

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувачка ступеня доктора філософії Тетяна Самотій, 1983 року народження, громадянка України, освіта вища: закінчила у 2007 році Національний університет «Львівська політехніка» за спеціальністю *Прикладна математика*, асистент кафедри систем автоматизованого проектування Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка», виконала акредитовану освітньо-наукову програму 12 *Інформаційні технології*.

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка» Міністерства освіти і науки України, м. Львів, від 08 серпня 2025 року № 500-5-10 у складі:

Голови разової

спеціалізованої вченої ради – Михайла Лобура, доктора технічних наук, професора, завідувача кафедри систем автоматизованого проектування Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка»;

Рецензентів –

Олени Станкевич, доктора технічних наук, старшого наукового співробітника, професора кафедри систем автоматизованого проектування Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка»;

Михайла Мельника, доктора технічних наук, доцента, доцента кафедри систем автоматизованого проектування Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка»;

Офіційних опонентів –

Євгенія Бодяньського, доктора технічних наук, професора, професора кафедри штучного інтелекту Факультету комп'ютерних наук Харківського національного університету радіоелектроніки;

Любові Олещенко, кандидата технічних наук, доцента, доцента кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Факультету прикладної математики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»;

на засіданні 13 вересня 2025 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 - *Інформаційні технології* Самотій Тетяні Сергіївні на підставі публічного захисту дисертації «Методи та засоби нейромережевого моделювання тепломасоперенесення в анізотропних середовищах з фрактальною структурою» за спеціальністю 122 - *Комп'ютерні науки*.

Дисертацію виконано у Національному університеті «Львівська політехніка», Міністерство освіти і науки України, м. Львів.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, що містить нові науково-обґрунтовані результати проведених здобувачем теоретико-експериментальних досліджень, а саме:

✓ вперше розроблено метод синтезу фрактальної фізично-інформованої нейронної моделі (fPINN) для моделювання взаємопов'язаних процесів тепломасоперенесення в анізотропних середовищах з урахуванням ефектів довготривалої пам'яті та просторової нелокальності;

✓ отримано нові скінченно-різницеві схеми апроксимації функцій втрат у фрактальній фізико-інформованій нейронній мережі, які інтегровані безпосередньо у процес навчання

мережі та дають можливість врахувати ефекти пам'яті та просторової нелокальності в процесах тепломасоперенесення;

✓ вперше розроблено метод поетапного навчання фрактальної фізико-інформованої нейронної мережі, що забезпечує досягнення допустимого рівня функцій втрат відповідно до заданих критеріїв точності моделі з урахуванням розбалансування градієнтів тепломасоперенесення у фрактальних середовищах;

✓ розроблено нейромережевий метод ідентифікації параметрів дробових операторів моделі процесу тепломасоперенесення у фрактальних середовищах, який дає змогу визначати параметри ефекту пам'яті та просторової нелокальності на основі наявності обмежених синтетичних або експериментальних даних;

✓ встановлено закономірності процесу тепломасоперенесення у фрактальних середовищах, що проявляються, зокрема, у взаємозв'язку між дробовими показниками та ступенем анізотропії матеріалу. Показано, що варіювання цих параметрів суттєво впливає на просторово-часову структуру перенесення тепла і вологи.

Здобувачка має опублікованих 15 наукових праць, з яких 1 стаття – у міжнародному рецензованому журналі, що індексується у міжнародних наукометричних базах Scopus та Web of Science (Materials, квартиль Q1 за JCR), 3 статті – у наукових фахових виданнях України, решта публікацій – у матеріалах міжнародних і українських наукових конференціях, 5 з яких проіндексовані в міжнародній наукометричній базі даних Scopus.

Список опублікованих праць за темою дисертації:

*Стаття у міжнародному науковому журналі,
що індексується в базах Scopus та Web of Science:*

1) Sokolovsky Y., Drozd K., Samotii T., Boretska I. Fractional-Order Modeling of Heat and Moisture Transfer in Anisotropic Materials Using a Physics-Informed Neural Network // Materials. – 2024. – Vol. 17, No. 19. – Article number: 4753. – ISSN 1996-1944. – DOI: <https://doi.org/10.3390/ma17194753>.

Статті у наукових фахових виданнях України:

2) Sokolovsky Y., Samotii T. Application of an adaptive neural network for the identification of fractional parameters of heat and moisture transfer processes in fractal // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: «Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика». – Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2025. – № 1(7). – С. 11–24. – DOI: <https://doi.org/10.23939/cds2025.01.011>.

3) Sokolovsky Y., Samotii T. Adaptive Fractional Neural Algorithm for Modeling Heat-and-Mass Transfer // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: «Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика». – Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2024. – № 3(6). – С. 139–153. – DOI: <https://doi.org/10.23939/cds2024.03.139>.

4) Соколовський Я., Самотій Т. Нейромережеве моделювання процесу вологоперенесення на основі похідних дробового порядку // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: «Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика». – Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2023. – № 1(5). – С. 108–120. – DOI: <https://doi.org/10.23939/cds2023.01.108>.

