

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Максим НІКІТЧЕНКО, 1998 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2020 році Національний університет «Одеська політехніка» за спеціальністю «Інженерія програмного забезпечення» та здобув кваліфікацію магістра за вказаною спеціальністю, аспірант Національного університету «Одеська політехніка» Міністерства освіти і науки України, м. Одеса, виконав акредитовану освітньо-наукову програму «Інженерія програмного забезпечення».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Національного університету «Одеська політехніка» від 4 лютого 2026 року, у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради – Сергій ПОЛОЖАЄНКО, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютеризованих систем та програмних технологій, Національний університет «Одеська політехніка».

Рецензентів –

Віталій ПАВЛЕНКО, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютеризованих систем та програмних технологій, Національний університет «Одеська політехніка»;

Олександр ФОМІН, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютеризованих систем та програмних технологій, Національний університет «Одеська політехніка».

Офіційних опонентів –

Володимир ПАЛАГІН, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри робототехнічних і телекомунікаційних систем та кібербезпеки, Черкаський державний технологічний університет;

Володимир ФЕДОРЧУК, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,

на засіданні 13 квітня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня

доктора філософії з галузі знань 12 – Інформаційні технології Максима НІКІТЧЕНКУ на підставі публічного захисту дисертації «Методи забезпечення консистентності моделей програмних систем в інкрементальних процесах розробки та засоби їх інтеграції з інструментальними середовищами» за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

Дисертацію виконано у Національному університеті «Одеська політехніка» Міністерства освіти і науки України, м. Одеса.

Науковий керівник – Наталія КОМЛЕВА, кандидат технічних наук, доцент, завідувачка кафедри інженерії програмного забезпечення, Національний університет «Одеська політехніка».

Дисертацію виконано державною мовою та подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, що відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (із змінами), та освітньо-наукової програми третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти «Інженерія програмного забезпечення» Національного університету «Одеська політехніка».

Дисертація є цілісною, самостійною, завершеною науковою працею, яка містить нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень. **Наукова новизна** результатів, які виносяться на захист, полягає в тому, що:

- вперше розроблено формальну метамодель UML, яка охоплює структурне та поведінкове подання, реалізовані на основі комбінованого використання форматів JSON та XMI відповідно, які логічно пов'язані між собою через формально визначене відношення відповідності; для цих подань сформульовано та узагальнено підходи до їх формалізації (для JSON) та правил представлення й валідації (для XMI). На відміну від існуючих підходів, що використовують монолітні або пропрієтарні формати, запропонована метамодель одночасно забезпечує компактне та VCS-дружнє зберігання статичної структури, адаптовану до частих і швидких змін, та підтримку стандартного XMI-представлення для динамічних аспектів, що забезпечує як сумісність із існуючими інструментами моделювання, так і ефективну інтеграцію в сучасні ітеративні процеси розробки;

- вперше запропоновано метод автоматизованого забезпечення консистентності UML-моделі, побудованої за принципом двох подань. Метод функціонує на основі формально визначеного відношення відповідності між структурними та поведінковими елементами та базується на застосуванні OCL-інваріантів для верифікації локальної та глобальної узгодженості моделей при

інкрементальному редагуванні. Для подолання обмежень OCL, він також включає двоступеневий підхід з трансформацією моделі у специфікацію Alloy для глибокої верифікації за допомогою SAT-вирішувачів. На відміну від відомих методів валідації, запропонований метод дозволяє проводити глибоку формальну верифікацію складних транзитивних властивостей та автоматично генерувати контрприклад для дефектів, що підвищує точність і повноту виявлення семантичних неузгодженостей;

– вперше сформульовано та доведено теорему інкрементальної консистентності, яка гарантує, що будь-яка послідовність допустимих змін над структурним або поведінковим поданням, за умови виконання локалізованих перевірок OCL-інваріантів, зберігає глобальну узгодженість моделі в межах формального відношення відповідності. На відміну від традиційних підходів повної перевірки (зі складністю $O(N)$), це дозволяє теоретично обґрунтувати коректність та обчислювальну ефективність (зі складністю $O(k \cdot d)$) інкрементальних методів валідації, завдяки чому можливе створення інструментів, придатних для інтеграції в CI/CD та IDE;

