



COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS



ISSUE
№47

2ND INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE

**PROGRESSIVE
APPROACHES
IN SCIENCE
AND ENGINEERING**

NOVEMBER 26-28, 2025
COPENHAGEN, DENMARK





INTERNATIONAL SCIENTIFIC UNITY

2nd International Scientific and Practical Conference
**«Progressive Approaches in Science and
Engineering»**

Collection of Scientific Papers

November 26-28, 2025
Copenhagen, Denmark

UDC 001(08)

Progressive Approaches in Science and Engineering: Collection of Scientific Papers with Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference. International Scientific Unity. November 26-28, 2025. Copenhagen, Denmark. 697 p.

ISBN 979-8-89704-979-0 (series)

DOI 10.70286/ISU-26.11.2025

The conference is included in the Academic Research Index ReserchBib International catalog of scientific conferences.

The collection of scientific papers presents the materials of the participants of the 2nd International Scientific and Practical Conference "Progressive Approaches in Science and Engineering" (November 26-28, 2025. Copenhagen, Denmark).

The materials of the collection are presented in the author's edition and printed in the original language. The authors of the published materials bear full responsibility for the authenticity of the given facts, proper names, geographical names, quotations, economic and statistical data, industry terminology, and other information.

The materials of the conference are publicly available under the terms of the CC BY-NC 4.0 International license.

ISBN 979-8-89704-979-0



© Participants of the conference, 2025

© Collection of Scientific Papers "International Scientific Unity", 2025
Official site: <https://isu-conference.com/>

Пасічніченко Д.О. АНАЛІЗ АРХІТЕКТУР НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ФЕЙКОВИХ НОВИН НА ОСНОВІ ДАТАСЕТУ LIAR.....	268
Səfərova S. TƏHSİLDƏ STRATEJİ TRANSFORMASIYALAR VƏ PROQRESSİV ELM YANAŞMALARI: İLHAM ƏLİYEV MODELİNİN DAVAMLI İNKİŞAFI.....	270
Заболотна С.О., Черниш М.О., Городецький О.В., Прокопович М.К. ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ В ТЕХНОЛОГІЯХ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	274
Лопух В.В., Сичук В.А. ТЕСТУВАННЯ ШАБЛОНУ ПРОЕКТУВАННЯ ДЛЯ ANDROID- ДОДАТКІВ З VULKAN API.....	277
Заїка І., Кравченко І., Перевалов Н., Мойко О., Лучик С. ВИЯВЛЕННЯ РУТКІТІВ ТА БЕКДОРІВ У СИСТЕМАХ LINUX.....	279
Флегантов Л., Єфремов А. КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДОЛОГІЙ ОЦІНКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ СИНТЕЗУ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ МОВЛЕННЯ.....	283
Савчук О., Ліщина В. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СТЕМ-ПРОЄКТАМИ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ ЛУЦЬКОЇ МІСЬКОЇ ГРОМАДИ.....	289
Mamrosh V.S. TESTING FEATURES OF MULTIPLAYER GAMES: DEFECT CLASSIFICATION AND APPROACHES TO THEIR IDENTIFICATION.....	291
Zozulia O.Ye., Palamarchuk M.D., Deryabin I.A., Buliznykov A.V., Timoshin A.S. PASSWORDS AND THEIR RELIABILITY.....	294
Амельченков С.Д. ЗАСТОСУВАННЯ ЛОКАЛЬНОГО СХОВИЩА ДАНИХ У ВЕББРАУЗЕРІ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ СТРУКТУРОВАНИХ ДАНИХ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНФІДЕНЦІЙНОСТІ.....	296

КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДОЛОГІЙ ОЦІНКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ СИНТЕЗУ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ МОВЛЕННЯ

Флегантов Леонід

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
професор кафедри інформаційних систем та технологій

Єфремов Андрій

здобувач вищої освіти магістерського рівня
Спеціальність «Інформаційні системи та технології»
Полтавський державний аграрний університет, Україна

Для успішної розробки передових систем синтезу мовлення (Text-to-Speech, TTS) [1] та автоматичного розпізнавання мовлення (Automatic Speech Recognition, ASR) важливою є наявність точних та надійних методів оцінки. Якість вихідних даних, що генеруються моделлю, безпосередньо залежить від якості вхідних даних [2] та адекватності методологій, що застосовуються для її тестування. Без надійних критеріїв оцінки, вдосконалення моделей матиме емпіричний, але несистематичний характер, що значно уповільнить прогрес.