Матеріали конференцій:

5) Sokolovsky Y., Samotii T., Levkovich M., Kroshnyy I., Mokrytska O. Neural network for modeling the process of moisture transfer in materials with fractal structure // 2024 IEEE 19th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT), 16–19 October 2024, Lviv, Ukraine. – IEEE, 2024. – DOI: <https://doi.org/10.1109/CSIT65290.2024.10982656>.

6) Sokolovsky Y., Samotii T., Mokrytska O. Adaptive neural network identification of fractional heat and moisture transfer parameters in fractal media // CAD in Machinery Design. Implementation and Educational Issues: Proceedings of the XXXII International Conference (Lviv, 28–30 November 2024). – Lviv, 2024. – P. 10. – URL: https://cadmd.lpnu.ua/doc/CADMD_2024_book.pdf.

7) Samotiy T. S., Sokolovskyi Y. I. Нейромережевий метод дослідження теплообміну у

середовищах з фрактальною структурою // *Forestry Education and Science: Current Challenges and Development Prospects: Proceedings of the International Science-Practical Conference (Lviv, 23–25 October 2024)*. – 2024. – DOI: <https://doi.org/10.36930/conf150.5.11>.

8) Самотій Т., Соколовський Я.І. Нейромережевий метод чисельного моделювання вологоперенесення у фрактальних середовищах // *Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології: матеріали V наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих учених (Львів, 2023)*. – Львів: НЛТУ України, 2023. – С. 49–51. – URL: <https://conf.nltu.edu.ua/index.php/conf1/article/view/17>.

9) Sokolovsky Y., Samotii T., Mokrytska O. Using fractal physics-informed neural network in solving problems of heat and moisture conductivity // *XXXI International Conference CAD in Machinery Design Implementation and Educational Issues (CADMD), 26–28 October 2023, Supraśl, Poland*. – 2023. – URL: <https://cadmd.lpnu.ua/2023.html>.

10) Самотій Т., Соколовський Я.І. Сурогатне моделювання процесів тепломасопереносу на основі глибокого навчання з фізичними обмеженнями // *Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології: матеріали IV наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих учених (Львів, 2022)*. – Львів: НЛТУ України, 2022. – С. 62–67.

11) Sokolovsky Y., Samotii T., Kroshnyy I. Physics-informed neural network for modeling the process of heat-and-mass transfer based on the apparatus of fractional derivatives // *2023 IEEE 17th International Conference on the Experience of Designing and Application of CAD Systems (CADSM), 22–25 February 2023, Lviv, Ukraine*. – IEEE, 2023. – P. 30–35. – DOI: <https://doi.org/10.1109/CADSM58174.2023.10076540>.

12) Самотій Т.С. Нейромережевий підхід до розв'язання диференціальних рівнянь параболічного типу // *Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології: матеріали III наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих учених (Львів, 2021)*. – Львів: НЛТУ України, 2021. – С. 11–15.

13) Sokolovsky Y., Nechepurenko A., Samotii T., Yatsyshyn S., Mokrytska O., Yarkun V. Software and algorithmic support for finite element analysis of spatial heat-and-moisture transfer in anisotropic capillary-porous materials // *Proceedings of the Second International Conference on Data Stream Mining and Processing (DSMP), 21–25 August 2020, Lviv, Ukraine*. – IEEE, 2020. – P. 316–320. – DOI: <https://doi.org/10.1109/DSMP47368.2020.9204175>.

14) Sokolovsky Y., Nechepurenko A., Herasymchuk O., Mokrytska O., Samotii T. Software and algorithmic aspects of automating finite-element discretization // *Proceedings of the 2021 IEEE 16th International Conference on the Experience of Designing and Application of CAD Systems (CADSM), 22–26 February 2021, Lviv, Ukraine*. – IEEE, 2021. – P. 28–33. – DOI: <https://doi.org/10.1109/CADSM52681.2021.9385238>.

15) Sokolovsky Y., Sinkevych O., Shymanskyi V., Boretska I., Samotii T. Construction of asynchronous cell-automatic model for research the thermal mass transfer process // *Proceedings of the XVIIth International Conference on Perspective Technologies and Methods in MEMS Design (MEMSTECH), 12–16 May 2021, Polyana, Ukraine*. – IEEE, 2021. – P. 29–33. – DOI: <https://doi.org/10.1109/MEMSTECH53091.2021.9467930>.

У дискусії взяли участь голова і члени разової спеціалізованої вченої ради:

1. Михайло Лобур, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри систем автоматизованого проектування Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка», без зауважень.
2. Олена Станкевич, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри систем автоматизованого проектування Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка», без зауважень.
3. Михайло Мельник, доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри систем автоматизованого проектування Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка», без зауважень.

4. Євгеній Бодянський, доктор технічних наук, професор, професор кафедри штучного інтелекту Факультету комп'ютерних наук Харківського національного університету радіоелектроніки, без зауважень.
5. Любов Олещенко, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Факультету прикладної математики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського», без зауважень.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 (п'ять) членів ради,

«Проти» 0 (нуль) членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Самотій Тетяні Сергіївні ступінь доктора філософії з галузі знань 12 - *Інформаційні технології* за спеціальністю 122 - *Комп'ютерні науки*.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається

Голова разової спеціалізованої вченої ради



(підпис)

Михайло ЛОБУР