– отримав подальший розвиток метод двосторонньої синхронізації, що реалізований через механізм інкрементальних оновлень та локалізованої перевірки консистентності, яка ґрунтується на формальному графі залежностей із запропонованою класифікацією його ребер на структурні, семантичні та трасувальні. Особливістю розробленого методу є поєднання автоматичного виявлення конфліктів, формалізованих правил трансформації моделей і підтримки взаємної актуальності обох подань у реальному часі. На відміну від існуючих підходів, що часто є односпрямованими або покладаються на ручне втручання, запропонований метод забезпечує проактивну підтримку узгодженості в обох напрямках, що дозволяє одночасно вносити зміни як з боку коду, так і з боку моделі, запобігаючи архітектурному дрейфу.

Дисертаційна робота вирішує актуальну науково-прикладну задачу, яка полягає у підвищенні ефективності та достовірності процесу модельно-орієнтованої розробки складних програмних систем шляхом розробки науково-методичного апарату та інструментальних засобів для забезпечення гарантованої консистентності UML-моделей. Об'єктом дослідження є процес модельно-орієнтованої розробки програмного забезпечення. Предметом дослідження є моделі та інструментальні засоби забезпечення, які реалізують методи консистентності UML-моделей зі структурним та поведінковим поданнями.

Здобувач має 12 наукових публікацій за темою дисертації, з них 6 статей у наукових фахових виданнях України категорії «Б»:

1. Нікітченко М. І. Дворівнева архітектура UML на основі гібридного

формату JSON і XMI. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2025. Т. 36 (75), № 1. С. 157–162. DOI: 10.32782/2663-5941/2025.1.2/23. *Видання включено до переліку наукових фахових видань України, категорія «Б».*

2. Nikitchenko, M. I., Komleva, N. O. Method for Incremental Control of Consistency Between Structural and Behavioral Views of Software Architecture. AAIT. 2025, 8 (2), 162–177. DOI: 10.15276/aait.08.2025.11. *Видання включено до переліку наукових фахових видань України, категорія «Б».*

3. Нікітченко М. І., Комлева Н. О. Структурне подання UML-метамоделі у форматі JSON. Інформатика та математичні методи в моделюванні. 2025. Том 15, № 2. С. 205–217. DOI: 10.15276/imms.v15.no2.205. *Видання включено до переліку наукових фахових видань України, категорія «Б».*

4. Нікітченко М. І., Комлева Н. О. Поведінкове подання у форматі XMI в межах UML-метамоделі з двома поданнями. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences. 2025. Т. 357, № 5.1, С. 326-336. DOI: 10.31891/2307-5732-2025-357-42. *Видання включено до переліку наукових фахових видань України, категорія «Б».*

5. Нікітченко М. І. Архітектура та реалізація плагіна інкрементальної валідації UML-метамоделей з двома поданнями. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2025. Т. 36 (75), № 4. С. 208-216. DOI: 10.32782/2663-5941/2025.4.2/28. *Видання включено до переліку наукових фахових видань України, категорія «Б».*

6. Нікітченко М. І., Комлева Н. О. Метод двосторонньої синхронізації UML-моделі з двома поданнями на основі інкрементальних оновлень. Вісник Херсонського національного технічного університету. 2025. Т. 3(94), № 2. С. 243-249. DOI: 10.35546/kntu2078-4481.2025.3.2.30. *Видання включено до переліку наукових фахових видань України, категорія «Б».*

У дискусії взяли участь (голова, рецензенти, офіційні опоненти, інші присутні) та висловили зауваження:

Голова ради Положаєнко С.А. – без зауважень.

Рецензент Павленко В.Д. – без зауважень.

Рецензент Фомін О.О. – без зауважень.

Офіційний опонент Палагін В.В. – без зауважень.

Офіційний опонент Федорчук В.А. – без зауважень.

Результати відкритого голосування:

«За» – 5 (п'ять) членів ради,

«Проти» – немає членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Максиму НІКІТЧЕНКУ ступінь доктора філософії з галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Окрема думка члена разової ради відсутня.

Голова разової спеціалізованої
вченої ради



Сергій ПОЛОЖАЄНКО