

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИМИ МЕРЕЖАМИ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

У роботі розглянуто особливості використання штучного інтелекту для керування телекомунікаційними мережами. Проаналізовано сучасні підходи до побудови інтелектуальних систем керування мережевою інфраструктурою. Розглянуто основні підходи застосування штучного інтелекту, зокрема машинне навчання та багатоагентні системи. Досліджено вплив AI-технологій на підвищення надійності та стабільності роботи телекомунікаційних мереж.

Ключові слова: штучний інтелект, телекомунікаційні мережі, оптимізація мережі, мережевий трафік.

Abstract

The paper considers the peculiarities of using artificial intelligence for telecommunication network management. Modern approaches to building intelligent network control systems are analyzed. The main approaches to the application of artificial intelligence, including machine learning and multi-agent systems, are considered. The impact of AI technologies on improving reliability and stability of telecommunication networks is studied.

Keywords: artificial intelligence, telecommunication networks, network optimization, network traffic.

Вступ

Сучасні телекомунікаційні мережі функціонують в умовах постійного збільшення обсягів передавання даних та кількості підключених пристроїв. Розвиток мобільного зв'язку, хмарних сервісів та Інтернету речей спричиняє зростання навантаження на мережеву інфраструктуру та ускладнює процеси її адміністрування [1]. Традиційні методи керування мережею часто не забезпечують достатньої адаптивності до зміни умов роботи мережі. Крім того, зростання складності телекомунікаційних систем потребує нових підходів до організації та контролю мережевих процесів [2]. У зв'язку з цим у телекомунікаційній сфері активно впроваджуються технології штучного інтелекту. Їх застосування зумовлене необхідністю підвищення надійності функціонування мереж, покращення якості зв'язку та забезпечення стабільної роботи інфраструктури в умовах зростання навантаження [4, 5].

Метою роботи є дослідження особливостей використання штучного інтелекту для керування телекомунікаційними мережами та аналіз можливостей AI-технологій у процесах оптимізації роботи мережевої інфраструктури.

Результати дослідження

Одним із головних напрямів застосування штучного інтелекту в телекомунікаційних мережах є використання алгоритмів машинного навчання. Вони дозволяють аналізувати великі масиви даних про стан мережі, виявляти закономірності зміни навантаження та здійснювати прогнозування можливих відхилень у роботі мережевої інфраструктури [4]. Це сприяє стабільнішому функціонуванню мережі та покращенню якості телекомунікаційних послуг. Важливою функцією застосування штучного інтелекту є забезпечення кібербезпеки телекомунікаційних мереж. AI-системи використовуються для виявлення підозрілої активності, аналізу мережевого трафіку та протидії атакам, зокрема DDoS, а також для запобігання несанкціонованому доступу до ресурсів мережі [4]. Це підвищує рівень захисту інфраструктури та зменшує ризики її порушення.

Особливого значення набуває використання Agentic AI – багатоагентних систем штучного інтелекту, у яких окремі інтелектуальні агенти виконують спеціалізовані функції та взаємодіють між собою [3]. На рис. 1 наведено структурну схему автономного штучного інтелекту у телекомунікаціях, яка демонструє принцип роботи таких систем.

