

О. В. Грабовський, к.т.н., С. В. Волянський, Ю. В. Овчаров, к.т.н.

Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, м. Одеса

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА AURORARISE ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ТА КОМУНІКАЦІЇ У ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У статті розглянуто авторську інформаційну систему AuroraRise як інструмент забезпечення безпеки та комунікації у закладі вищої освіти.

Проаналізовано її функціональні можливості, інтеграційний потенціал та адаптивність до умов воєнного та кризового стану. Система забезпечує автоматизоване сповіщення, підтримку ритуальних подій та централізоване інформування про надзвичайні ситуації, використовуючи локальні та хмарні сервіси TTS. Продумана структура інтерфейсу та функціональні вкладки підвищують зручність користування, дозволяють ефективно координувати дії персоналу й студентів та формують єдиний інформаційний простір закладу. AuroraRise є економічно ефективним і гнучким рішенням для сучасного освітнього середовища.

Ключові слова: інформаційна система, сповіщення, безпека, заклад вищої освіти, TTS, надзвичайні ситуації, цифрова інтеграція.

Grabovskyi, Ph.D., S. V. Volianskyi, Y.V. Ovcharov, Ph.D.

AURORARISE INFORMATION SYSTEM AS A TOOL FOR ENSURING SAFETY AND COMMUNICATION IN A HIGHER EDUCATION INSTITUTION

This article presents the AuroraRise information system as an effective tool for ensuring safety and communication within higher education institutions. The study analyzes the system's functionality, integration potential, and adaptability to wartime and crisis conditions. AuroraRise enables automated notifications, supports ritual events such as daily moments of silence, and provides a centralized channel for communicating emergency alerts, including air raid warnings, to all participants in the educational process. The system integrates local and cloud-based text-to-speech (TTS) services, allowing the creation of voice messages in multiple languages and formats, and eliminates the need for additional specialized audio equipment. Its modular and user-friendly interface is organized into functional tabs – «Notifications», «Anthem», «Alerts», «Settings», «Status», and «About» – which streamline user interaction, minimize errors, and ensure fast access to critical functions. By combining centralized administration with the ability to operate locally without an internet connection, AuroraRise enhances information security, reduces the risk of data leaks, and maintains operational continuity during emergencies. Compared with commercial hardware and cloud-based TTS solutions, AuroraRise demonstrates advantages in economic efficiency, adaptability, and scalability, allowing educational institutions to customize and expand the system according to specific needs without significant additional costs. The system fosters coordinated responses, improves communication efficiency, and creates a unified information environment, which is especially crucial under conditions of heightened risk. Overall, AuroraRise represents a flexible, reliable, and contextually appropriate digital solution for modern higher education, ensuring timely, transparent, and life-critical communication while supporting a safe and cohesive learning environment.

Key words: information system, notifications, safety, higher education, text-to-speech, emergency management, digital integration, crisis response.

DOI 10.32684/2412-5288-2025-2-27-109 -115

Постановка проблеми у загальному виді.

Сучасний освітній простір функціонує в умовах високої інформаційної насиченості та постійних змін, що вимагає швидкої, точної й надійної комунікації між усіма учасниками освітнього процесу. Динамічність операційного середовища – зміни розкладу, технічні перебої, надзвичайні

ситуації, а особливо загрози воєнного характеру – висувають підвищені вимоги до систем оперативного сповіщення, які стають критичним елементом безпеки закладів вищої освіти.

В українському контексті роль систем сповіщення значно зросла з початком повномасштабної війни з Росією. Щоденні сповіщення про

повітряну тривогу стали невід'ємною частиною цивільного життя та механізмом порятунку, що потребує негайної й правильної реакції. Паралельно, на державному рівні в Україні впроваджено практику колективного вшанування пам'яті загиблих – щоденно о 9:00 оголошується хвилина мовчання [1]. Ця практика має як символічне, так і соціально-психологічне значення: вона формує відчуття спільності, підтримує колективну пам'ять та виконує важливу функцію суспільної солідарності.

