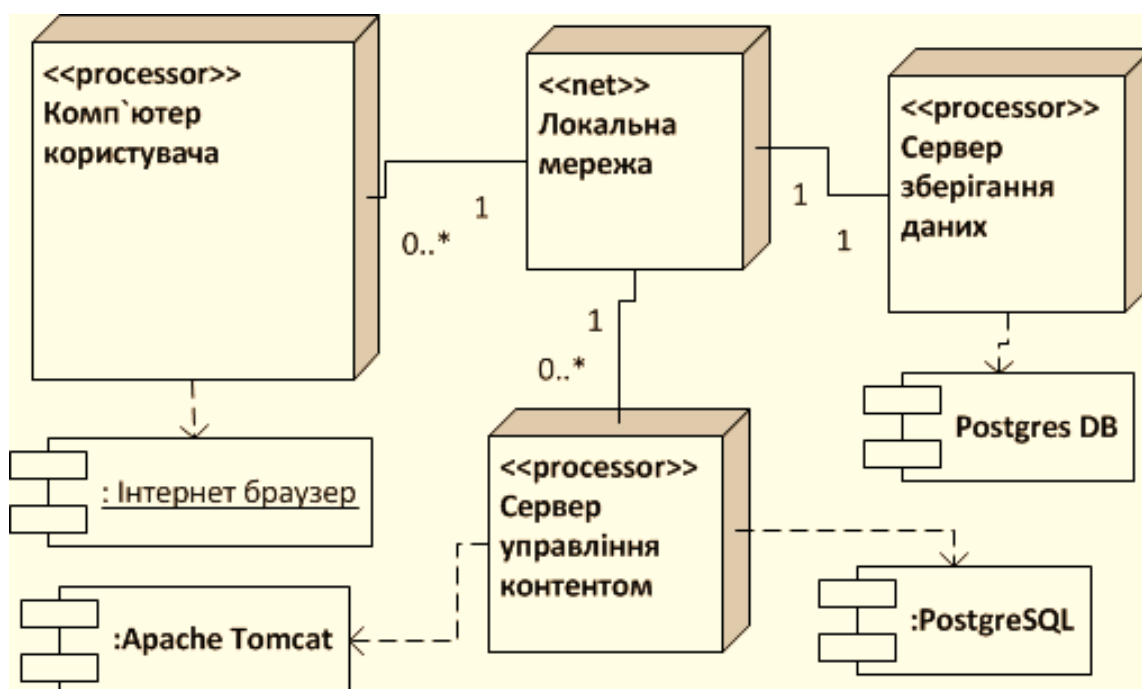


Рисунок 3.9 – Діаграма розгортання СЕД

PostgreSQL – вільна об'єктно-реляційна система управління базами даних, яка базується на мові SQL і підтримує багато з можливостей стандарту SQL: 2003 (ISO / IEC 9075).

Об'єктно-реляційна СУБД – реляційна СУБД (РСУБД), що підтримує деякі технології, що реалізують об'єктно-орієнтований підхід: об'єкти, класи і спадкування реалізовані в структурі баз даних мовою запитів [26].

Apache Tomcat - контейнер сервлетів з відкритим вихідним кодом, що розробляється Apache Software Foundation. Він реалізує специфікацію сервлетів і специфікацію JavaServer Pages (JSP) і JavaServer Faces (JSF). Написаний на мові Java.

Сервлет - це Java-інтерфейс, реалізація якого розширює функціональні можливості сервера. Сервлет взаємодіє з клієнтами за допомогою принципу запит-відповідь [26].

«Сервер зберігання даних» функціонує за допомогою такого компоненту бази даних, як Postgres DB.

### 3.2.2 Розробка прототипу автоматизованої системи документообігу

При запуску програми у браузері відкривається форма для авторизації, як на рисунку 3.10. Після авторизації користувач потрапляє на свою домашню сторінку (рисунок 3.11).

Рисунок 3.10 – Форма для авторизації

Інтерфейс даної СЕД має 3 основних області: панель інструментів нагорі, бокова панель і основна робоча область.

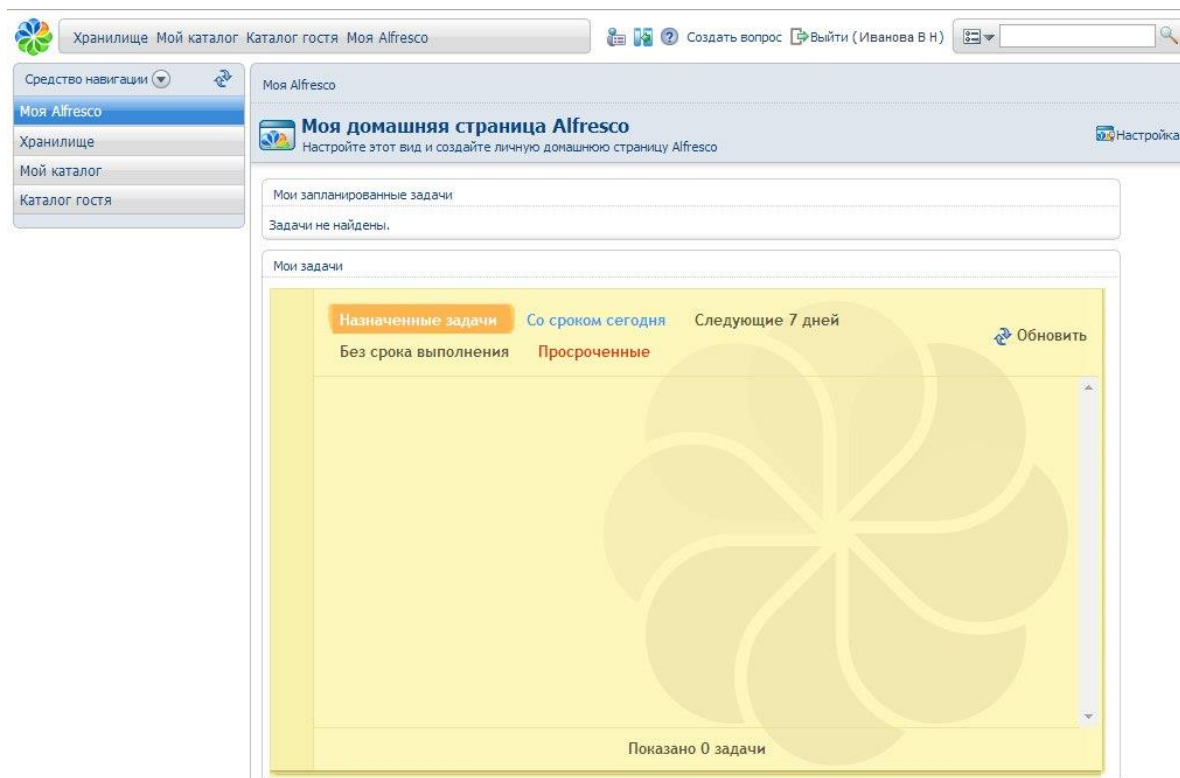


Рисунок 3.11 – Інтерфейс користувача (домашня сторінка)

Особливості та параметри робочої області будуть змінюватися в залежності від того, що виконується в системі і від того, хто це виконує.

