

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний університет «Запорізька політехніка»**



Факультет комп'ютерних наук та технологій  
Кафедра «Комп'ютерні системи та мережі»

**ЧЕРНЯВСЬКИЙ КИРИЛО ЄВГЕНОВИЧ**  
Група КНТ-513м

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ОБРОБКИ**  
**ЮРИДИЧНИХ ДОКУМЕНТІВ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

магістерської роботи на здобуття освітньо-кваліфікаційного  
рівня «магістр» 123 «Комп'ютерна інженерія»  
освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі»

2024 р.

Магістерська робота є рукопис.

Робота виконана в Національному університеті «Запорізька політехніка», на кафедрі комп'ютерних систем та мереж

**Керівник** кандидат технічних наук, доцент  
**Тягунова Марія Юрїївна,**  
Національний університет «Запорізька політехніка», доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж

**Офіційний рецензент:** **Малий Олександр Юрїйович,**  
к.т.н., доцент кафедри «Інформаційні технології електронних засобів» НУ «Запорізька політехніка»

Захист відбудеться "18" грудня 2024 р.

Секретар екзаменаційної комісії, к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж  
Т.В. Голуб

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** У зростаючій потребі в автоматизації обробки юридичних документів, що зумовлено збільшенням обсягів правової інформації, складністю її структури та специфікою термінології. У сучасному світі, де інформація є ключовим ресурсом, забезпечення ефективного доступу до юридичних даних стає критично важливим для правозастосування, аналітики та прийняття рішень. Оскільки юридичні документи характеризуються складними формулюваннями та численними правовими відсиланнями, їх ручна обробка є вкрай ресурсозатратною і може бути неточною. Тому необхідність інтелектуальних систем, здатних автоматизувати процеси збору, аналізу та класифікації юридичної інформації, постає як актуальне завдання, яке потребує вирішення з боку науки та технологій.

**Мета і завдання дослідження.** Автоматизувати класифікацію та аналіз юридичних документів, використовуючи інтелектуальну систему, здатну витягувати ключові дані, встановлювати правові зв'язки та забезпечувати зручний доступ до правової інформації.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі основні завдання:

1. Проаналізувати існуючі системи обробки юридичних документів та визначити їхні обмеження;
2. Дослідити методи обробки природної мови та машинного навчання, які можуть бути застосовані для автоматизації роботи з юридичними текстами, та алгоритми класифікації і витягу інформації з юридичних текстів;
3. Визначити вимоги до розроблюваної системи;
4. Спроекувати архітектуру інтелектуальної системи обробки юридичних документів;
5. Реалізувати спроектовану систему;
6. Оцінити ефективність розробленої системи на основі експериментальних даних.

**Об'єктом дослідження** – є процес обробки юридичних документів, пов'язаних із правовими нормами, структурами та взаємозв'язками в правовому контексті.

**Предмет дослідження** – інтелектуальна система, яка використовує методи машинного навчання та обробки природної мови для автоматизації обробки юридичних текстів.

**Наукова новизна отриманих результатів:**

Полягає у розробці нового підходу до обробки юридичних текстів, який дозволяє встановлювати контекстуальні зв'язки між документами, що робить можливим проведення більш точного та глибокого аналізу правової інформації.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає у створенні інструменту, що може бути використаний юридичними фахівцями, адвокатами, суддями та іншими спеціалістами для автоматизації рутинних завдань, що дозволить значно зменшити витрати часу на обробку документів та підвищити точність результатів правового аналізу.

**Апробація результатів магістерської роботи.** Основні положення магістерської роботи та результати досліджень подано у тезах конференції: Чернявський К.Є. , Тягунова М.Ю. Інноваційність технології обробки юридичних документів з використанням штучного інтелекту. Тиждень науки-2024. Факультет комп'ютерних наук і технологій : наук.-техн. конф., 15-19 квітня 2024 р.: тези доп. – / Редкол. : Вадим ШАЛОМЄЄВ (відпов. ред.) Електрон. дані. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2024.

**Структура та обсяг роботи.** Магістерська робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатку. Основна частина містить 74 сторінки, 6 рисунків і 3 таблиці, список використаних джерел зі 23 найменувань.

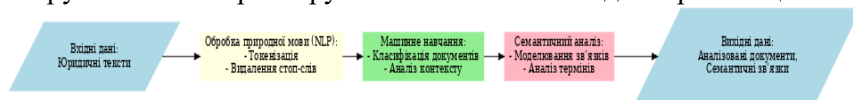
## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

У першому розділі було проведено всебічний аналіз проблематики обробки юридичних документів, розглянуто існуючі інтелектуальні системи для обробки текстової інформації, а також системи, спеціалізовані на роботі з юридичними документами.