Для закладів вищої освіти ефективна система сповіщення набуває подвійної ваги. По-перше, вона є інструментом фізичної безпеки – забезпечує швидке реагування на загрози, дозволяє своєчасно евакуювати всіх учасників освітнього процесу, координувати дії під час повітряних тривог чи інших небезпечних подій. По-друге, вона сприяє формуванню відповідального освітнього середовища, у якому цінується людське життя, шанується пам'ять загиблих і забезпечується психологічна підтримка спільноти. У воєнних умовах кожне повідомлення – це не лише передача інформації, а й елемент підтримки стійкості та згуртованості.

Таким чином, розробка систем сповіщення в університетському середовищі України є актуальним та необхідним завданням, оскільки поєднує технологічні, соціальні, безпекові та культурні аспекти, що впливають на ефективність функціонування освіти в умовах постійних загроз.

Аналіз джерел. Дослідження у сфері публічних систем сповіщення демонструють, що своєчасність, чіткість і зрозумілість сигналу прямо впливають на поведінку людей та їхню здатність адекватно реагувати на небезпеку. Аналізи сучасних практик сповіщення у США підтверджують, що ефективні системи мають забезпечувати багатоканальність, високу швидкість доставки повідомлення та гарантоване охоплення аудиторії, оскільки затримка або нечіткість сигналу суттєво знижує рівень готовності населення діяти в умовах загрози [2]. Подібні висновки простежуються й у французьких дослідженнях, де підкреслюється необхідність стандартизованих протоколів, уніфікованих форматів подання та синхронізації між каналами передавання повідомлень [3].

Європейські аналітичні звіти також наголошують на важливості гармонізації систем сповіщення, особливо в умовах кліматично зумовлених небезпек, де швидкість реагування та чіткість комунікацій є критично значущими для зменшення потенційних збитків [4]. Водночас соціологічні та психологічні дослідження реакцій населення на попереджувальні сигнали пока-

зують, що сприйняття небезпеки та готовність діяти залежать від довіри до джерела інформації, її зрозумілості та повторюваності. Крім того класичні роботи, присвячені соціальним аспектам екстрених повідомлень, довели, що люди найкраще реагують на повідомлення з чітким змістом, підтвердженням авторитетним джерелом та поданим у впізнаваній формі [5]. Аналіз роботи зовнішніх сирен підтверджує цю закономірність: ефективність сигналу значною мірою залежить від стандартизованості звуку, частоти повторення та зрозумілості його значення для населення [6].

Питання сповіщення також пов'язане з феноменами колективної пам'яті та суспільної реакції, зокрема у контексті ритуалізованих практик, таких як хвилина мовчання. Дослідження у сфері публічної пам'яті підкреслюють, що ритуали колективного вшанування впливають на формування спільної ідентичності та підтримку соціальної єдності населення [7], тоді як моделі динаміки колективної пам'яті демонструють, як повторювані практики сприяють стабілізації суспільних значень та асоціацій [8]. У контексті систем сповіщення ці висновки підсилюють аргументи щодо необхідності стандартизованої, регулярної та зрозумілої комунікації, яка сприяє передбачуваності поведінки та зниженню рівня тривожності під час надзвичайних ситуацій.

У межах дослідження було проаналізовано низку сучасних вебсервісів, що пропонують можливість генерації голосових повідомлень на основі технологій штучного інтелекту: Narakeet [9], Kapwing Text-to-Voice [10], MurfAI [11], LoveVoice AI [12] та ін.

Зазначені платформи орієнтовані передусім на мультимедійне виробництво, створення навчальних матеріалів та озвученого контенту різного формату. До основних переваг таких сервісів належать доступність, широкий вибір голосів, багатомовність, швидкість формування голосових повідомлень та низький поріг входження.

Водночас у контексті побудови надійної системи сповіщення для закладу вищої освіти визначено низку суттєвих обмежень. Насамперед такі рішення функціонують у хмарному середовищі та потребують стабільного інтернет-з'єднання; їхня безперервність у критичних умовах (повітряна тривога, техногенні події, кібератаки) не гарантується. Крім того, комерційні TTS-платформи не забезпечують відповідності вимогам цивільного захисту, не інтегруються з апаратними засобами сповіщення та не гарантують належного рівня інформаційної безпеки й захисту персональних даних.