Увійшовши до системи у якості адміністратора, потрібно перейти до управління користувачами системи через консоль адміністрування та переглянути створених раніше користувачів (рисунок 3.12) та групи користувачів (рисунок 3.13 та 3.14).

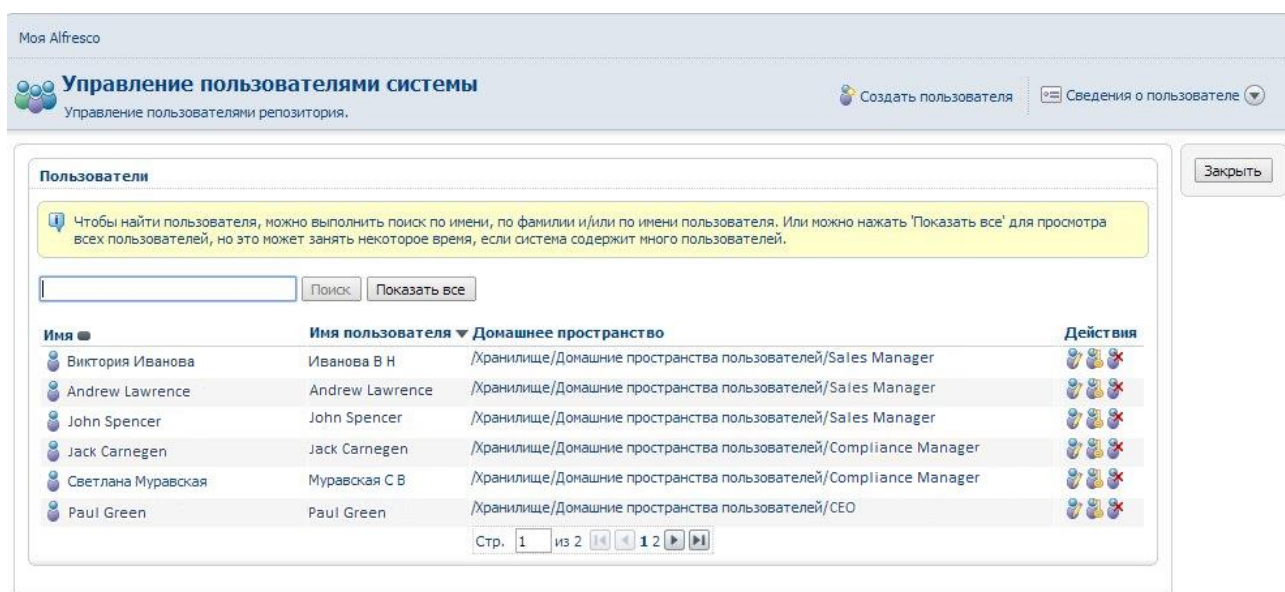


Рисунок 3.12 – Користувачі СЕД

На рисунку 3.13 зображено створені групи користувачів відповідно до організаційної структури компанії.

Моя Alfresco

## Управление группами

### Корневые группы

Управление участниками групп, создание новых групп или удаление существующих.

Создать группу Другие действия Дочерние элементы Группы

**Корневые группы** Заккрыть

**Группы**

Чтобы найти группу, можно выполнить поиск по имени группы. Или можно нажать 'Показать все' для просмотра всех групп, но это может занять некоторое время, если система содержит много групп.

Поиск Показать все

**Sales Department**
**Compliance Department**
**Top-Level Management**

**ALFRESCO\_ADMINISTRATORS**

Стр. 1 из 1

**Пользователи**

Стр. 1 из 1

Рисунок 3.13 – Группы користувачів СЕД

Моя Alfresco

## Управление группами

### Sales Department

Управление участниками групп, создание новых групп или удаление существующих.

Создать группу Другие действия Дочерние элементы Группы

**Корневые группы > Sales Department** Заккрыть

**Группы**

**Sales Managers**

Стр. 1 из 1

**Пользователи**

**Анатолий Токовенко**  
Токовенко А В

**John Spencer**  
John Spencer

**Оксана Осипчук**  
Осипчук О А

**Andrew Lawrence**  
Andrew Lawrence

**Виктория Иванова**  
Иванова В Н

Стр. 1 из 1

Рисунок 3.14 – Вміст групи «Sales Department»

На рисунку 3.14 показано склад однієї зі створених груп.

Нижче продемонстровано можливості додавання, редагування та контролю версій документів.

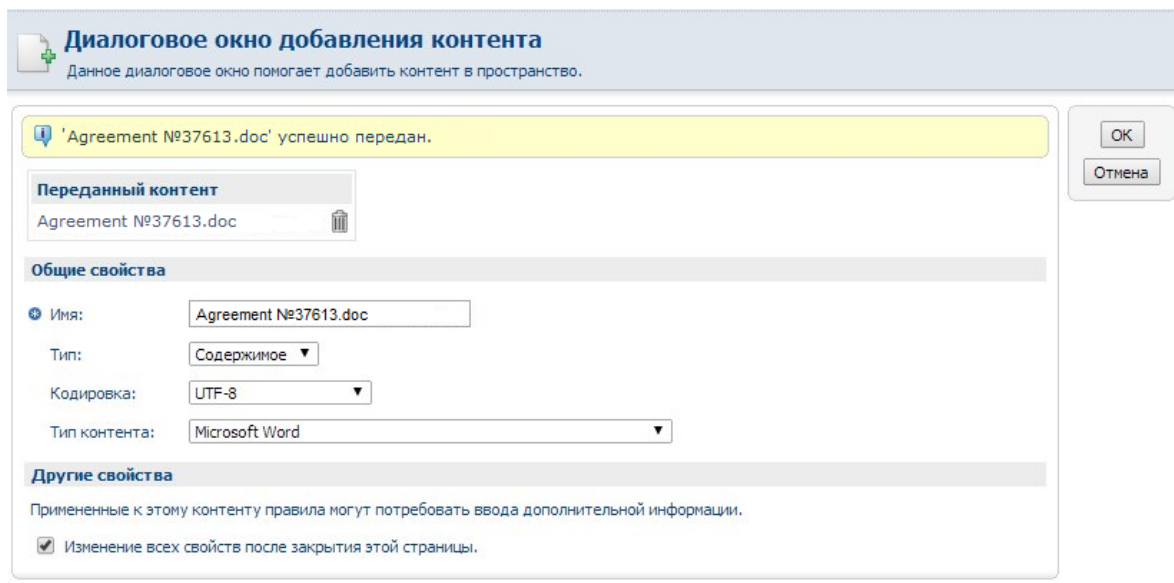


Рисунок 3.15 – Додавання нового документу до системи

При проведенні редагування документу створюється робоча копія (рисунок 3.16), що замінює документ після завершення редагування.



Рисунок 3.16 – Документ та його робоча копія

Після завершення редагування пропонується визначити важливість змін та залишити коментар для цієї версії, що буде відображатися у журналі версій (рисунок 3.17), і його можна переглянути через властивості документа. Також реалізована можливість переглядати попередні версії, обравши елемент «вид».