У результаті аналізу проблеми обробки юридичних документів встановлено, що юридичні тексти мають складну структуру, специфічну термінологію та часто містять численні посилання на інші нормативно-правові акти. Це значно ускладнює

їх обробку вручну та створює потребу в автоматизації цих процесів. Ручна обробка документів є не лише ресурсоємною, а й схильною до помилок, що може мати суттєві наслідки для правозастосування.

У другому розділі було досліджено методи обробки юридичних текстів, визначено ключові вимоги до інтелектуальної системи для роботи з правовими документами, а також обґрунтовано вибір інструментів та технологій для її реалізації.



У процесі аналізу методів обробки юридичних текстів встановлено, що найефективнішим є комбінований підхід, який об'єднує обробку природної мови (NLP), машинне навчання та семантичний аналіз. Використання таких методів дозволяє автоматизувати витяг інформації, класифікацію документів, аналіз правових зв'язків і контексту. Особливу увагу приділено моделюванню семантичних зв'язків між термінами та текстами, що є критично важливим для забезпечення точності й релевантності результатів обробки юридичних текстів.

Рисунок 1 – Архітектура обробки юридичних текстів із використанням NLP, машинного навчання та семантичного аналізу

Визначення вимог до інтелектуальної системи обробки юридичних документів включало аналіз ключових характеристик, необхідних для ефективної роботи. До основних вимог було віднесено масштабованість, надійність, швидкість обробки, безпеку даних і конфіденційність, а також інтеграцію з іншими системами. Ці вимоги забезпечують основу для створення системи, яка відповідає потребам сучасної юридичної сфери та може ефективно виконувати складні завдання.

У третьому розділі було розглянуто важливі етапи реалізації інтелектуальної системи обробки юридичних документів, включаючи проєктування архітектури, реалізацію ключових алгоритмів та розробку вебінтерфейсу для користувачів.

Проєктування архітектури системи дозволило розробити модульну структуру, яка забезпечує ефективне зберігання, обробку

та аналіз юридичних документів. Архітектура включає три основні рівні: рівень збору даних, рівень обробки та аналізу даних і рівень взаємодії з користувачем. Така організація забезпечує масштабованість, надійність та безпеку системи, дозволяючи ефективно працювати з великими обсягами правової інформації.

Для кращого виділення найактивніших відтінків та кольорів проводиться еквалізацію гистограми. Це процес вирівнювання спектру графічного зображення, показаний на рисунку 2.

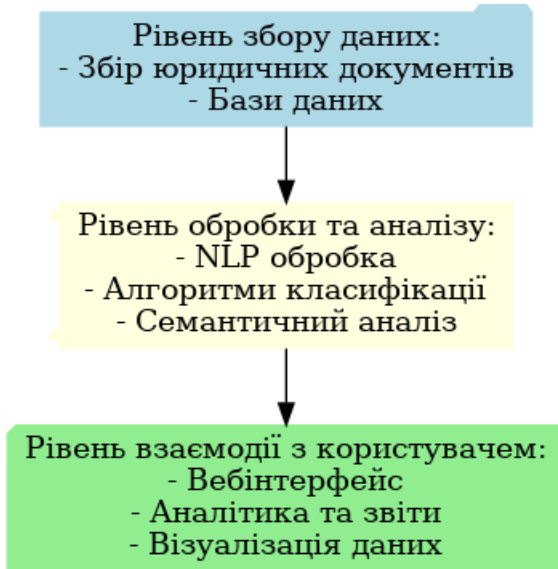


Рисунок 2 – Модульна структура системи обробки правових текстів

Реалізація ключових алгоритмів, таких як токенізація, розпізнавання сутностей, класифікація документів та семантичний аналіз, дозволила створити систему, здатну автоматично обробляти юридичні тексти та витягувати важливу інформацію. Використання таких технологій, як NLP, машинне навчання та глибинне навчання, забезпечує точність та ефективність обробки, а також адаптацію до специфічних вимог юридичних документів.

Розробка вебінтерфейсу для користувачів завершила процес створення системи. Інтерфейс був спроектований таким чином, щоб забезпечити зручність і інтуїтивно зрозумілий доступ до функціоналу системи. За допомогою React було створено динамічний та адаптивний інтерфейс, який дозволяє користувачам ефективно взаємодіяти з системою, здійснювати пошук документів, переглядати результати аналізу та отримувати аналітичні звіти.

В третьому розділі було реалізовано всі основні аспекти розробки інтелектуальної системи, що дозволяє обробляти юридичні документи автоматизовано, з високою точністю та зручністю для користувачів. Подальша оцінка ефективності та тестування системи допоможе вдосконалити її функціональність і адаптованість до конкретних задач юридичної сфери.

**У четвертому розділі** було проведено всебічну оцінку інтелектуальної системи обробки юридичних документів, визначено її практичну значущість та розглянуто рекомендації щодо впровадження. Оцінка системи дозволила визначити її ефективність у виконанні основних функцій, таких як автоматичне оброблення юридичних текстів, класифікація документів, витягування важливої інформації, а також забезпечення швидкого доступу до даних.