Окремо проаналізовано низку комерційних

апаратних комплектів для звукового сповіщення, зокрема 4BT30 [13], інсталяційні набори для закладів освіти, комплект «Хвилина мовчання» [14] та системи фонового озвучування [15]. Попри надійність апаратної частини та відносну простоту встановлення, ці рішення є фінансово затратними, потребують спеціалізованого обладнання та залишаються малодоступними для закладів із обмеженим бюджетом. Крім того, вони не містять вбудованих програмних модулів автоматизації та не підтримують сценарне управління, планування подій, логування, інтеграцію з LMS або внутрішніми сервісами ЗВО. Адаптивність таких систем суттєво обмежена: модифікація функціоналу практично неможлива, масштабування потребує значних інвестицій, а залежність від виробника створює ризики несумісності та втрати технічної підтримки.

Мета дослідження: представити та здійснити комплексний аналіз авторської інформаційної системи AuroraRise як ефективного інструменту забезпечення безпеки та комунікації у закладі вищої освіти, оцінити її функціональні можливості, інтеграційний потенціал та здатність забезпечувати стабільне функціонування освітнього середовища в умовах воєнного і кризового стану.

Виклад основного матеріалу дослідження. У межах діяльності Державного університету інтелектуальних технологій і зв'язку (ДУІТЗ), до складу якого входить відокремлений структурний підрозділ – Фаховий коледж вимірювань, було виявлено об'єктивну потребу у впровадженні сучасної системи електронного сповіщення для оперативного інформування всіх учасників освітнього процесу. У контексті цифрової трансформації обидва підрозділи – ДУІТЗ та Коледж вимірювань – ініціювали розробку власних програмних рішень, здійснюючи проектування та впровадження автономно. Такий підхід призвів до використання різних технічних платформ, інструментів програмування, ресурсного забезпечення та організаційних пріоритетів, що, у підсумку, спричинило формування окремих систем сповіщення, які відрізняються як за архітектурою, так і за рівнем автоматизації та інтеграції з внутрішніми інформаційними ресурсами закладу.

У ДУІТЗ програмна система була розроблена фахівцями кафедри метрології якості та стандартизації із використанням сучасних вебтехнологій та хмарних сервісів, що забезпечило високу масштабованість, централізоване адміністрування та можливість інтеграції з корпоративними інформаційними платформами управління освітнім процесом.

Натомість у Коледжі вимірювань створено

локальну систему, орієнтовану на швидке розгортання, автономність функціонування та мінімальні апаратні вимоги. Її функціональні можливості включають базові засоби сповіщення через локальну мережу та мобільні застосунки, а адміністрування здійснюється безпосередньо співробітниками коледжу.

Порівняно з комерційними апаратними комплектами [13–15] та вебсервісами генерації голосових повідомлень [9–12], власна програмна система демонструє переваги завдяки низьким вимогам до ресурсів та ефективному використанню наявного обладнання. Для роботи системи достатньо базового ПК або ноутбука, що дозволяє задіяти наявні технічні засоби закладу. Автоматизоване створення аудіоповідомлень на основі TTS-сервісів усуває потребу у додаткових мікрофонах, студіях чи спеціалізованих пристроях та забезпечує стабільну якість звукових оголошень. Використання наявних динаміків лабораторій та саморобного підсилювача дозволяє знизити витрати на апаратну частину без втрати потужності або надійності сигналу.

Власна система легко інтегрується з інфраструктурою закладу вищої освіти: вона підтримує створення сценаріїв сповіщення для окремих корпусів, автоматизує ритуальні та інформаційні події (зокрема щоденну хвилину мовчання о 9:00), синхронізується з внутрішніми платформами та може функціонувати локально без доступу до інтернету. Це підвищує рівень інформаційної безпеки, мінімізує ризики витоку даних та забезпечує стабільність роботи під час надзвичайних ситуацій, зокрема повітряних тривог. Крім того, система є гнучкою та масштабованою: її можна розширювати новими аудіозонами, мобільними сповіщеннями, локальними TTS-модулями, резервованими джерелами живлення тощо. На відміну від комерційних комплектів, такі зміни не потребують значних фінансових вкладень і не створюють залежності від зовнішніх постачальників. Це забезпечує економічність, надійність та відповідність умовам воєнного стану й специфіці українських закладів вищої освіти.