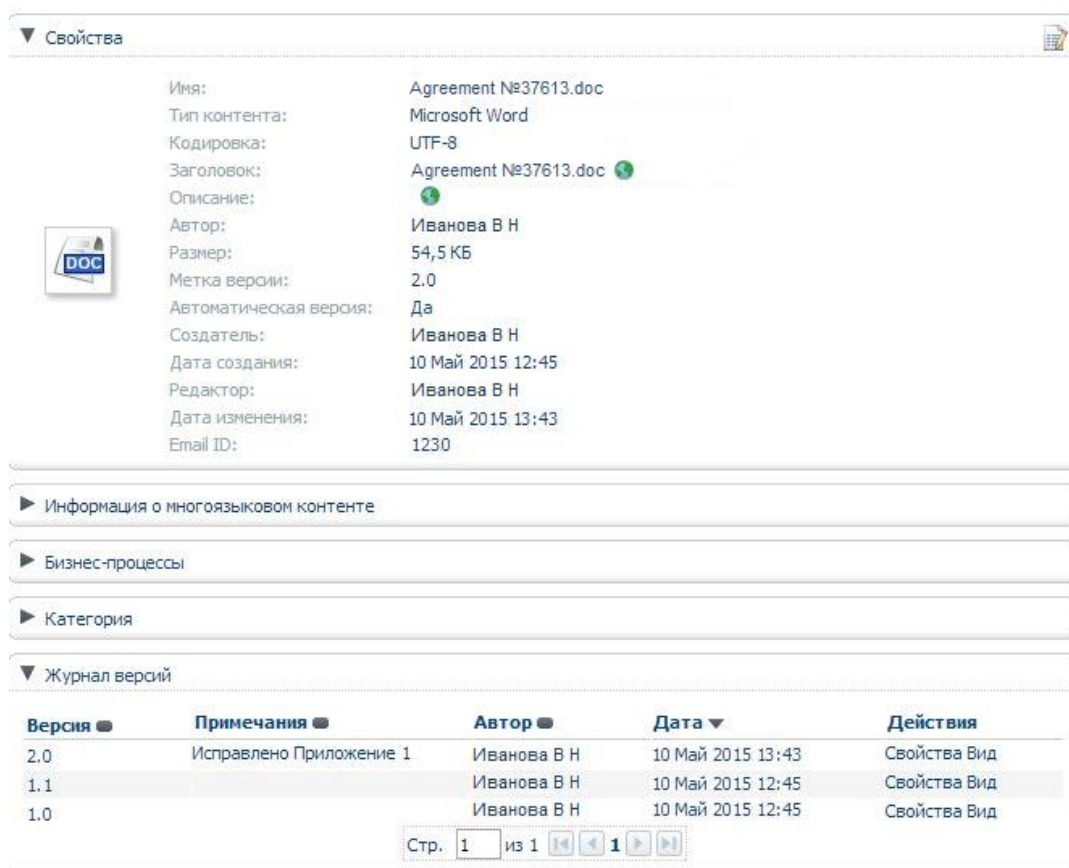


Рисунок 3.17 – Властивості документу

Далі продемонстровано роботу одного з автоматизованих бізнес-процесів, а саме: відправити документ (договір для клієнта №37613) для перевірки та узгодження.

На рисунку 3.18 зображено запуск бізнес-процесу для обраного документу. Після запуску процесу користувачі, що були обрані як рецензенти побачать на своїй домашній сторінці появу нової задачі. Вигляд домашньої сторінки одного з користувачів, що були обрані як рецензенти подано на рисунку 3.19.

**Мастер запуска бизнес-процесса Отправить документы для проверки**  
 Этот мастер поможет запустить расширенный бизнес-процесс для элемента в репозитории.

**Шаги**

1. Выберите бизнес-процесс
2. Параметры бизнес-процесса
3. Сводка

**Параметры бизнес-процесса**  
 Выберите параметры бизнес-процесса

**Свойства**

**Общее**

Описание:

Приоритет проверки:

Срок проверки:

**Пользователи и их роли**

1. Поиск и выбор элементов.

Administrator [admin]  
 Alice Beecher [abeecher]  
 Mike Jackson [mjackson]  
 Анатолий Горлов [Горлов Ф Я]

2.

Рецензенты:

Выбранные элементы

Имя	
Ирина Кононцева [Кононцева И Е]	<input type="button" value="Удалить"/>
Светлана Муравская [Муравская С В]	<input type="button" value="Удалить"/>
Вера Щелетнёва [Щелетнёва В В]	<input type="button" value="Удалить"/>

**Параметры проверки**

Требуемый процент утверждения:

Рисунок 3.18 – Запуск розширеного бізнес-процесу

Моя Alfresco

**Моя домашняя страница Alfresco**  
 Настройте этот вид и создайте личную домашнюю страницу Alfresco

Мои запланированные задачи

Описание	Тип	Идентификатор	Создано	Срок	Статус	Приоритет	Действия
Проверить договор для клиента №37613.	Проверить	478	10 Май 2015 12:45	12 Май 2015	Not Yet Started	Средний	<input type="button" value="Удалить"/> <input type="button" value="Изменить"/>

Стр. 1 из 1

Мои задачи

Назначенные задачи **Со сроком сегодня** Следующие 7 дней

Без срока выполнения **Просроченные**

Проверить договор для клиента №37613. (Проверить) (Due 12.05.2015)

Статус: Not Yet Started

Приоритет: 2

Дата начала: 12.05.2015

Завершено: 0%

Проверить договор для клиента №37613:

Рисунок 3.19 – Домашня сторінка рецензента після запуску бізнес-процесу

Відправка e-mail повідомлень доступна для служби Gmail (gmail.com), і для кожного працівника компанії створено відповідну e-mail адресу.

Відправку документів з СЕД користувачеві на електронну пошту продемонстровано на рисунках 3.20 та 3.21. Для того, щоб відправити файл поштою необхідно у властивостях документу обрати дію «Отправить сообщением». У формі, що відкрилася необхідно обрати одержувача та набрати текст повідомлення.

**Выполнить мастер действий**  
Этот мастер поможет выполнить действие

**Установить значения действий**

**Получатели сообщения**

1. Поиск получателей электронной почты по имени или по группе

Пользователи  Поиск

Результаты для 'Spencer' в 'Пользователи'. Очистить результаты

John Spencer [John Spencer]

Добавить

2. Выбранные получатели электронной почты

**Имя**

John Spencer

**Сообщение электронной почты**

Тема:  \*

Использовать шаблон:  Вставить шаблон Удалить шаблон

Сообщение:

Hi, Please find below the list of amendments to be added to the Agreement for client #37613. If you have any questions, just let me know.

Thanks, Svetlana Muravskaya

Рисунок 3.20 – Відправлення документу на електронну пошту користувача

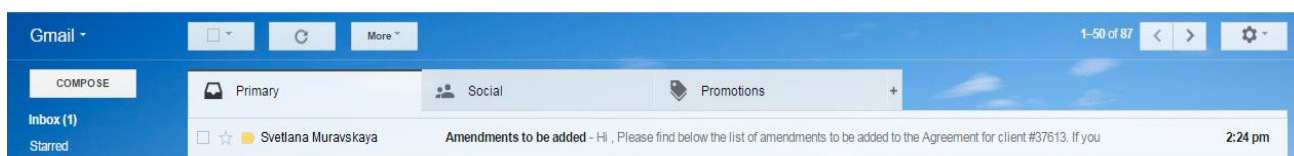


Рисунок 3.21 – Повідомлення, відправлене з СЕД



Відправлення повідомлення відбулося успішно. Користувач отримав листа на свою електронну адресу (рисунок 3.21).

