

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Проректор з наукової роботи**  
Дніпровського національного  
університету імені Олеся Гончара  
Олег МАРЕНКОВ



« 10 » 2026 р.

### **ВИСНОВОК**

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Олевського Олександра Вікторовича на тему «Розвиток методів цифрового спектрального аналізу для задач багаточастотних вимірювань у мікрохвильовому діапазоні», представленої на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 113 Прикладна математика

### **ВИТЯГ**

з протоколу №4 засідання міжкафедрального семінару при постійнодіючому науковому семінарі «Сучасні питання оптимізації та дискретної математики» при Науковій раді НАН України з проблеми «Кібернетика» факультету прикладної математики та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара від «10» квітня 2026 року

**ПРИСУТНІ: 25 членів наукового семінару.**

**ГОЛОВА НАУКОВОГО СЕМІНАРУ:** член-кореспондент НАН України, д-р фіз.-мат. наук, проф. Кісельова О.М. (01.05.01 – теоретичні основи інформатики та кібернетики), декан факультету прикладної математики та інформаційних технологій, професорка кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

**ВЧЕНИЙ СЕКРЕТАР НАУКОВОГО СЕМІНАРУ:** канд. фіз.-мат. наук, доц. Кузенков О.О. (01.05.02 – математичне моделювання та обчислювальні методи), доцент кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

**ЧЛЕНИ НАУКОВОГО СЕМІНАРУ:** д-р фіз.-мат. наук, проф. Гук Н. А. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), в. о. проректора з науково-педагогічної роботи, професорка кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

д-р фіз.-мат. наук, проф. Кузьменко В. І. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), професор кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

д-р фіз.-мат. наук, проф. Шевельова А.Є. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), професорка кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

д-р фіз.-мат. наук, проф. Гарт Л.Л. (01.05.01 – теоретичні основи інформатики та кібернетики), професорка кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

д-р техн. наук, проф. Байбуз О.Г. (05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту), завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук, доц. Турчина В.А. (01.05.02 – математичне моделювання та обчислювальні методи), завідувачка кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. техн. наук, доц. Зайцева Т.А. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), завідувачка кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук, доц. Волошко В.Л. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), доцент кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

д-р фіз.-мат. наук, проф. Білозьоров В.Є. (01.05.04 – системний аналіз і теорія оптимальних рішень), професор кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

д-р техн. наук, проф. Книш Л.І. (05.14.06 – технічна теплофізика та промислова теплоенергетика), професорка кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

д-р техн. наук, проф. Дзюба Анатолій Петрович (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), професор кафедри теоретичної і комп'ютерної механіки Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

д-р фіз.-мат. наук, проф. Дробахін Олег Олегович (01.04.01 – Фізика приладів, елементів і систем; 01.04.03 – Радіофізика), професор кафедри прикладної радіофізики, електроніки та наноматеріалів Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

канд. техн. наук, доц. Золотько К.Є. (05.14.04 – промислова теплоенергетика), доцент кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук, доц. Зайцев В.Г. (01.05.02 – математичне моделювання та обчислювальні методи), доцент кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. техн. наук Дзюба П. А. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), доцент кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук, доц. Хижа О.Л. (01.01.01 – математичний аналіз), доцент кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук Козакова Н. Л. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), доцентка кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук, доц. Тонкошкур І.С. (01.02.05 – механіка рідини, газу та плазми), доцент кафедри обчислювальної математики та кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук Степанова Н.І. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), доцентка кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук, доц. Сафронова І.А. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), доцентка кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук, доц. Наконечна Т.В. (01.01.01 – математичний аналіз), доцентка кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук, доц. Трофімов О.В. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), доцент кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

доктор філософії Єгошкін Д.І., (113 – прикладна математика), доцент кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

На засіданні присутній аспірант: Олевський О.В.