Головним питанням є баланс між об'єктивністю, масштабованістю та відповідністю людському сприйняттю. Цілі оцінки для TTS та ASR суттєво відрізняються. Для систем синтезу мовлення основними критеріями є природність звучання, правильна просодія та інтонаційна виразність. Натомість для систем розпізнавання мовлення головним показником якості є точність транскрипції – наскільки правильно система перетворює усне мовлення на текст.

Для вирішення цих завдань були розроблені дві фундаментальні категорії методів оцінки: суб'єктивні та об'єктивні. Суб'єктивні методи покладаються на людське сприйняття для оцінки якості, тоді як об'єктивні використовують автоматизовані алгоритми. Мета цього дослідження – надати комплексний огляд та порівняльний аналіз цих методологій, висвітлити їхні сильні та слабкі сторони, а також запропонувати рекомендації для майбутніх досліджень та практичних розробок у галузі мовленнєвих технологій.

Суб'єктивні методи оцінки. Суб'єктивні методи оцінки на сьогодні є еталонним стандартом, оскільки вони безпосередньо вимірюють якість синтезованого мовлення через людське сприйняття – кінцевого споживача технології. Ці методи дозволяють оцінити такі складні аспекти, як природність та емоційна виразність, які важко формалізувати за допомогою алгоритмів. Однак, незважаючи на їх високу валідність, вони мають суттєві обмеження, пов'язані з вартістю, часом та відтворюваністю результатів, що будуть детально розглянуті в цьому розділі.

Середня оцінка експертів (Mean Opinion Score, MOS) – числовий показник загальної якості мовлення, що оцінюється людьми. Цей метод є одним із найпоширеніших у суб'єктивній оцінці TTS систем. Учасникам тестування

пропонують прослухати зразки синтезованого мовлення та оцінити їх за стандартною 5-бальною шкалою (Absolute Category Rating, ACR) (таблиця 1).

Таблиця 1. Шкала ACR оцінювання зразків синтезованого мовлення

Рейтинг	Опис
5	Чудово
4	Гарно
3	Допустимо
2	Погано
1	Дуже погано

Підсумкова оцінка MOS обчислюється як середнє арифметичне всіх індивідуальних оцінок, наданих експертами. Метрика MOS широко використовується для вимірювання природності та загальної якості синтезованого мовлення, дозволяючи порівнювати різні моделі та технології.

Метод попарного порівняння (Pairwise Comparison) є альтернативою абсолютній шкалі MOS. У межах цієї методології слухачам представляють два зразки мовлення, згенеровані різними моделями, і просять обрати кращий з них. Цей підхід дозволяє виявити навіть незначні відмінності в якості, які можуть бути непомітними при використанні абсолютної шкали оцінювання.

Результатом такого тестування є відносний рейтинг моделей. Слухачі не ставлять абсолютну оцінку, а лише вказують на перевагу одного зразка над іншим. Зібрані дані можуть бути оброблені за допомогою статистичних моделей, таких як модель Бредлі-Террі (Bradley–Terry model), для отримання кількісних оцінок, що відображають «силу» кожної моделі відносно інших.