### 3.3 Висновки

В результаті проведених досліджень, було спроектовано, розроблено та апробовано систему електронного документообігу з перспективою впровадження її в роботу Compliance менеджера в ІТ компанії.

На першому етапі проектування СЕД було проаналізовано існуючий бізнес-процес, який необхідно автоматизувати, і побудовано діаграми бізнес-процесу, прецедентів, станів та послідовностей, а також діаграму розгортання системи.

Також було розглянуто існуючі системи управління контентом, серед яких було обрано систему Alfresco Community Edition 4.2, значною перевагою якої є її безкоштовність, гнучкість та зручність у використанні. У процесі розробки прототипу автоматизованої системи документообігу було налаштовано інтерфейс користувача, автоматизовано бізнес-процес узгодження документів, занесено у програму організаційну структуру даної ІТ компанії, налаштовано основні функції програми для роботи з документами.

Впровадження автоматизованої системи дозволить значно знизити трудові і вартісні витрати для компанії, і тим самим забезпечити високу окупність проекту та досить швидке повернення капітальних вкладень.

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Роботи з дослідження методів контекстно-залежного керування процесом отримання знань, що розглядаються у даній роботі, вимагають дослідження санітарно-гігієнічних умов праці, умов безпеки праці і пожежної безпеки приміщення, де ці роботи проводяться. Приміщення, що розглядається є виробничим приміщенням, у якому експлуатуються персональні комп'ютери. На робочому місці, умови праці на якому досліджуються, виконуються роботи з використанням ЕОМ.

Охорона праці - це система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційно-технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, що забезпечують безпеку, збереження здоров'я та працездатність людини у процесі праці.

Мета впровадження системи управління охороною праці — це всебічне сприяння виконанню вимог, які повністю ліквідують, нейтралізують або знижують до допустимих норм вплив на працюючих небезпечних та шкідливих факторів виробничого середовища, забезпечують усунення джерел небезпеки, ізолювання від них персоналу, використання засобів, що усувають небезпечні ситуації та підвищують технічну безпеку, створюють надійні санітарно-гігієнічні та ергономічні умови.

Сьогодні комп'ютерна техніка широко застосовується у всіх сферах людської діяльності. Розрахунки за допомогою ЕОМ значно допомагають заощадити час і кошти, таким чином, їх дуже вигідно використовувати в праці та при навчанні. Тому, необхідно приділяти більше уваги забезпеченню безпечних і нешкідливих умов праці користувачів ЕОМ, підвищити контроль над підтримкою діючих норм, стандартів, правил, інструкцій та інших офіційних документів з техніки безпеки споруджень, обладнання та машин.

При виконанні робіт на комп'ютерах необхідно дотримуватись вимог загальної та даної інструкції з охорони праці.

## 4.1 Визначення потенційно небезпечних і шкідливих виробничих чинників

### 4.1.1 Групи шкідливих виробничих факторів

Шкідливий виробничий фактор – це виробничий фактор, дія якого на працівника може призвести до професійних захворювань або погіршення стану здоров'я, зниження працездатності працівника.

При роботі з комп'ютером людина піддається впливу ряду небезпечних і шкідливих виробничих факторів: електромагнітних полів (діапазон радіочастот: ВЧ, УВЧ і СВЧ), інфрачервоного й іонізуючого випромінювань, шуму й вібрації, статичної електрики й ін.

Відповідно до ГОСТ 12.0.003-74, небезпечні та шкідливі виробничі фактори за природою дії на організм людини поділяються на подані нижче групи:

- 1) фізичні небезпечні та шкідливі виробничі фактори;
- 2) хімічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори.
- 3) до біологічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, мікроскопічні гриби тощо) та продукти їх життєдіяльності, а також мікроорганізми рослин і тварин;
- 4) до психофізіологічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать:
  - фізичні (статичні та динамічні) перевантаження;
  - нервово-психічні перевантаження (розумове перевантаження, перевантаження органів чуття, монотонність праці, емоційні перевантаження).

### 4.1.2 Неіонізуюче та іонізуюче електромагнітне випромінювання

Специфіка роботи працівників галузі інформаційних технологій призводить до необхідності постійного контакту з ЕОМ, ПЕОМ,

різноманітними периферійними пристроями тощо, для яких, як правило, характерне як іонізуюче, так і неіонізуюче випромінювання. Таке випромінювання може негативно вплинути на рівень працездатності та стан здоров'я працівників. Тому для запобігання цього необхідно дотримуватись вимог НПАОП [32].

Значення напруженості електростатичного поля на робочих місцях з ВДТ (як у зоні екрана дисплея, так і на поверхнях обладнання, клавіатури, друкувального пристрою) мають не перевищувати гранично допустимих за ДСанПІН 3.3.2.007-98 [31]. Значення напруженості електромагнітних полів на робочих місцях з ВДТ мають відповідати нормативним значенням. Інтенсивність потоків інфрачервоного випромінювання має не перевищувати допустимих значень відповідно до СН 4088-86. Інтенсивність потоків ультрафіолетового випромінювання має не перевищувати допустимих значень відповідно до СН 4557-88.

Іонізуючі електромагнітні випромінювання на відстані 0,05 м від екрана до корпусу відеотермінала при будь-яких положеннях регульовальних пристроїв не повинні перевищувати  $7,74 \times 10^{-12}$  А/кг, що відповідає еквівалентній дозі 0,1 мбер/год (100 мкР/год).

#### 4.1.3 Дія електричного струму на організм людини

Протікаючи через тіло людини, електричний струм спричиняє термічну, електролітичну, механічну (динамічну), біологічну дію.

Термічна дія струму проявляється через опіки окремих ділянок тіла, нагрівання кровеносних судин, нервів, серця, мозку і інших органів, що спричиняють незворотні явища (функціональні зміни).

Електролітична дія струму характеризується розкладом органічної рідини на складові, зокрема крові, що супроводжується значним порушенням їх фізико-хімічного складу.

Механічна (динамічна) дія – це розшарування, розрив та інші механічні ушкодження тканин організму, зокрема м'язової тканини, стінок кровеносних

судин, судин легеневої тканини внаслідок електродинамічного ефекту, а також миттєвого вибухоподібного утворення пари від перегрітої тканинної рідини та крові.

Біологічна дія струму проявляється через подразнення та збудження живих тканин організму, а також через порушення внутрішніх біологічних процесів, що відбуваються в організмі і тісно пов'язані з його життєвими функціями.

Причинами смерті від дії електричного струму можуть бути: припинення роботи серця; зупинення (параліч) дихання; електричний шок. Можлива дія одночасно двох або трьох причин.

#### 4.1.4 Небезпечні та шкідливі фактори, пов'язані із пожежами

Пожежа – це неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, що поширюється в часі і просторі, створює загрозу життю та здоров'ю людей, довкіллю і призводить до матеріальних збитків.