**Аспірант участі в голосуванні не брав.**

**Порядок денний:** розгляд і обговорення дисертаційної роботи Олевського Олександра Вікторовича на тему «Розвиток методів цифрового спектрального аналізу для задач багаточастотних вимірювань у мікрохвильовому діапазоні», поданої на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 113 – Прикладна математика.

Тема дисертації затверджена на засіданні вченої ради Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (протокол № 3 від 24 листопада 2022 року). Науковим керівником призначено д-ра фіз.-мат. наук, проф. Дробахіна О.О.

Підготовка здобувача третього рівня вищої освіти здійснюється за акредитованою освітньо-науковою програмою «Прикладна математика» зі спеціальності 113 – Прикладна математика (сертифікат про акредитацію освітньої програми 2068, дійсний до 01.07.2027 р.).

### **СЛУХАЛИ:**

Обговорення дисертації аспіранта 4 року навчання Олевського Олександра Вікторовича на тему «Розвиток методів цифрового спектрального аналізу для задач багаточастотних вимірювань у мікрохвильовому діапазоні» на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 113 – Прикладна математика.

Перевірку на плагіат здійснювала комісія у складі: канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Кузенков О.О., канд. фіз.-мат. наук, доцентка кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Козакова Н.Л., провідний інженер НДЛі ОСС Яцечко Н.Є.

За результатами перевірки дисертаційної роботи на плагіат програмою «Strikerplagiarism» зроблено висновок: дисертаційна робота Олевського О.В. має високий рівень унікальності (89,5 %) і може бути допущена до захисту.

Робота виконана на 219 сторінках, з яких 130 є основною частиною, і містить такі складові частини: анотація, зміст, вступ, чотири розділи, висновки, список використаної літератури на 20 с., додатки з кодами програм та переліком робіт здобувача на 49 с.

Слово надається аспіранту Олевському О.В. Будь ласка, регламент виступу – 20 хвилин.

### **Аспірант Олевський О.В.**

Шановна голова семінару, шановні члени міжкафедрального семінару, шановні колеги!

**Тема моєї дисертації:** «Розвиток методів цифрового спектрального аналізу для задач багаточастотних вимірювань у мікрохвильовому діапазоні»

### **Актуальність теми.**

Радіофізичні системи значною мірою відносяться до стаціонарних інваріантних до зсуву систем, для яких власними функціями є експоненціальні залежності. Це обумовлює важливість техніки оцінки комплексних показників експонент та амплітуд у поданні сигналу у вигляді суми зважених експонент. До такого класу задач відноситься багаточастотна рефлектометрія за допомогою хвилеводно-рупорних засобів вимірювання відстані і неруйнівного контролю шаруватих діелектричних структур, багатозондове вимірювання комплексного коефіцієнту відбиття в певній смузі частот. Саме у такий спосіб розв'язується

задача оцінювання напрямку приходу випромінювання в антенних решітках. Дискретне перетворення Фур'є знаходить відповідне застосування, але воно не забезпечує належної розділювальної здатності та оцінювання комплексних показників експонент. Сучасні системи застосовують цифровий параметричний спектральний аналіз. Розвиток робастних методів цифрового параметричного спектрального аналізу, до цього часу проведений здебільше для білого Гауссового шуму. Перебої із електропостачанням, вихід з ладу певних елементів антенних решіток, відхилення в роботі аналого-цифрових перетворювачів приводять до формування імпульсної завади. Вплив завади такого класу та засоби подолання її впливу на ефективність оцінки показників експонент майже не розглянуті в літературі. Важливим завданням щодо вдосконалення багатозондових вимірювань є нівелювання впливу похибки розташування зондів та налаштування частоти генератора, наприклад при проведенні вимірювань в умовах вібрацій у вимірювальній установці. Така задача відноситься до того ж класу, що і забезпечення зворотного зв'язку при оцінці амплітудних коефіцієнтів за відомими значеннями частот. З врахуванням практичної цінності розроблення методів подолання імпульсних завад наукове завдання, яке має бути розв'язане в дисертації, є актуальним.