Аналіз обмежень суб'єктивних методів. Незважаючи на статус «золотого стандарту», розглянуті суб'єктивні методи мають низку суттєвих недоліків, які обмежують їх застосування, особливо на проміжних етапах розробки систем синтезу мовлення, зокрема:

- ресурсомісткість – організація та проведення суб'єктивних тестів вимагає значних фінансових та часових витрат. Необхідно залучити велику кількість слухачів, підготувати тестове середовище та обробити результати, що робить цей підхід дорогим і повільним;

- неузгодженість – результати можуть сильно варіюватися залежно від демографічних характеристик слухачів, їхнього досвіду, умов прослуховування (наприклад, тип навушників, рівень фонового шуму) та навіть часу проведення тесту. Це знижує відтворюваність та надійність оцінок;

- лінгвістична непрозорість – головна проблема. Метрики, як MOS, надають загальну оцінку «природності», але не дають пояснень, чому саме синтезоване мовлення звучить неприродно. Чи є проблема в інтонації, темпі, розстановці пауз чи тембрі голосу? Відсутність діагностичної інформації ускладнює виявлення та виправлення конкретних помилок у моделях TTS.

Вказані обмеження стимулювали розвиток об'єктивних методів, спрямованих на автоматизацію, масштабування та підвищення відтворюваності процесу оцінки.

Об'єктивні методи оцінки. Об'єктивні методи оцінки є автоматизованими, масштабованими та відтворюваними альтернативами суб'єктивним тестам. Вони використовують обчислювальні алгоритми для аналізу мовленнєвих сигналів та їх транскрипцій, і надають кількісні показники якості їх синтезу. Ці методи дозволяють швидко оцінювати моделі синтезу мовлення на великих обсягах даних, що є важливим у процесі розробки. Однак їх головна цінність полягає в тому, наскільки добре отримані результати корелюють з людським сприйняттям.

Метрики для автоматичного розпізнавання мовлення (ASR). Для систем ASR основною метою є точність, тому основна метрика фокусується на порівнянні згенерованого тексту з еталонним.

Рівень помилок у словах (Word Error Rate, WER) є стандартом для оцінки точності систем розпізнавання мовлення. WER обчислює відсоток помилок у розпізнаній транскрипції шляхом підрахунку трьох типів помилок: заміни (Substitutions, S) – слова, які були неправильно розпізнані; видалення (Deletions, D) – слова, які були в еталонному тексті, але відсутні в розпізнаному; вставки (Insertions, I) – слова, які з'явилися в розпізнаному тексті, але були відсутні в еталонному. Формула для розрахунку WER: $WER = (S + D + I) / N$, де N – загальна кількість слів у референсному (еталонному) тексті. Чим нижчий показник WER, тим точніша система. Хоча WER є надійним показником точності транскрипції, він абсолютно нечутливий до просодичних аспектів мовлення, таких як інтонація чи емоційне забарвлення.

Метрики для синтезу мовлення (TTS). Об'єктивна оцінка систем TTS є значно складнішою, ніж ASR, оскільки поняття «якість мовлення» є багатовимірним і включає тембр, природність, інтонацію та ритм. Більшість об'єктивних метрик для TTS працюють шляхом порівняння акустичних характеристик синтезованого аудіо з еталонним записом, зробленим людиною. Спираючись на класифікацію, представлену в [3], ці метрики можна розділити на дві категорії.

Метрики відстані на основі акустичних ознак – кількісно оцінюють різницю між синтезованим та еталонним аудіосигналами:

- RMSE (Root Mean Square Error, середньоквадратична помилка) – використовується для оцінки точності безперервних параметрів, таких як основна частота (F0), що відповідає за висоту тону голосу;

- MCD (Mel Cepstral Distortion, мел-кепстральне спотворення) – стандартний показник для вимірювання відмінностей у спектральних огинаючих, що є найбільш важливим для тембру голосу [4]. MCD використовує мел-шкалу, яка імітує людське слухове сприйняття, надаючи більшої ваги нижчим частотам, що є критично важливими для розбірливості мовлення;

- BAP (Band Aperiodicity, смугова аперіодичність) – оцінює точність відтворення аперіодичних (шумових) компонентів мовленнєвого сигналу, важливих для відтворення приголосних звуків;

- VUV (Voiced/Unvoiced Error, помилка визначення голосу/шуму) – вимірює, наскільки точно модель визначає, чи є певний фрагмент мовлення голосовим (напр., голосні) чи неголосовим (напр., глухі приголосні).