Коли людина перебуває в зоні впливу пожежі, то вона може потрапити під дію таких небезпечних та шкідливих факторів: токсичних продуктів згорання; вогню; диму; підвищеної температури середовища; недостачі кисню; руйнування будівельних конструкцій; вибухів, витікання небезпечних речовин, що відбуваються внаслідок пожежі; паніки.

Підвищена температура середовища – небезпека полягає в тому, що вдихання розігрітого повітря разом із продуктами згорання може призвести до ураження органів дихання та смерті (60 °C вже є життєвонебезпечною).

Дим спричиняє подразнення органів дихання та слизових оболонок, а також зменшує видимість у приміщенні.

Недостатність кисню спричинена тим, що під час горіння відбуваються хімічні реакції окислення горючих речовин та матеріалів. Небезпечною для життя людини вважається ситуація, коли вміст кисню зменшується до 14 % (норма 21 %). При цьому втрачається координація рухів, з'являється слабкість,

Дія факторів пожежі перевищує межу психофізіологічних можливостей людини, і людина піддається паніці. При цьому вона втрачає здатність спокійно розмірковувати, її дії стають неконтрольованими. Паніка може призвести до масової загибелі людей [35].

#### 4.2 Інструкції з техніки безпеки у надзвичайних ситуаціях

Надзвичайна ситуація (НС) – це спричинена джерелом небезпеки ситуація, за якої на певній території, акваторії чи господарському об'єкті порушуються нормальні умови життя та діяльності людей, виникає загроза їх життю чи здоров'ю, завдається шкода об'єктам економіки, особистому майну чи природному довкіллю.

Важливим фактором забезпечення безаварійної роботи є вивчення і суворе дотримання всіма інженерно-технічними працівниками правил і норм техніки безпеки. Основними заходами по ліквідації наслідків аварій і стихійних лих є:

- оповіщення робітників і службовців, ЦО і населення, що проживає поблизу об'єкту, екстрена евакуація;
- комплексна розвідка об'єкту на якому виникла аварія;
- рятування людей з-під завалів, із оточуючих і ушкоджених будівель і споруд;
- надання медичної допомоги потерпілим від аварії, вивіз у лікувальні установи;
- гасіння пожеж;
- локалізація аварії на комунально-енергетичних мережах, перешкоджаючих веденню рятувальних робіт;
- організація комендантської служби.

Задача кожного працюючого на підприємстві - знати основні правила поведінки при аваріях, вміти діяти в обставинах, що при цьому склалися. Ці

правила і послідовність дій треба вивчати, постійно пам'ятати і вміти практично виконувати.

Перша медична і лікарська допомога надається перш за все потерпілим, що знаходяться у шоківому стані, а також вивільнені з-під уламків завалів. Вивільнення людей з-під великих завалів проводиться з додержанням особливих заходів перестороги, їм надається невідкладна медична допомога на місці з подальшою евакуацією у лікувальні установи [35].

### 4.3 Умови праці

#### 4.3.1 Санітарно-гігієнічні умови праці

##### 4.3.1.1 Загальна характеристика приміщення і робочого місця

Відповідно до [33], площа  $S'$ , виділена для одного робочого місця з персональною ЕОМ, повинна складати не менше 6 кв. м, а об'єм  $V'$  – не менше 20 куб. м. Розглянемо нормативні характеристики робочого місця. Для цього зведемо основні вимоги до організації робочого місця з [33] у табл. 4.1:

Таблиця 4.1 – Характеристики робочого місця

Найменування параметра	Нормативне
Висота робочої поверхні, мм	680 ÷ 800
Висота простору для ніг, мм	не менше 600
Ширина простору для ніг, мм	не менше 500
Глибина простору для ніг, мм	не менше 650
Висота поверхні сидіння, мм	400 ÷ 500
Ширина сидіння, мм	не менше 400
Глибина сидіння, мм	не менше 400
Висота поверхні спинки, мм	не менше 300
Ширина опорної поверхні спинки, мм	не менше 380
Радіус кривини спинки в горизонтальній	400
Відстань від очей до екрану дисплея, мм	700 ÷ 800

#### 4.3.1.2 Стан повітряного середовища приміщення

Значний вплив на стан організму працівника, його працездатність здійснює мікроклімат у виробничих приміщеннях. Під мікрокліматом виробничих приміщень розуміють клімат внутрішнього середовища виробничого приміщення, який визначається поєднаними діями на організм людини, температури, вологості, швидкості руху повітря та теплових випромінювань.

Мікроклімат приміщення, згідно [34], визначається наступними параметрами:

- температура повітря,  $t$  ( $^{\circ}\text{C}$ );
- відносна вологість повітря,  $\phi$  (%);
- швидкість руху повітря,  $v$  (м/с);
- інтенсивність теплового випромінювання,  $j$  ( $\text{Вт}/\text{м}^2$ );
- температура поверхонь будівельних конструкцій,  $t_n$  ( $^{\circ}\text{C}$ ).

Перші три параметри встановлюються відповідно до пори року і категорії роботи за енерговитратами. Робота оператора ЕОМ, яка розглядається, відноситься до категорії Ia (витрати енергії становлять до 120 ккал/год). Нормовані параметри мікроклімату визначені у [33] і наведені у табл. 4.2:

Таблиця 4.2 – Оптимальні параметри мікроклімату

Пора року	Категорія робіт	Температура повітря, град. С	Відносна вологість повітря, %	Швидкість руху повітря, м/с
		оптимальна	оптимальна	оптимальна
Холодна	легка–1 а	22 – 24	40 – 60	0,1
Тепла	легка–1 а	23 – 25	40 – 60	0,1



Відносна вологість повітря у приміщенні визначається відповідним показником зовнішнього повітря і випаровуванням всередині приміщення.

Оскільки приміщення, що розглядається, не є частиною промислового підприємства і не розташовано поблизу промислових підприємств, то повітря у приміщенні не забруднене пилом, парами та газами. Згідно з вимогами, приведеними в [33], вміст озону в повітрі робочої зони не повинен перевищувати  $0,1 \text{ мг/м}^3$ ; вміст оксидів азоту –  $5 \text{ мг/м}^3$ ; вміст пилу –  $4 \text{ мг/м}^3$ .

#### 4.3.1.3 Освітлення приміщення

Згідно [33] приміщення, що розглядається, повинне мати природне і штучне освітлення.

Денне (природне) освітлення приміщення відбувається за системою однобічного бічного освітлення. Природне світло проникає у приміщення через три світлові прорізи (віконні отвори). Також наявні штори (жалюзі) з можливістю захисту працюючих від прямого попадання сонячних променів і регулювання рівня освітленості в приміщенні. Вікна приміщення орієнтовані на північний схід. Оскільки будинок розташований у відносній віддаленості від прилеглих будівель, то які–небудь перешкоди природному освітленню розглянутого приміщення відсутні. Всередині приміщення стіни обклеєні світлими шпалерами, стеля побілена, у якості покриття підлоги використаний лінолеум світло – жовтого кольору.

Нормативні значення КПО для роботи з ПЕОМ наведено у [33]. Згідно цих правил, табличне нормативне значення коефіцієнта природної освітленості для приміщень з відеодисплейними терміналами ЕОМ  $e_n=1,5\%$ .

Величина норми освітленості при зоровій роботі для приміщень операторів ЕОМ згідно [35] табл. П2 повинна бути не менш 300 лк.

