РЕФЕРАТ

Актуальність теми. Експоненційне зростання кількості наукових публікацій (понад 3 млн щорічно) створює проблему "інформаційного перевантаження", унеможливлюючи ефективний ручний аналіз літератури. Великі мовні моделі (LLM) демонструють значний потенціал в автоматизації цього процесу, проте їх використання стримується проблемою "галюцинацій" — генерацією правдоподібних, але фактично хибних тверджень. Існуючі методи, такі як RAG (Retrieval-Augmented Generation), фокусуються на зовнішній верифікації фактів, часто ігноруючи внутрішню логічну цілісність документа. Відсутність інструментів для виявлення семантичних суперечностей між розділами наукової статті (наприклад, коли висновки не випливають з результатів) знижує довіру до автоматизованих систем аналізу та може призвести до поширення помилкових наукових знань.

Об’єктом дослідження є процес автоматизованого аналізу та верифікації наукових текстів з використанням великих мовних моделей.

Предметом дослідження є методи та алгоритми мультиагентної взаємодії для структурно-обізнаного виявлення логічних суперечностей у неструктурованих наукових документах.

Мета роботи: Підвищення достовірності автоматизованого аналізу наукових статей шляхом розробки мультиагентної системи для виявлення внутрішніх логічних суперечностей.

Наукова новизна полягає в наступному:

- Запропоновано метод структурно-обізнаного аналізу, який на відміну від монолітних підходів, використовує композиційну структуру документа як контекстний каркас, що дозволяє

виявляти неузгодженості між логічно залежними частинами тексту.

- Проведено порівняльний аналіз Single-LLM та мультиагентної взаємодії в задачі структурно-орієнтованої перевірки наукових текстів, що дозволило експериментально показати підвищення стійкості до помилкових узагальнень та зниження кількості пропущених логічних суперечностей.

Практична цінність отриманих результатів полягає у розробці прототипу програмної системи, що дозволяє автоматизувати процес первинного аналізу наукових текстів на предмет логічних помилок. Запропоноване рішення може слугувати допоміжним інструментом для дослідників при підготовці публікацій, а також використовуватись як компонент систем підтримки прийняття рішень у процесі академічного рецензування.

Апробація роботи. Основні положення і результати представлені та обговорювались на:

- XVIII-й науковій конференції магістрантів та аспірантів «Прикладна математика та комп'ютинг» ПМК-2025 (Київ, 19-21 листопада 2025 р.).

Публікації. За тематикою проведених досліджень опубліковано наукову працю, а саме тези доповідей на конференції.

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається зі вступу, чотирьох розділів та висновків.

У *вступі* подано загальну характеристику роботи, зроблено оцінку сучасного стану проблеми, обґрунтовано актуальність напрямку досліджень.

У *першому* розділі розділі проведено огляд сучасних підходів до аналізу наукових текстів та методів забезпечення достовірності LLM

У *другому* розділі описано архітектуру та алгоритми запропонованої мультиагентної системи структурно-обізнаного аналізу.

У *третьому* розділі наведено реалізацію програмного прототипу, приклади коду, деталі агентів та робочих процесів.

У *червертому* розділі представлені результати експериментальних досліджень, порівняння Single-LLM та мультиагентної системи, кількісний та якісний аналіз ефективності підходу.

Ключові слова: великі мовні моделі, мультиагентні системи, структурно-обізнаний аналіз, логічна узгодженість, наукові тексти, порівняльний експеримент.

ABSTRACT

Relevance of the topic. The exponential growth of scientific publications (over 3 million annually) creates the problem of information overload, making effective manual literature analysis practically impossible. Large Language Models (LLMs) demonstrate significant potential for automating this process; however, their adoption is limited by the issue of hallucinations—the generation of plausible yet factually incorrect statements. Existing approaches such as Retrieval-Augmented Generation (RAG) focus primarily on external fact verification, often overlooking the internal logical consistency of a document. The absence of tools capable of detecting semantic contradictions between different sections of a scientific article—for example, when conclusions do not follow from the reported results—reduces trust in automated analysis systems and may contribute to the spread of erroneous scientific knowledge.

The object of research is the process of automated analysis and verification of scientific texts using large language models.

The subject of research is methods and algorithms for multi-agent interaction aimed at structure-aware detection of logical inconsistencies in unstructured scientific documents.

The aim of the work is to improve the reliability of automated analysis of scientific articles by developing a multi-agent system capable of detecting internal logical contradictions.

Scientific novelty consists of the following:

- A structure-aware analytical method is proposed which, unlike monolithic approaches, uses the compositional structure of a document as a contextual framework, enabling detection of inconsistencies between logically dependent sections of the text.

- A comparative study of Single-LLM and multi-agent interaction approaches for structure-oriented verification of scientific texts is conducted, demonstrating experimentally increased robustness against erroneous generalizations and a reduction in undetected logical contradictions.

The practical value of the obtained results lies in the development of a software prototype that automates the initial analysis of scientific texts for logical errors. The proposed solution can serve as an auxiliary tool for researchers when preparing publications and may be integrated into decision-support systems for academic peer review.

Approbation of the work. The main concepts and results were presented and discussed at the XVIII Scientific Conference of Master's and PhD Students *"Applied Mathematics and Computing"* (AMC-2025), Kyiv, 19–21 November 2025.

Publications. One scientific publication was produced on the topic of the research, namely conference proceedings.

Structure and volume of the work. The master's thesis consists of an introduction, four chapters, and conclusions.

The introduction provides the general characteristics of the work, evaluates the current state of the problem, and substantiates the relevance of the research direction.

Chapter 1 presents a review of modern approaches to scientific text analysis and methods for ensuring LLM reliability.

Chapter 2 describes the architecture and algorithms of the proposed multi-agent system for structure-aware analysis.

Chapter 3 contains the implementation of the software prototype, code examples, and details of the agents and workflows.

Chapter 4 presents the results of experimental studies, a comparison between the Single-LLM and the multi-agent system, and quantitative and qualitative evaluation of the proposed approach.