Проміжні лінгвістичні метрики. Якість кінцевого синтезованого мовлення сильно залежить від точності роботи проміжних компонентів моделі. Наприклад, точність оцінки основної частоти (F0) є критично важливою. Різні алгоритми для вилучення F0 (наприклад, DIO, Swipe, YIN, Rapt) мають різну продуктивність, і помилки на цьому етапі безпосередньо впливають на інтонаційну якість синтезу. Оцінка таких проміжних етапів дозволяє діагностувати проблеми на ранніх стадіях.

Хоча ці об'єктивні метрики є корисними для розробників, вони у більшості випадків не враховують контекстуальні та варіативні аспекти живого мовлення. Модель може отримати низьку оцінку за відхилення від еталону, навіть якщо її варіант вимови є цілком природним і прийнятним для людини. Це створює потребу в розробці більш досконалих та гнучких підходів до оцінки.

Традиційні об'єктивні метрики, такі як WER або прості акустичні відстані, є занадто спрощеними, щоб адекватно оцінити сучасні системи синтезу мовлення, оскільки вони не враховують два важливі аспекти: вплив структури даних на надійність оцінки та необхідність створення інтерпретованих фреймворків, які враховують природну варіативність людського мовлення.

Надійність метрики WER може бути оманливою, якщо не приділити належної уваги тому, як саме формуються тренувальні та тестові набори даних. Дослідження стратегій поділу даних для малоресурсних мов [5] показало, що цей поширений підхід може призводити до нестабільних та нерепрезентативних результатів. У таблиці 2 наведено порівняння двох основних стратегій поділу даних.

Таблиця 2. Порівняння двох основних стратегій поділу даних для малоресурсних мов

Стратегія	Опис	Наслідки для надійності WER
«Hold-Speaker-Out»	Стандартний підхід, коли один або кілька дикторів повністю виключаються з тренувального набору та використовуються виключно для тестування.	Призводить до високої варіативності та потенційно нерепрезентативних результатів WER. Показники сильно залежать від індивідуальних особливостей голосу, дикції та умов запису конкретного диктора, обраного для тесту.
«Random Splits»	Дані від усіх дикторів випадково розподіляються на тренувальний та тестовий набори. Таким чином, мовлення одного диктора може бути присутнім в обох наборах.	Забезпечує значно стабільніші та надійніші оцінки WER. Такий підхід краще відображає загальну продуктивність моделі на небачених даних, оскільки тестування не залежить від одного «складного» чи «легкого» диктора.

Для отримання надійних результатів оцінки ASR, особливо в умовах обмежених даних, перевагу слід надавати випадковому розподілу або крос-валідації за дикторами. Оцінка на єдиному фіксованому тестовому наборі з одним диктором може дати спотворене уявлення про реальну ефективність моделі.

Лінгвістично обґрунтована оцінка просодії в TTS. Традиційні метрики, MOS або прості акустичні відстані, нездатні пояснити причини просодичних помилок. На відміну від метрик, подібних до MOS, які страждають від лінгвістичної непрозорості (як зазначено вище), але не дають діагностичної інформації, сучасні лінгвістично обґрунтовані підходи пропонують більш

інтерпретовану оцінку. Вони не просто дають загальну оцінку «неприродності», а й уникають штрафування моделі за будь-яке відхилення від єдиного еталонного запису, визнаючи, що люди можуть вимовляти одне й те саме речення з різними, але однаково правильними інтонаціями.

Дослідження [6] пропонує дворівневий фреймворк для оцінки просодії, який розділяє аналіз на два етапи.

- оцінка розміщення просодичних подій. На цьому рівні аналізується, чи правильно модель розміщує дискретні просодичні події, такі як паузи та наголоси. Замість порівняння з єдиним «правильним» еталоном, використовується метрика F1-score, яка враховує узгодженість між різними дикторами-людьми. Модель вважається правильною, якщо її вибір (наприклад, поставити паузу) збігається з рішенням більшості людей;

- оцінка якості акустичної реалізації. Тут оцінюється, наскільки добре модель реалізує акустичні параметри цих подій (наприклад, тривалість паузи, висоту тону наголошеного слова, інтенсивність). Для цього використовується метрика нормалізованої помилки (z-score). Вона штрафує модель лише тоді, коли її акустичні показники виходять за межі природної варіативності, що спостерігається у людей. Якщо згенерований параметр знаходиться в межах діапазону людських значень, помилка не зараховується.