#### 4.3.1.4 Акустичні характеристики приміщення

Відповідно до [33], приміщення, де розташовуються ЕОМ, не можуть межувати з приміщеннями, де рівні шуму та вібрацій перевищують норму.

Види діяльності, в яких поєднується напружена розумова діяльність та інтенсивне використання комп'ютера, характеризуються сильним впливом навіть незначних рівнів шуму. Оскільки приміщення, що розглядається, не межує з виробничими приміщеннями (цехами, майстернями тощо), то цю умову виконано.

Рівні шуму на робочих місцях осіб, що працюють з відео терміналами та ЕОМ, визначені у [36], та показано у табл. 4.3.

Таблиця 4.3. Норми рівню шуму на робочих місцях

Вид трудової діяльності, робоче місце	Рівні звукового тиску в дБ в октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц									Рівні шуму та еквівалентні рівні шуму, дБА, дБА <sub>ЕКВ</sub>
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Оператор ПК	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50

#### 4.3.2 Засоби і заходи спрямовані на нормалізацію умов праці

Техніка безпеки вивчає загальні та спеціальні питання, що стосуються безпеки праці, і які відображені в правилах безпеки. Всі роботи з монтажу, демонтажу, ремонту та експлуатації складного технологічного устаткування, будівельно-монтажні роботи виконуються за проектами проведення робіт, що містять розділ з техніки безпеки, і за типовими інструкціями з охорони праці. На основі типових інструкцій підприємства, враховуючи місцеві особливості, розробляють інструкції з охорони праці, які погоджують у встановленому порядку. Отже, виконання робіт на підприємстві включає розробку організаційних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки трудового процесу.

#### 4.3.2.1 Засоби захисту від електромагнітних полів (ЕМП)

Для зменшення ЕМП на персонал та населення, яке знаходиться у зоні дії радіоелектронних засобів, потрібно вжити захисних заходів. До них можуть входити організаційні, інженерно-технічні та лікарсько-профілактичні.

Здійснення організаційних та інженерно-технічних заходів покладено передусім на органи санітарного нагляду. Разом з санітарними лабораторіями підприємств та установ, які використовують джерела електромагнітного випромінювання, вони повинні вживати заходів з гігієнічної оцінки нового будівництва та реконструкції об'єктів, що виробляють та використовують радіозасоби, а також нових технологічних процесів та обладнання з використанням ЕМП, проводити поточний санітарний нагляд за об'єктами, які використовують джерела випромінювання, здійснювати організаційно-методичну роботу з підготовки спеціалістів та інженерно-технічний нагляд.

Ще на стадії проектування повинно бути забезпечене таке взаємне розташування опромінюючих та опромінюваних об'єктів, яке б зводило до мінімуму інтенсивність опромінення.

Винятково важливе значення мають інженерно-технічні методи та засоби захисту: колективний, локальний та індивідуальний. Колективний захист ґрунтується на розрахунку поширення радіохвиль в умовах конкретного рельєфу місцевості.

Локальний ґрунтується на використанні захисних матеріалів, які забезпечують високе поглинання енергії випромінювання у матеріалі та віддзеркалення від його поверхні.

До інженерно-технічних засобів захисту також належать:

- конструктивна можливість працювати на зниженій потужності під час налагоджування; регулювання та профілактика;
- робота на еквівалент налагодження;
- дистанційне керування [32].

#### 4.3.2.2 Заходи щодо захисту від іонізуючих випромінювань

Захист від іонізуючих випромінювань можна здійснювати шляхом:

- використання джерел з мінімальним випромінюванням, переходом на менш активні джерела, зменшення кількості ізотопа;
- скорочення часу роботи з джерелом іонізуючого випромінювання;
- перенесення робочого місця від джерела іонізуючого випромінювання;
- екранування джерела іонізуючого випромінювання.

#### 4.3.2.3 Електробезпека

Електричній безпеці необхідно приділяти велику увагу оскільки Значне використання електроенергії у всіх галузях народного господарства, в побуті, медицині тощо, зумовлене розширенням кола осіб, котрі експлуатують електрообладнання.

Електрозахисні засоби – це переносні засоби, призначені для захисту людей, котрі працюють з електроустановками, від ураження електричним струмом, дії електричної дуги та електромагнітного поля. За призначенням електрозахисні засоби умовно поділяють на три групи: ізолювальні, огорожувальні, запобіжні (допоміжні).

Ізолювальні електрозахисні засоби (ІЕЗ) призначені для ізоляції людини від частин електрообладнання, які знаходяться під напругою, а також від землі. Якщо людина одночасно доторкається до землі чи заземлених частин електроустановок та струмопровідних частин або металевих корпусів, які опинились під напругою. ІЕЗ поділяються на основні та додаткові [32].

#### 4.3.2.4 Заходи з попередження пожеж

Аналіз великих пожеж на електромашинобудівних і машинобудівних заводах показує, що під час пожежі створюється складна обставина пожежогасіння, тому необхідно розробити комплекс заходів з пожежної безпеки і протипожежного захисту.

Для попередження пожеж здійснюють такі заходи: організаційні; технічні; експлуатаційні; режимного характеру.

Організаційні заходи – навчання робітників і службовців, інструктаж з пожежної безпеки, проведення бесід, лекцій.

Технічні заходи – дотримання протипожежних правил і норм під час проектування будівель і споруд, спорудження ліній електропередач (ЛЕП) і електричного обладнання, систем освітлення, вентиляції, опалення, кондиціонування тощо.

Експлуатаційні заходи передбачають правильну експлуатацію машин, обладнання, внутрішньозаводського транспорту, своєчасні регулярні огляди установок і апаратів, їх посвідчення, ремонт і випробовування, правильне утримання будівель і територій.

Заходи режимного характеру – до них належать: заборона проведення електро-газозварювальних, вогневих та інших робіт в пожежонебезпечних зонах, приміщеннях; заборона куріння [35].

#### 4.3.2.5 Психофізіологічне розвантаження

При організації праці, що пов'язана з використанням ВДТ ЕОМ і ПЕОМ, для збереження здоров'я працюючих, запобігання професійним захворюванням і підтримки працездатності слід передбачити внутрішньозмінні регламентовані перерви для відпочинку.

Внутрішньозмінні режими праці і відпочинку мають передбачати додаткові нетривалі перерви в періоди, що передують появі об'єктивних і суб'єктивних ознак втомлення і зниження працездатності.

З метою зменшення негативного впливу монотонності є доцільним застосовувати чергування операцій усвідомлення тексту і числових даних (зміна змісту роботи). Чередування вводу даних та редагування текстів.

Для зниження нервово-емоційного напруження, стомлення зорового аналізатору, поліпшення мозкового кровообігу, подолання несприятливих

наслідків гіподинамії, запобігання втомі доцільні деякі перерви використовувати для виконання комплексу вправ.

Активний відпочинок має полягати у виконанні комплексу гімнастичних вправ, спрямованих на зняття нервового напруження, м'язове розслаблення, відновлення функцій фізіологічних систем, що порушуються протягом трудового процесу, зняття втоми очей, поліпшення мозкового кровообігу і працездатності.