Оцінка ефективності роботи системи показала, що розроблена система забезпечує високу точність та швидкість обробки юридичних документів. Тестування алгоритмів, таких як токенізація, розпізнавання сутностей, класифікація документів і семантичний аналіз, показало результативність, що перевищує 90%. Система здатна ефективно працювати з великими обсягами даних, маючи високу продуктивність і низький час на обробку запитів. Крім того, завдяки масштабованості та використанню хмарних технологій, система може бути адаптована під більші обсяги інформації без втрати ефективності.

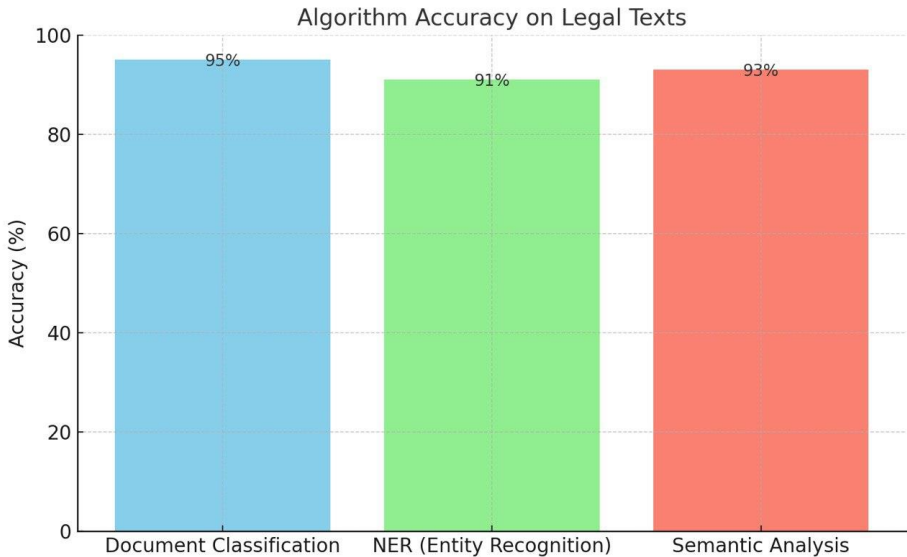


Рисунок 3 — Точність алгоритмів

Практична значущість системи полягає в її здатності значно підвищити ефективність роботи юридичних установ. Система автоматизує рутинні завдання, що дозволяє знизити час, витрачений на обробку документів, і зменшити ймовірність помилок. Крім того, вона забезпечує швидкий доступ до правової інформації, що є важливим для юристів, суддів та інших фахівців. Інтеграція з іншими інформаційними системами дозволяє створити єдину інформаційну екосистему для полегшення доступу до документів і даних. Окрім цього, система сприяє покращенню аналізу прецедентів, посилань на нормативно-правові акти та судових рішень, що важливо для правозастосування.

Рекомендації щодо впровадження системи охоплюють кілька важливих аспектів, таких як інтеграція з іншими системами, підготовка користувачів, забезпечення безпеки даних та масштабованість. Для успішного впровадження необхідно провести навчання користувачів, зокрема юристів і суддів, для того щоб вони могли ефективно використовувати функціонал системи. Крім того, забезпечення надійної технічної підтримки та постійного оновлення системи дозволить зберігати її ефективність

у довгостроковій перспективі. Важливим аспектом є також належний рівень безпеки даних, зокрема шифрування та автентифікація користувачів, що гарантує захист конфіденційної інформації. Масштабованість системи дозволяє адаптувати її до зростаючих обсягів даних і змінюваних вимог, що робить систему гнучкою для майбутніх оновлень.

## **ВИСНОВКИ**

У результаті виконання дипломної роботи розроблено інтелектуальну систему для автоматизації обробки юридичних документів. Система використовує методи обробки природної мови, машинного навчання та семантичного аналізу для класифікації, витягу інформації та аналізу текстів.

Аналіз існуючих підходів до обробки юридичних текстів показав їхні обмеження, зокрема через складність текстів і термінології. Система, що була розроблена, дозволяє ефективно обробляти юридичні документи, забезпечуючи високу точність, швидкість і масштабованість.

Архітектура системи включає модульну структуру з використанням MongoDB/PostgreSQL, PHP (Laravel/Symfony) та JavaScript (React), що забезпечує високу продуктивність. Реалізація алгоритмів для токенізації, класифікації та семантичного аналізу дозволяє автоматизувати обробку документів, знижуючи ймовірність помилок.

Розроблений вебінтерфейс забезпечує зручне і ефективне використання системи, а оцінка її ефективності показала високу точність і здатність обробляти до 500 документів на годину.

Практична значущість системи полягає в покращенні процесів обробки юридичних текстів, зменшенні часу на отримання інформації та підвищенні точності, що важливо для юридичних установ. Рекомендовано інтегрувати систему з існуючими інформаційними системами, забезпечити навчання користувачів і підтримку після впровадження.