Назва програмного продукту AuroraRise має символічне значення. Слово Aurora (лат. «світанок») асоціюється з пробудженням та появою світла після темряви, символізує оновлення, просвітництво та оперативне донесення інформації – «світло знань». Rise («підйом») підкреслює динамічний характер системи, її здатність швидко реагувати на зміни та підвищувати рівень організації комунікацій. Разом ці елементи утворюють метафору AuroraRise – «світанок, що підноситься», що відображає місію програми –

забезпечити прозоре, своєчасне та життєво важливе інформування освітньої спільноти.

Розглянемо інтерфейс програми, головне вікно програми містить вкладки: «Сповіщення», «Гімн», «Тривоги», «Налаштування», «Статус» та «Про програму».

Вкладка «Сповіщення», яка представлена на рис. 1, дозволяє створювати поточні повідомлення з вказівкою дати, часу, дня тижня, кількості повторень, тривалості та завантаження звукового файлу. Звукові файли можна створювати

самостійно або використовувати сервіси TTS, такі як Animaker Voice, Murf AI, Narakeet, Speaktor, Voicicon, Kapwing Text-to-Voice Generator, Flixier Voice Maker та Lovevoice AI. Програма повністю сумісна з форматами звукових файлів цих сервісів, що забезпечує гнучкість та простоту інтеграції. На рис. 2 представлено вкладку «Гімн», за допомогою якої реалізується управління режимом проведення «Хвилини мовчання» та супровід додаткової звукової інформації.

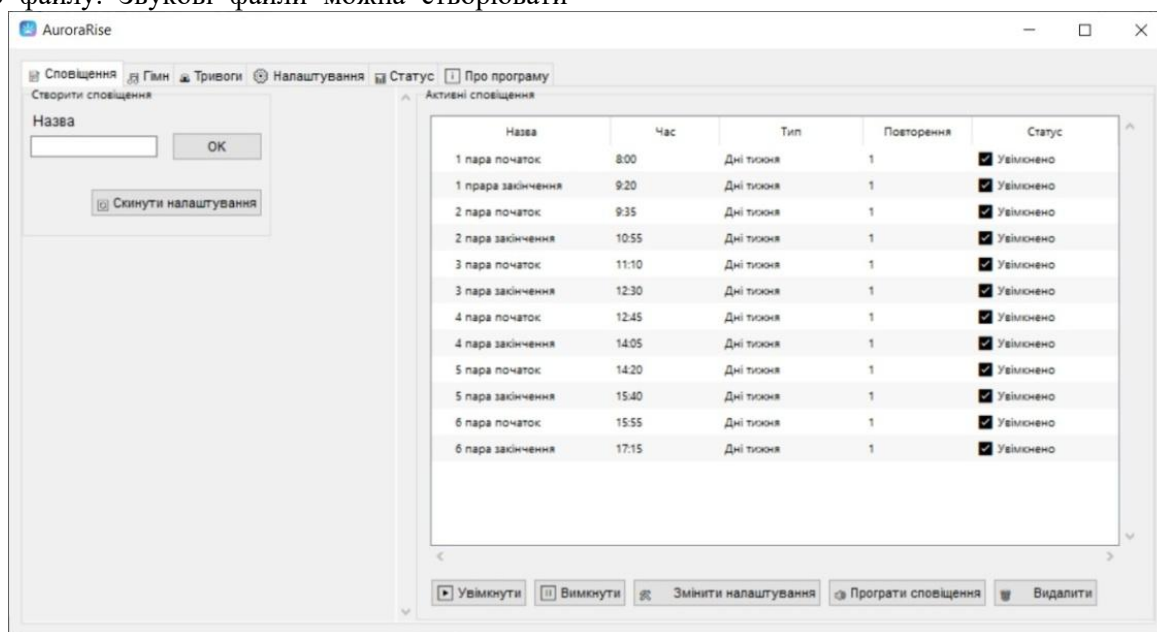


Рисунок 1 – Вкладка «Сповіщення»