За умови високого рівня напруженості робіт з ВДТ показане психологічне розвантаження у спеціально обладнаних приміщеннях (в кімнатах психологічного розвантаження) під час регламентованих перерв або в кінці робочого дня.

Працюючі з ВДТ ЕОМ і ПЕОМ підлягають обов'язковим медичним оглядам: попереднім - при влаштуванні на роботу і періодичним - протягом трудової діяльності відповідно до наказу МОЗ України N 246 від 21.05.2007 р [36].

Періодичні медичні огляди мають проводитися раз на два роки комісією в складі терапевта, невропатолога та офтальмолога.

Нижче наведено варіанти вправ для очей, а також вправ для поліпшення кровообігу [37].

1. Вихідне положення (В.п.) - сидячи, руки на колінах. Закрити очі, сильно напруживши очні м'язи, на рахунок "раз-шість", потім відкрити очі, подивитись вгору на рахунок "сім-вісім", подивитись на рахунок "дев'ять-десять". Повторити 5 разів.

2. В.п. те саме. Робити колові рухи очима, фіксуючи погляд в таких положеннях: додолу-вліво-вгору-вправо-додолу. Повторити 5 разів. Потім те саме 5 разів у зворотному напрямі.

3. В.п. те саме. Закрити очі на рахунок "раз-два", відкрити очі і подивитися на кінчик носа на рахунок "три-чотири". Повторити 5 разів.

#### 4.4 Висновки

У розділі «Охорона праці» було проведено аналіз умов праці у приміщенні, необхідних для дослідження методів контекстно-залежного керування процесом отримання знань, а також визначено небезпечні виробничі чинники та сформульовано основні засоби та заходи нормалізації умов праці.

Таким чином, до основних небезпечних чинників, що впливають на працівників галузі інформаційних технологій відносяться: освітлення, мікроклімат, електромагнітне випромінювання, електростатичне поле, а також специфіка характеру роботи – в основному сидяча робота у приміщенні з використанням персонального комп'ютера чи потужних електронно-обчислювальних комплексів. Все це окрім зниження рівня працездатності та підвищення втомлюваності може призводити до ряду захворювань.

Для нормалізації умов праці необхідно здійснювати ряд заходів, таких як: дотримуватись положень нормативно-правових актів з охорони праці, встановлювати раціональні режими праці і відпочинку, використовувати засоби індивідуального захисту, проводити профілактичні медичні огляди, працівникам необхідно робити комплекси вправ для очей та психофізіологічного розвантаження, раціонально організувати систему вентиляції та кондиціонування, встановлюючи оптимальні значення мікроклімату, оптимізувати ергономіку робочого місця, проводити регулярний моніторинг щодо визначення параметрів небезпечних чинників, щоденно робити вологе прибирання, особливо при цьому звертаючи увагу на місця накопичення пилу (корпуси ЕОМ, периферійних пристроїв тощо).

## ВИСНОВКИ

Методи контекстно-залежного управління знаннями займають особливе місце серед усіх існуючих методів у сфері управління знаннями, а тому є цікавим об'єктом для дослідження.

На першому етапі дослідження було розглянуто існуючі види знань та способи їх представлення і формалізації, а саме: семантичні мережі, фреймові моделі, логіко-алгебраїчні та продукційні моделі, моделі нечіткої логіки, нейронні мережі, а також еволюційні та гібридні моделі. Кожна з моделей займає свою нішу в сфері експертних систем та штучного інтелекту, проте особливу популярність здобули семантичні мережі, фреймові моделі, логіка предикатів та нейронні мережі. Всі вони вирішують проблему збереження і обробки знань в інформаційних системах у такий спосіб, щоб машини мали змогу використовувати їх для досягнення поставлених завдань. Також було розкрито сутність поняття контексту та контекстної залежності і визначено місце контексту у процесі набуття та використання знань. Було розглянуто види та властивості контексту, моделі представлення контексту, такі як фрейми, контекстно-залежні графи тощо, та основні задачі контекстного керування, серед яких: збір, інтерпретація, зберігання і поширення контекстної інформації в динамічному режимі, а також виявлення відносин між контекстами, завдяки яким стає можливим ефективне управління контекстами. Таким чином, контекст проявляє себе як ефективний засіб для управління базами знань, що дозволяє уникати надмірності і оптимізувати процес отримання знань.

На цьому етапі було також розглянуто онтологічну модель як найбільш сучасну та зручну модель представлення знань і наведено ряд причин, з яких виникає необхідність розробити онтологію та описано основні компоненти онтологічної моделі. Також було проаналізовано існуючі інструментарії для побудови онтологій, серед яких Web-based, Desktop, одно- та багатокористувацькі загальнодоступні редактори, що робить їх дуже зручними й привабливими для використання.



На другому етапі дослідження було виконано системний аналіз обраної предметної області: описано процеси, що задіяні в роботі Compliance менеджера у вигляді функціональної схеми та діаграми прецедентів, та обрано один з них – процес оцінки бізнес-моделей, або Business Model Assessment – для створення на його основі онтологічної моделі. Для кращого розуміння обраного процесу його було формалізовано у вигляді SADT-діаграм. Оскільки при розробці онтології важливо одразу вирішити, для чого вона буде використовуватись, було визначено мету її розробки, а саме – класифікувати усі бізнес-моделі, з якими Compliance менеджер має справу в роботі кожного дня, і тим самим створити базу знань бізнес-моделей, яку буде зручно використовувати в системі компанії.

Для розробки онтології було використано один з найсучасніших редакторів онтологій - Protégé Desktop 5.0 beta, який в процесі використання довів свою зручність за рахунок дружнього користувацького інтерфейсу та завдяки наданню стислих і зрозумілих мануалів та інструкцій, які пропонує власник цього програмного забезпечення – Стенфордський університет. Protégé 5.0 володіє засобами візуалізації розроблюваної онтології у вигляді так званих онтографів, що й було продемонстровано в роботі, має функцію Reasoner, активація якої проводить класифікацію та показує ієрархію виведених класів, а також дозволяє виконувати запити на RDF мові SPARQL.

В результаті проведених досліджень на попередніх етапах, було спроектовано, розроблено та апробовано систему електронного документообігу з перспективою впровадження її в роботу Compliance менеджера в ІТ компанії. Для цього спочатку було проаналізовано існуючий бізнес-процес, який необхідно автоматизувати, і побудовано діаграми бізнес-процесу, прецедентів, станів та послідовностей, а також діаграму розгортання автоматизованої системи документообігу. Також було розглянуто існуючі системи управління контентом, серед яких було обрано систему Alfresco Community Edition 4.2, значною перевагою якої є її безкоштовність, гнучкість та зручність у використанні.

Дане дослідження показало, що методи контекстно-залежного керування процесом отримання знань дійсно дозволяють структурувати та формалізувати накопичені знання, і тим самим забезпечити їх розумне використання та ефективне функціонування бізнес-процесів компанії.