Такий підхід краще корелює із суб'єктивними оцінками та надає розробникам конкретні, діагностичні дані, що дозволяють чітко бачити, де саме модель помиляється: наприклад, у розстановці пауз, або у реалізації висоти тону, що дозволяє цілеспрямовано вдосконалювати її архітектуру.

Вплив попередньої обробки на точність оцінки. Точність об'єктивної оцінки залежить не лише від самої метрики, а й від усього конвеєра обробки даних, який передує її застосуванню. Етапи попередньої обробки, які часто вважаються допоміжними, можуть суттєво впливати на кінцеві результати та їх кореляцію з людським сприйняттям. Цей розділ демонструє, як такий етап, як виявлення голосової активності, може кардинально змінити точність об'єктивного аналізу якості мовлення.

Дослідження [7], щодо впливу виявлення голосової активності (Voice Activity Detection, VAD) на об'єктивну метрику якості мовлення P.563 виявило важливу залежність. Метрика P.563, розроблена для оцінки активних фрагментів мовлення, показує низьку точність на аудіозаписах, що містять тривалі періоди тиші. Це створює проблему, оскільки в реальних умовах використання (наприклад, у VoIP-дзвінках) такі паузи є звичним явищем.

Основний висновок дослідження полягає в тому, що попереднє видалення тиші за допомогою алгоритмів VAD значно покращує кореляцію між об'єктивними оцінками P.563 (MOS-LQO) та суб'єктивними оцінками, наданими людьми (MOS-LQS). Це підтверджується статистичними показниками [7]:

- коефіцієнти кореляції Пірсона та Спірмена між об'єктивними та суб'єктивними оцінками значно зростають після застосування VAD;

- RMSE (середньоквадратична помилка) між прогнозованими та реальними оцінками знижується.

Важливо зазначити, що ефективність різних алгоритмів VAD (як традиційних, на основі акустичних ознак, так і сучасних, на базі глибокого навчання) варіюється залежно від типу деградації аудіосигналу (фоновий шум, обриви зв'язку, відлуння). Це вказує на потенціал для створення адаптивних, контекстно-залежних систем оцінки, де етап попередньої обробки обирається динамічно залежно від характеристик вхідного сигналу.

Таким чином, проведений комплексний аналіз методологій оцінки для систем синтезу та розпізнавання мовлення, окреслив переваги та недоліки як суб'єктивних, так і об'єктивних підходів: вибір правильної методології є складним завданням і залежить від конкретних цілей, ресурсів та етапу розробки.

Основні висновки можна сформулювати наступним чином:

- суб'єктивні методи (MOS, попарні порівняння) залишаються еталоном для оцінки якості, що сприймається людиною, але є дорогими, непослідовними та лінгвістично непрозорими, оскільки не пояснюють причини помилок. Об'єктивні методи є масштабованими та відтворюваними, але їх результати можуть неточно відображати людське сприйняття, якщо вони не враховують природну варіативність мовлення та контекст;

- надійність таких метрик, як WER, суттєво залежить від способу формування тестових даних. У малоресурсних сценаріях слід уникати оцінки на даних єдиного диктора і надавати перевагу випадковому розподілу або крос-валідації для отримання стабільних та репрезентативних результатів;

- подальший прогрес у якості TTS вимагає переходу від універсальних оцінок «чорної скриньки», подібних до MOS, до багатовимірних, лінгвістично обґрунтованих метрик, які здатні діагностувати конкретні помилки (наприклад, у просодії), і надавати розробникам конкретні дані для вдосконалення моделей;

- результати об'єктивної оцінки є чутливими до етапів попередньої обробки даних, таких як виявлення голосової активності (VAD). Нехтування цими етапами може призвести до некоректних висновків щодо якості моделі.