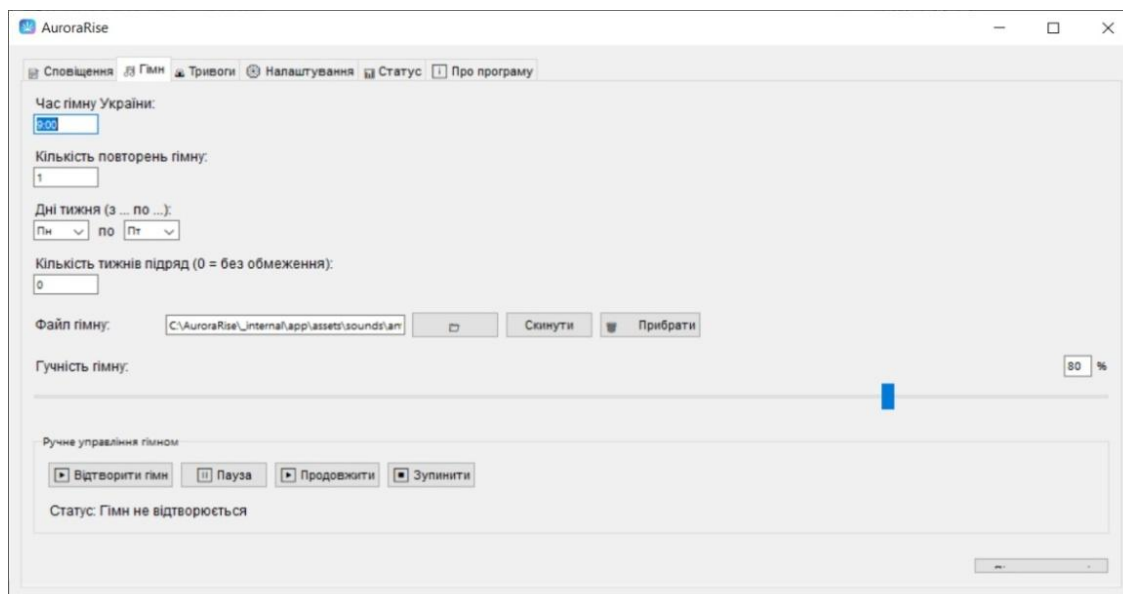


Рисунок 2 – Вкладка «Гімн»

Програма передбачає регулювання гучності відтворення та інтеграцію з посилювачем сигналу у разі використання додаткового обладнання, що забезпечує контроль над якістю та інтенсивністю звукового повідомлення.

У сучасних умовах питання оперативного інформування учасників освітнього процесу про загрози безпеці набуває першочергового значення. Однією з ключових таких загроз є повітряні атаки, які потребують миттєвої реакції та скоординованих дій усіх присутніх у закладі вищої освіти.

Для реалізації цього у програмі передбачено окрему вкладку «Тривоги» (рис. 3), що виконує функцію централізованого каналу інформування про початок та завершення повітряної тривоги.

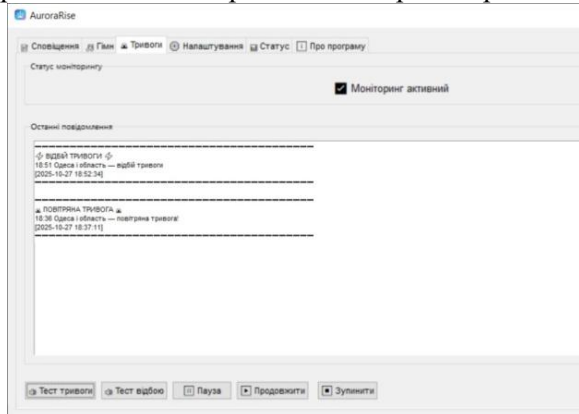


Рисунок 3 – Вкладка «Тривоги»

Наявність спеціальної вкладки забезпечує реалізацію низки критично важливих аспектів:

1. *Оперативність реагування.* Інформація про оголошення або відбій тривоги передається миттєво. Вкладка забезпечує автоматичне отримання даних із державних або регіональних систем сповіщення (наприклад, через API сервісу «Повітряна тривога» від Ajax Systems або офіційних Telegram-каналів ОВА), що мінімізує часову затримку.

2. *Єдність інформаційного простору закладу.* У закладі освіти з великою кількістю учасників важливо забезпечити синхронне отримання сповіщень адміністрацією, викладачами та студентами. Вкладка «Тривога» створює єдину точку доступу до офіційної інформації про стан безпеки.

3. *Безпека та координація дій.* Сповіщення про тривогу або її відбій супроводжуються інструкціями щодо дій (наприклад, «негайно перейти в укриття» або «залишатися в безпечному місці до офіційного повідомлення»), що підвищує організованість та знижує ризики паніки серед учасників освітнього процесу.