В результаті, на даному етапі було реалізовано логіку одного з найважливіших Compliance процесів та створено початковий варіант онтологічної моделі бази знань для обраного контексту. У процесі розробки прототипу автоматизованої системи документообігу було налаштовано інтерфейс користувача, автоматизовано бізнес-процес узгодження документів, занесено у програму організаційну структуру даної ІТ компанії та налаштовано основні функції програми для роботи з документами, що і було заплановано.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Brezillon P. Context in Artificial Intelligence: I. A Survey of the Literature / Brezillon P. // *Computer & Artificial Intelligence*. – 1999. – № 4 – P. 321–340.
2. Brezillon P. Context in Artificial Intelligence: II. Key Elements of Contexts / Brezillon P. // *Computer & Artificial Intelligence*. – 1999. – № 5 – P. 425–446.
3. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем / Гаврилова Т.А. , Хорошевский В.Ф. – СПб. : Питер, 2000. – 382 с.
4. Осуга С. Обработка знаний / Осуга С. – М. : Мир, 1989. – 293 с.
5. Спицын В.Г. Базы знаний и экспертные системы / Спицын В.Г. – Т. : ТПУ, 2001. – 88 с.
6. Джексон П. Введение в экспертные системы / Джексон П. – М. : Вильямс, 2001. – 624 с.
7. Гаврилов А.В. Гибридные интеллектуальные системы / Гаврилов А.В. – Н. : НГТУ, 2003. – 164 с.
8. Фогель Л. Искусственный интеллект и эволюционное моделирование / Фогель Л., Оуэнс А., Уолш М. – М. : Мир, 1969. – 230 с.
9. Спицын В.Г. Представление знаний в информационных системах: учебное пособие / Спицын В.Г., Цой Ю.Р. – Т. : ТПУ, 2007. – 160 с.
10. Lyons J. Linguistic Semantics: an Introduction / Lyons J. – Cambridge University Press, 1995. – 376 p.
11. Dey A. K. Understanding and Using Context / Dey A. K. // *Personal and Ubiquitous Computing*. – 2001. – № 1. – P. 4–7.
12. Winograd T. Architectures for Context / Winograd T. // *Human-Computer Interaction*. – 2001. – P. 2–3.
13. Pomerol J.-Ch. About Some Relationships between Knowledge and Context / Pomerol J.-Ch., Brézillon P. // *Modeling and Using Context (CONTEXT-01)*, Dundee, Scotland. Lecture Notes in Computer Science, Springer Verlag. – 2001. – P. 461–464.

14. Смирнов А.В. Модели контекстно-управляемых систем поддержки принятия решений в динамических структурированных областях / Смирнов А.В., Левашова Т.В., Пашкин М.П. // Труды СПИИРАН. – 2009. – №9. – С. 116-147.
15. Смирнов А. В. Формирование контекста задачи для интеллектуальной поддержки принятия решений. / Смирнов А. В., Пашкин М. П., Шилов Н. Г., Левашова Т. В., Крижановский А. А. // Фундаментальные основы информационных технологий и систем. Труды Института системного анализа РАН. – 2004. – № 9. – С. 125–188.
16. Natalya F. Noy Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology / Natalya F. Noy, Deborah L. McGuinness // Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05 and Stanford Medical Informatics Technical Report SMI-2001-0880. – 2001.
17. Konev B. The logical difference problem for description logic terminologies / Konev B., Walther D., Wolter F. // In Automated Reasoning: 4th International Joint Conference, volume 5195 of Lecture Notes in Computer Science. – Springer, 2008. – P. 259–274.
18. Konev B. Decomposing description logic ontologies / Konev B., Lutz C., Ponomaryov D., Wolter F. // In Principles of Knowledge Representation and Reasoning: Proceedings of the Twelfth International Conference, May 9-13, 2010, Toronto, Ontario, Canada: AAAI Press, 2010.
19. Офіційний сайт Інтернет–Університету ІНТУІТ.РУ. Курс лекцій «Онтології і тезауруси». – Режим доступу : <http://www.intuit.ru/studies/courses/1078/270/info>. – Дата доступу : 04.03.2015.
20. Hitzle P. What Is Ontology Merging? A Category- Theoretical Perspective Using Pushouts / Hitzle P., Krötzsch M., Ehrig M., Sure Y. // Proc. First Intern. Workshop on Contexts and Ontologies: Theory, Practice and Applications (C&O) held in conjunction with the 20th National Conference on Artificial Intelligence (AAAI-05), 2005, Pittsburgh, Pennsylvania: AAAI Press, 2005. – P. 104–107.

- 21.Офіційний сайт редактору онтологій Protégé. – Режим доступу : <http://protege.stanford.edu/>. – Дата доступу : 05.03.2015.
- 22.Official website of Financial Institute NIBE-SVV, The Netherlands. Compliance training course by Edwin Weller, Michael van Woerden «Anti-Money Laundering and Customer Due Diligence». – Access : <https://www.nibesvv.nl/>. – Date of access : 15.03.2015.
- 23.Офіційний сайт Інтернет–Університету ІНТУІТ.РУ. Лекція «Види діаграм UML». – Режим доступу : <http://www.intuit.ru/studies/courses/1007/229/lecture/5954>. – Дата доступу : 10.04.2015.
- 24.Ларман, К. Применение UML и шаблонов проектирования / Ларман К. – 2004. – 624 с.
- 25.Матвієнко О. В. Основи організації електронного документообігу / Матвієнко О. В., Цивін М. Н. – К. : Центр учбової літератури, 2008. – 112 с.
- 26.Галузинський, Г. П. Перспективні технологічні засоби оброблення інформації / Галузинський, Г. П. – К. : КНЕУ, 2002. – 280 с.
- 27.Офіційний сайт компанії Alfresco. Alfresco Documentation: For Developers. – Режим доступу : <http://docs.alfresco.com/community/index.jsp>. – Дата доступу : 25.04.2015.
- 28.Барановський В. П. Автоматизація документообігу підприємства / Барановський В. П. – М. : ЕКМОС, 2004. – 345 с.
- 29.Саттон М. Дж. Д. Корпоративний документообіг. Принципи, технології, методологія впровадження / Саттон М. Дж. Д. – М. : Азбука, 2002. – 448 с.
- 30.Бедрина Г. П. Вычислительные системы для обработки учетной информации (на примере зарубежного опыта) / Бедрина Г. П. — М. : Финансы, 2008. — 63 с.
- 31.ДСанПіН 3.3.2.007-98. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин. – 1998. – №382/3675.

- 32.НПАОП 0.00-1.28-10. Правила охорони праці під час експлуатації ЕОМ // Держгірпромнагляд. – 2010. – № 65.
- 33.ДСН 3.3.6.042–99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень – К., 2000. – 16 с.
- 34.Френзе Ю.К. Методические указания к выполнению расчетов искусственного освещения в дипломных проектах и работах с применением ЭВМ / Френзе Ю.К., Подколзин М.Я. – К. : КПИ, 1989. – 68 с.
- 35.Офіційний сайт нормативної бази України. Наказ МНС України № 833 від 03.12.2007. НАПБ Б.03.002-2007. Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожеженою та пожежною небезпекою. – Режим доступу : <http://document.ua/normi-viznachennja-kategorii-primishen-budinkiv-ta-zovnishni-nor7322.html>. – Дата доступу : 14.05.2015.
- 36.Офіційний сайт Верховної Ради України. Наказ МОЗ України №246 від 21.05.2007 Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z0846-07>. – Дата доступу : 15.05.2015.
- 37.Лапін В.М. Безпека життєдіяльності людини / Лапін В.М. – Л., 1999. – 186 с.