#### **Об'єкт дослідження:**

Процес коректної оцінки математичними засобами цифрового параметричного спектрального аналізу параметрів комплексно-експоненціальної моделі.

#### **Предмет дослідження:**

Алгоритми методів Проні та пучка матриць, що забезпечують стійкі оцінки параметрів комплексно-експоненціальних моделей при наявності суміші білого шуму та імпульсних викидів.

#### **Мета і завдання дослідження.**

Мета дослідження – розробка ефективних алгоритмів цифрового параметричного спектрального аналізу на базі методів Проні і пучка матриць, стійких не тільки до білого Гауссового шуму, але й до імпульсного шуму, які забезпечують коректну оцінку комплексних показників експонент і амплітуд в експоненціальному розкладанні, що дозволяє поліпшити роботу радіофізичних засобів вимірювання комплексного коефіцієнта відбиття. В рамках роботи поставлені наступні завдання:

- побудова алгоритму для генерування імпульсної завади;

- побудова програмного комплексу для симуляції впливу діодного детектора та аналогово-цифрового перетворювача на результати вимірювання сигналу для оцінки комплексного коефіцієнту відбиття в мікрохвильовому діапазоні;
- вибір найбільш доцільної оцінки відповідності відновленого сигналу початковому незашумленому для вихідного сигналу, що спотворений комбінацією адитивного білого та імпульсного шуму;
- розробка методів автоматизованої оцінки кількості та розташування імпульсних викидів у сигналі;
- створення математичної моделі хвилеводно-рупорної структури для перевірки застосовності методів параметричного спектрального аналізу до задачі радіодальнометрії;
- розробка алгоритму для ігнорування імпульсних викидів під час обробки сигналу за допомогою методу Проні;
- розробка алгоритму для ігнорування імпульсних викидів під час обробки сигналу за допомогою МПМ;
- оцінка кількості точок, які можуть бути усунені із сигналу з гарантованим збереженням функціональності методу;
- розробка алгоритму для забезпечення можливості коригування вихідних оцінок нормованих частот при оцінці комплексних амплітуд;
- проведення комп'ютерних експериментів для підтвердження можливості застосування отриманих алгоритмів та оцінки їх меж застосовності.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в наступному:

1. **Вперше** в межах методу Проні запропоновано, розроблено і програмно реалізовано алгоритм виключення точок, які спотворені імпульсним шумом.
2. **Вперше** в межах методу пучка матриць запропоновано, розроблено і програмно реалізовано алгоритм виключення точок, які спотворені імпульсним шумом.
3. **Вперше** розроблено метод корекції оцінок показників експонент методом Проні та пучка матриць, які спотворені наявністю шуму (на метод отримано авторське свідоцтво на твір).
4. **Знайшов подальшого розвитку** метод сегментації у застосуванні до методів Проні та пучка матриць.
5. **Знайшов подальший розвиток** метод допоміжних джерел для формування поля відбиття в хвилеводно-рупорній структурі (на комп'ютерну програму отримано авторське свідоцтво на твір).
6. **Знайшов подальший розвиток** метод оброблення даних у багатозондовій лінії для уточнення результатів вимірювання комплексного

коефіцієнта відбиття на багатьох частотах на основі методу корекції показників експонент.

**7. Знайшов подальший розвиток метод синтезування часових сигналів за даними багаточастотних вимірювань за допомогою рефлектометричної схеми із застосуванням принципу Фур'є-голографії на основі покращених методів цифрового параметричного спектрального аналізу.**

**Достовірність отриманих результатів** забезпечується використанням широко відомих та апробованих комп'ютерних бібліотек, коректністю математичних постановок задач, високою узгодженістю між числовими експериментами та експериментальними результатами та несуперечливістю отриманих результатів відповідним публікаціям інших авторів, які є експертами в галузі.