4. *Відповідність державним рекомендаціям.*

Згідно з рекомендаціями МОН, заклад освіти має мати чіткий алгоритм дій під час повітряної тривоги та забезпечити доведення інформації до всіх учасників процесу. Реалізація вкладки «Тривога» є цифровою підтримкою цього алгоритму, відповідає сучасним вимогам цивільного захисту та нормативам безпеки. Таким чином, створення окремої вкладки «Тривога» у системі сповіщення є не лише доцільним, а й необхідним елементом цифрової інфраструктури безпеки закладу вищої освіти. Вона підвищує рівень поінформованості, зменшує ризики в надзвичайних ситуаціях та формує культуру безпечної поведінки учасників освітнього процесу в умовах воєнного стану. Вкладка «Налаштування» (рис. 4) використовується для встановлення додаткових параметрів всієї програми та окремих опцій.

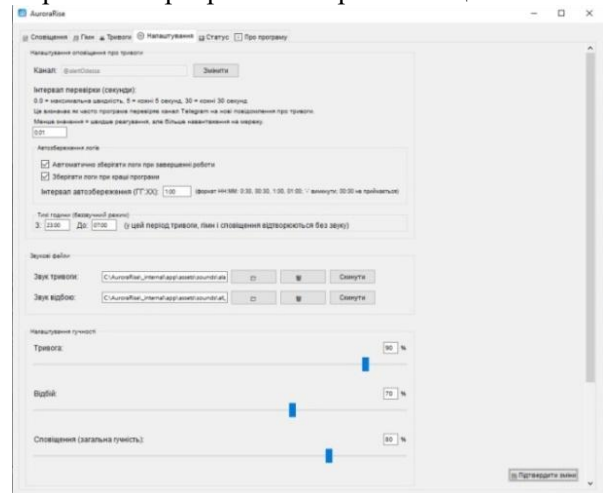


Рисунок 4 – Вкладка «Налаштування»

Вкладка «Статус» (рис. 5) використовується для відображення повідомлень самої програми та тих процесів, які виконуються, наприклад, звіт про автоматичне збереження, запуск повідомлень та ін.

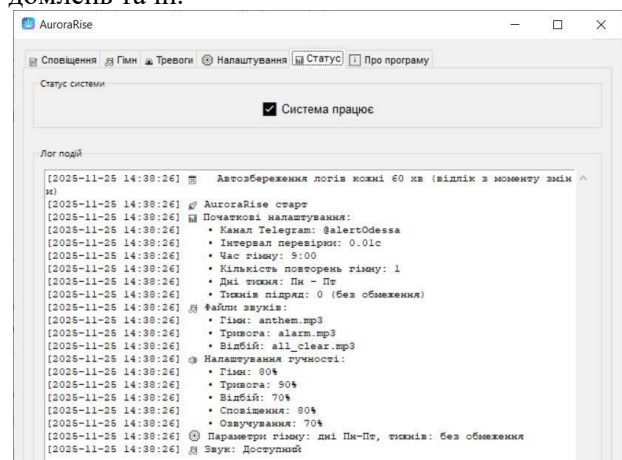


Рисунок 5 – Вкладка «Статус»

Вкладка «Про програму» (рис. 6) забезпечує виведення загальної інформації про саму програму, розробників та опис можливостей.

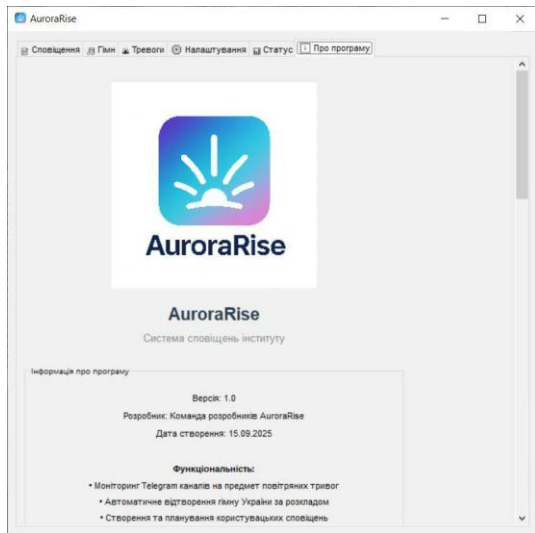


Рисунок 6 – Вкладка «Про програму»

Загалом, така структуризація вкладок забезпечує ефективність, швидкість доступу до ключових функцій та високу зручність використання програми в освітньому процесі.