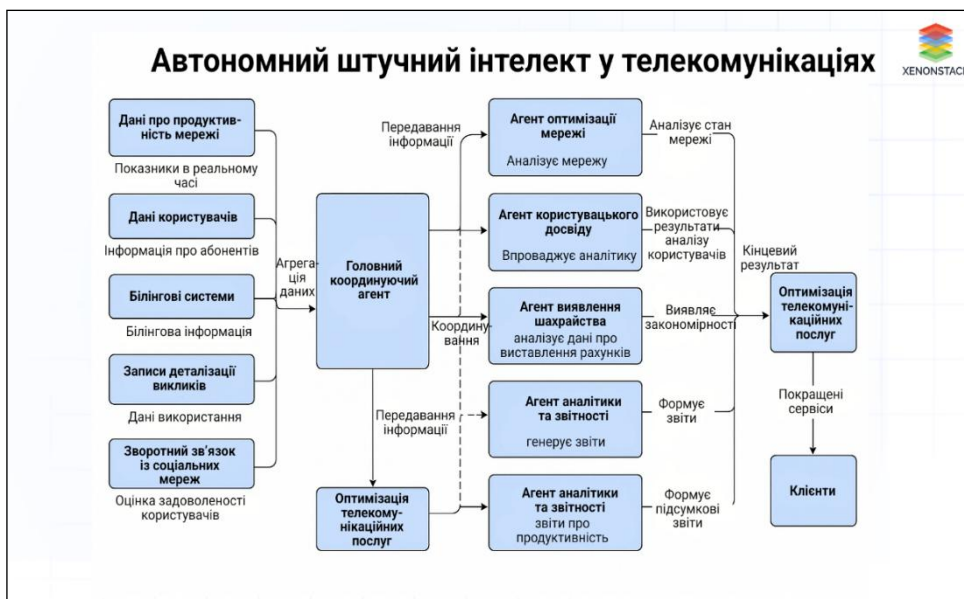


Рис. 1. Структурна схема автономного штучного інтелекту у телекомунікаціях [3]

AI-системи також застосовуються для автоматичного керування мережевими ресурсами. Вони здатні оптимізувати маршрути передавання даних, балансувати навантаження між вузлами мережі та раціонально використовувати пропускну здатність каналів зв'язку. Це дозволяє підвищити стабільність роботи мережі та покращити якість обслуговування користувачів [2]. У сучасних телекомунікаційних системах технології штучного інтелекту інтегруються із програмно-керованими мережами SDN та мережами 5G. Це забезпечує автоматизоване керування мережевою інфраструктурою та підтримку великої кількості IoT-пристроїв [5].

Таким чином, використання штучного інтелекту дозволяє підвищити рівень автоматизації процесів керування мережею та забезпечити більш раціональне використання її ресурсів.

Висновки

У результаті проведеного дослідження встановлено, що використання штучного інтелекту є важливим напрямком розвитку сучасних телекомунікаційних мереж. AI-технології дозволяють автоматизувати процеси аналізу стану мережі, підвищити точність прогнозування навантаження та покращити рівень захисту телекомунікаційної інфраструктури. Застосування алгоритмів машинного навчання та багатоагентних систем сприяє стабільному функціонуванню мережі та оптимізації використання її ресурсів. Особливо важливою є інтеграція штучного інтелекту із сучасними мережевими технологіями SDN та 5G. Подальший розвиток телекомунікаційних систем буде пов'язаний із розширенням використання інтелектуальних технологій для створення автономних мережових інфраструктур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зінченко О. С., Чичкар'ов Є. А., Кисіль Т. М. Штучний інтелект. Вступний курс : навчальний посібник. Київ : Державний університет телекомунікацій, 2022. 193 с.
2. Горбатий І. І., Бондарев А. В. Телекомунікаційні системи та мережі: принципи функціонування, технології та протоколи : навч. посіб. Львів : Видавництво НУ «ЛП», 2021. 312 с.
3. Калашникова С. П., Жердєва Т. В. Телекомунікаційні системи та мережі : навч. посібник. Харків : ХНУРЕ, 2022. 428 с.
4. Sivalingam K. M. Applications of Artificial Intelligence, Machine Learning and Related Techniques for Computer Networking Systems // arXiv. 2021.
5. Ouyang Y., Wang L., Yang A. et al. Next Decade of Telecommunications Artificial Intelligence // CAAI Artificial Intelligence Research. 2022. Vol. 1(1). P. 28–53.

Земелєва Вікторія Сергіївна – студентка групи ПЗТ-24б, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: viktoriazemeleva@gmail.com

Земелєв Максим Сергійович – студент групи ПЗТ-24б, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zemmaks@gmail.com

Науковий керівник: **Семенова Олена Олександрівна** – канд. техн. наук, доцент кафедри інфокомунікаційних систем і технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: semenova.o.o@vntu.edu.ua

Zemelieva Viktoriia S. – student of group PZT-24b, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: viktoriazemeleva@gmail.com

Zemeliev Maksym S. – student of group PZT-24b, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zemmaks@gmail.com

Supervisor: **Semenova Olena O.** – Cand. Sc. (Eng), Associate professor at the Department of Infocommunication systems and technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: semenova.o.o@vntu.edu.ua