#### **Практичне значення одержаних результатів.**

Розроблені алгоритми реалізації методів цифрового спектрального аналізу, зокрема методи Проні і пучка матриць, можуть бути використані для підвищення якості обробки даних вимірювань у вимірювально-обчислювальних комплексах з синтезуванням часових сигналів і синтезуванням апертури з метою підвищення розділювальної здатності як в поздовжньому, так і поперечному напрямках. Алгоритм уточнення значень показників експонент і відповідних їм амплітуд дозволяють реалізувати коректні вимірювання комплексного коефіцієнту відбиття за допомогою багатозондових хвилеводних вимірювачів при перестроюванні частоти і відхиленні положень розташування зондів, наприклад, при роботі вимірювача в умовах термічного навантаження, що можуть бути присутніми на реальному виробництві. Алгоритми оцінювання спектральних параметрів при наявності імпульсної завади є корисними для забезпечення вимірювання власних частот об'єктів при імпульсному навантаженні, визначенні напрямків приходу сигналу в антенних решітках при наявності виходу з ладу окремих антенних елементів, аналізу електричних сигналів при наявності імпульсних завад при нестабільній роботі електромереж.

У своїй доповіді аспірант описав структуру дисертації, яка складається із вступу, чотирьох розділів та висновків.

У першому розділі наведено огляд поточних досягнень в сфері параметричного спектрального аналізу та вибору із можливих підходів тих, які доцільно використовувати в задачах радіодальнометрії: методу Проні та МПМ. При цьому також висвітлюються методи, що застосовуються в справжніх експериментальних установках, та обґрунтовується вибір комплексно-експоненціальної моделі сигналу. Окрім цього, в розділі розглядаються типи

шумів, які є найбільш поширеними в радіофізичних вимірюваннях, та показано, що боротьба із імпульсним шумом є актуальною задачею. В розділі також розглядаються та обґрунтовуються вибори інструментів для симуляції необхідних при проведенні дослідження.

У другому розділі розглянуто застосування та розвиток існуючих підходів та алгоритмів для задач поточного дослідження. Зокрема, розв'язується задача генерації імпульсного шуму, сортування оцінок, що надаються методами параметричного спектрального аналізу, та надається подальший розвиток методу сегментування сигналу. Також розглядається питання вибору доцільної реалізації методу Проні та мінімальної кількості відліків в тестових послідовностях.

У третьому розділі подано розвиток новітніх авторських методів пропускання точок та корекції частот для покращення якості обробки сигналів методом Проні та МПМ в умовах імпульсного шуму та в умовах, коли початкові оцінки комплексної частоти потребують коригування при оцінці амплітудних коефіцієнтів.

У четвертому розділі показано проведення комп'ютерного експерименту для оцінки працездатності та меж застосовності методу сегментування сигналу, методу пропускання точок для методу Проні та МПМ і методу корекції частот як для моно-, так і для багаточастотних сигналів. Окрім цього, продемонстровано можливість аналізу сигналу діодного детектора та АЦП за допомогою методу Проні на основі симульованої рефлектометричної вимірювальної системи.

На заключному етапі було сформульовано такі **висновки**:

1. Був створений і програмно реалізований алгоритм формування імпульсної завади, який відповідає за своїми властивостями завадам, що спостерігаються в реальному експерименті. Наявність імпульсної завади викликає відповідні відхилення в оцінках параметрів експоненціальних моделей, які не можуть бути подолані стандартними алгоритмами реалізації методів параметричного спектрального аналізу, зокрема методів Проні та МПМ.
2. На основі пакету NGSpice із застосуванням мови Python 3.12 побудований програмний комплекс для симуляції роботи діодного детектора та аналогово-цифрового перетворювача у складі багатозондового вимірювача комплексного коефіцієнту відбиття в мікрохвильовому діапазоні, який коректно відображає особливості отримання корисного сигналу в реальній апаратурі.
3. Застосування міри відхилення сигналів на основі принципу мінімуму протяжності є найбільш доцільним для аналізу відповідності відтвореного сигналу початковому за умови його спотворення імпульсними викидами.
4. Багаторазова оцінка відхилення сигналу із застосуванням міри, яка сформована на основі принципу мінімуму протяжності, дозволяє