Висновки. Розроблення систем електронного сповіщення в ДУІТЗ і Коледжі вимірювань підтвердило ефективність локальних рішень, адаптованих до освітніх потреб. У ДУІТЗ реалізовано масштабовану вебсистему з хмарною інфраструктурою, тоді як у Коледжі — автономну просту систему AuroraRise, оптимізовану для швидкого розгортання та базових функцій сповіщення.

Зручність використання AuroraRise забезпечується продуманою структурою інтерфейсу, що спрощує взаємодію користувача з програмою та мінімізує ймовірність помилок. Додаткові можливості – створення голосових повідомлень, підтримка зовнішніх сервісів синтезу мовлення та управління параметрами звуку – підвищують адаптивність і розширюють практичну застосовність системи.

Економічність розробки полягає у відсутності потреби в закупівлі дорогого обладнання чи комерційних апаратних систем, які зазвичай не дозволяють гнучкої модифікації та вимагають спеціалізованого технічного супроводу. Використання наявної інфраструктури та можливість подальшої підтримки власними фахівцями зробили створення AuroraRise фінансово виправданим рішенням.

У підсумку розроблена система продемонс-

трувала технологічну гнучкість, інтеграційний потенціал і відповідність актуальним вимогам безпеки. AuroraRise забезпечує автоматизоване інформування, підтримку ритуальних та надзвичайних подій, а також формує єдиний інформаційний простір закладу, що є критично важливим в умовах воєнного стану. Її використання є обґрунтованим шляхом підвищення організованості, комунікаційної ефективності та загальної інформаційної стійкості освітнього середовища.

Перелік використаних джерел

1. Указ Президента України № 143/2022 від 16 березня 2022 року Про загальнонаціональну хвилину мовчання за загиблими внаслідок збройної агресії Російської Федерації проти України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/143/2022#Text> (дата звернення: 15.11.2025).

2. Sadiq A. A. (2023). Public alert and warning system literature review in the USA: identifying research gaps and lessons for practice. *Natural Hazards*, 117(2). 1711–1744. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-05926-x>.

3. Douvinet J. Cap'Alert. (2020). Which type of Public Warning System should France adopt by 2021? Final Report. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11596.44169>.

4. Rossi, C., Falcone, G., Frisiello, A., Domini F. (2018). Best practices on Public Warning Systems for Climate-Induced Hazards. *European Commission, JRC*. URL: <https://reliefweb.int/report/world/best-practices-public-warning-systems-climate-induced-natural-hazards> (дата звернення: 15.11.2025).

5. Mileti D. S., Sorensen J. H. Communication of Emergency Public Warnings: A Social Science Perspective and State-of-the-Art Assessment. ResearchGate Logo. Colorado State University, Washington, 1990. <https://doi.org/10.2172/6137387>.

6. Kuligowski, E. D., Wakeman, K. (2017). Outdoor Siren Systems: A Review of Technology, Usage, and Public Response. National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.TN.1950>.

7. Light, D., Young, C. (2015). Public memory, commemoration and transitional justice: Reconfiguring the past in public space. In: *Post-Communist Transitional Justice: Lessons from Twenty-Five Years of Experience*. New York: Cambridge University Press, 233–251. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107588516.017>.

8. Igarashi N., Okada Y., Sayama H., Sano Y. (2022). A two-phase model of collective memory decay with a dynamical switching point. *Physics*.

Physics and Society. arXiv. Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2209.07033>.

9. Narakeet. Text to Speech Voices. URL: https://www.narakeet.com/languages/?utm_source=chatgpt.com. (дата звернення: 11.10.2025).

10. Kapwing. Text to Voice: Input text. Generate a realistic voice for free. URL: <https://www.kapwing.com/tools/text-to-voice> (дата звернення: 11.10.2025).

11. Free AI Text to Speech with 200+ AI Voices. MurfAI. URL: https://murf.ai/text-to-speech?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 10.10.2025).