Перспективи удосконалення оцінювання технологій синтезу мовлення полягає у розробці гібридних фреймворків, які поєднують масштабованість і відтворюваність об'єктивних метрик з лінгвістичною обґрунтованістю та урахуванням природної варіативності людського мовлення. Очікується, що такі системи зможуть не тільки давати точну оцінку якості моделей, але й стануть потужним діагностичним інструментом для створення наступного покоління мовленнєвих технологій.

Список використаних джерел

1. Wang Y., Skerry-Ryan R.J., Stanton D., Wu Y., Weiss R. J., Jaitly N., Yang Z., Xiao Y., Chen Z., Bengio S., Le Q., Agiomyrgiannakis Y., Clark R., Saurous R. A. (2017). Tacotron: Towards End-to-End Speech Synthesis. arXiv: вебсайт. arXiv:1703.10135v2. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1703.10135>.
2. Heiga Zen, Viet Dang, Rob Clark, Yu Zhang, Ron J. Weiss, Ye Jia, Zhifeng Chen, Yonghui Wu. (2019). LibriTTS: A Corpus Derived from LibriSpeech for Text-to-Speech. arXiv: вебсайт. arXiv:1904.02882. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1904.02882>.

3. Advanced Speech Recognition and Synthesis. Apxml: вебсайт. URL: <https://apxml.com/courses/speech-recognition-synthesis-asr-tts> (дата звернення: 20.11.2025).
4. Kubichek R. (1993). Mel-cepstral distance measure for objective speech quality assessment/ Proceedings of IEEE Pacific Rim Conference on Communications Computers and Signal Processing, Victoria, BC, Canada, 1993, pp. 125-128 vol.1. DOI: 10.1109/PACRIM.1993.407206.
5. Liu Z., Spence J, Prud'hommeaux E. (2023). Investigating data partitioning strategies for crosslinguistic low-resource ASR evaluation. In Proceedings of the 17th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics, pages 123–131, Dubrovnik, Croatia. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2208.12888/> URL: <https://aclanthology.org/2023.eacl-main.10.pdf> (дата звернення 24.11.2025).
6. Chan C., Kuang J. (2025). Toward Objective and Interpretable Prosody Evaluation in Text-to-Speech: A Linguistically Motivated Approach. arXiv preprint arXiv:2511.02104. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2511.02104>.
7. Jaiswal R., Hines A. (2018). The sound of silence: how traditional and deep learning based voice activity detection influences speech quality monitoring. Proceedings for the 26th AIAI Irish Conference on Artificial Intelligence and Cognitive Science. Trinity College Dublin. Dublin, Ireland, December 6-7th, 2018. P. 174-185. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-2259/> (дата звернення: 24.11.2025).

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ STEM-ПРОЄКТАМИ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ ЛУЦЬКОЇ МІСЬКОЇ ГРОМАДИ

Савчук Ольга

здобувачка вищої освіти магістерського рівня

Спеціальність «Комп'ютерні науки»

Ліщина Валерій

к.т.н., доцент

Кафедра комп'ютерних наук

Луцький національний технічний університет, Україна

Розвиток STEM-освіти в Україні є одним із ключових напрямів модернізації середньої та позашкільної освіти, що спрямований на формування інженерних та технологічних компетентностей учнів [1]. У Луцькій міській громаді реалізується низка освітніх ініціатив, включно з міжнародними проєктами, спрямованою на розвиток STEM-центрів, шкільних лабораторій та дослідницької діяльності учнів. Незважаючи на поступове оновлення матеріально-технічної бази, процеси планування, проведення та моніторингу STEM-активностей залишаються недостатньо систематизованими. Управління проєктами здебільшого здійснюється вручну або з використанням

Collection of Scientific Papers
with Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference
«Progressive Approaches in Science and Engineering»
November 26-28, 2025
Copenhagen, Denmark

Organizing committee may not agree with the authors' point of view.
Authors are responsible for the correctness of the papers' text.

Contact details of the organizing committee:
Sole Proprietor Viktoriia Tsiundyk
E-mail: info@isu-conference.com
URL: <https://isu-conference.com/>

Certificate of the subject of the publishing business: ДК №7980 of 03.11.2023.