12. LoveVoice AI. AI Voice Generator. Transform your text into natural-sounding speech with AI technology. URL: https://lovevoice.ai/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 11.10.2025).

13. Система оповіщення 4ВТ30. URL: <https://usilok.com.ua/zvuk/systemy-opovishennya/systema-opovishennya-evac-500-120vt10r/> (дата звернення: 15.11.2025).

14. Комплект оповіщення ХВИЛИНА МОВЧАННЯ 80ВТ підключення з смартфона тощо. URL: <https://usilok.com.ua/zvuk/systemy-opovishennya/systema-opovishennya-120vt10/> (дата звернення: 15.10.2025).

15. Комплект фонового озвучування 730ВТ. URL: <https://usilok.com.ua/zvuk/akustychni-systemy/komplekty-zvukovoho-obladnannya/112517-komplekt-zvuku-dv-audio-la1206ms5w-dlya-primischennya-do-160-mkv/> (дата звернення: 15.11.2025).

References

1. Ukaz Prezydenta Ukrainy № 143/2022 vid 16 bereznia 2022 roku Pro zahalnonatsionalnu khvylynu movchannia za zahyblomy vnaslidok zbroinoi ahresii Rosiiskoi Federatsii proty Ukrainy. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/143/2022#Text>.

2. Sadiq A. A. (2023). Public alert and warning system literature review in the USA: identifying research gaps and lessons for practice. *Natural Hazards*, 117(2), 1711–1744. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-05926-x>.

3. Douvinet, J. (2020). Cap'Alert. Which type of Public Warning System should France adopt by 2021? Final Report. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11596.44169>.

4. Rossi, C., Falcone, G., Frisiello, A., Domini-ci F. (2018). Best practices on Public Warning Systems for Climate-Induced Hazards. *European Commission, JRC*. URL: <https://reliefweb.int/report/world/best-practices-public-warning-systems-climate-induced-natural-hazards>.

climate-induced-natural-hazards.

5. Mileti, D. S. and Sorensen, J. H. (1990). Communication of Emergency Public Warnings: A Social Science Perspective and State-of-the-Art Assessment. Colorado State University, Washington. <https://doi.org/10.2172/6137387>.

6. Kuligowski E. D., Wakeman, K. (2017). Outdoor Siren Systems: A Review of Technology, Usage, and Public Response. National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.TN.1950>.

7. Light, D., Young, C. (2015). Public memory, commemoration and transitional justice: Reconfiguring the past in public space. In: *Post-Communist Transitional Justice: Lessons from Twenty-Five Years of Experience*. New York: Cambridge University Press, 233–251. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107588516.017>.

8. Igarashi, N., Okada, Y., Sayama, H., Sano, Y. (2022). A two-phase model of collective memory decay with a dynamical switching point. *Physics and Society (physics.soc-ph). arXiv. Cornell University.* <https://doi.org/10.48550/arXiv.2209.07033>.

9. Text to Speech Voices. Narakeet, 2025. URL: https://www.narakeet.com/languages/?utm_source=chatgpt.com.

10. Text to Voice: Input text. Generate a realistic voice for free. Kapwing, 2025. URL: <https://www.kapwing.com/tools/text-to-voice>.

11. Free AI Text to Speech with 200+ AI Voices. MurfAI, 2025. URL: https://murf.ai/text-to-speech?utm_source=chatgpt.com.

12. AI Voice Generator. Transform your text into natural-sounding speech with AI technology. LoveVoice AI, 2025. URL: https://lovevoice.ai/?utm_source=chatgpt.com.

13. Systema opovishchennia 4ВТ30, 2025. URL: <https://usilok.com.ua/zvuk/systemy-opovishennya/systema-opovishennya-evac-500-120vt10r/>.

14. Komplekt opovishchennia Khvylyna Movchannia 80ВТ pidkliuchennia z smartfona toshcho, 2025. URL: <https://usilok.com.ua/zvuk/systemy-opovishennya/systema-opovishennya-120vt10/>.

15. Komplekt fonovoho ozvuchuvannia 730ВТ, 2025. URL: <https://usilok.com.ua/zvuk/akustychni-systemy/komplekty-zvukovoho-obladnannya/112517-komplekt-zvuku-dv-audio-la1206ms5w-dlya-primischennya-do-160-mkv/>.

Надійшла до редакції 27.09.2025