- автоматично коректно ідентифікувати положення імпульсних викидів у сигналі.
5. На основі методу допоміжних джерел алгоритмічно і програмно створений пакет для симуляції електромагнітних полів у хвилеводно-рупорних структурах у складі багаточастотного радарного вимірювального комплексу. Досягнений високий ступінь відповідності результатів симуляції експериментальним даним, що було отримано в реальних лабораторних умовах.
  6. Знайшов подальшого розвитку метод сегментації у застосуванні до методів Проні та пучка матриць. Було успішно продемонстровано покращення якості оцінки апроксиманти сигналу та його параметрів за умови належного підбору сталих методу. Було показано, що дані стали можуть бути знайдені методом детермінованого локального пошуку.
  7. Алгоритмічно і програмно реалізований підхід на основі пропускання відліків, які спотворені шумом, що дозволяє значно покращити якість оцінки параметрів сигналу у вигляді суми зважених експоненціальних компонент за допомогою методу Проні в умовах наявності суміші адитивного білого Гауссівського та імпульсного шуму.
  8. Алгоритмічно і програмно реалізований підхід на основі пропускання відліків, які спотворені шумом, що дозволяє значно покращити якість оцінки параметрів сигналу у вигляді суми зважених експоненціальних компонент за допомогою методу пучка матриць в умовах наявності суміші адитивного білого Гауссівського та імпульсного шуму.
  9. Доля точок, які можна відкинути під час аналізу сигналу із застосуванням алгоритму пропускання точок для методу Проні та МПМ, становить близько 5%, що є прийнятним для розглянутих параметрів експериментальних установок.
  10. Алгоритм коригування частот дозволяє покращити якість оцінки апроксиманти сигналу та його параметрів як для первісного сигналу, так і для сигналу, що пройшов через різницевий фільтр.
  11. Алгоритми, розвинуті та розроблені під час дисертаційного дослідження, значно покращують результати оцінок для симульованих ситуацій, які відповідають реальним вимірювальним установкам.
  12. На основі обробки даних симуляції електромагнітних полів у багатозондовій лінії знайшла підтвердження можливість уточнення результатів вимірювання значень комплексного коефіцієнта відбиття на багатьох частотах на основі методу корекції показників експонент.

13. На основі обробки даних симуляції електромагнітних полів у хвилеводно-рупорних структурах рефлектометричної схеми у складі багаточастотного радарного вимірювального комплексу із застосуванням принципу Фур'є-голографії підтверджена можливість покращення результатів синтезування часових сигналів і інверсного синтезування апертури в проміжній зоні випромінювання шляхом використання покращених методів цифрового параметричного спектрального аналізу.

Після закінчення доповіді Олевському О.В. присутніми були поставлені такі запитання.

### **ЗАПИТАННЯ ТА ВІДПОВІДІ**

**Кандидат фіз.-мат. наук, доц. Зайцев В.Г. (01.05.02 – математичне моделювання та обчислювальні методи), доцент кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:**

В яких пристроях можна використовувати результати ваших досліджень?

**Олевський О.В.:**

Здебільшого фокус даної роботи зосереджений на пристроях НВЧ-діапазону, що працюють в ближній та проміжній зонах випромінювання. Наприклад, це – рупорна антена, яка розташовується не далеко від цілі, а впритул до діелектричного тіла для сканування на наявність порожнин, тобто результати використовуються для задач дефектоскопії. Також дана технологія дозволяє дивитись крізь стіни. Також подібні системи можуть бути застосовані для безконтактного вимірювання відстані. Фактично – будь-які радарні НВЧ-системи, що працюють на близьких відстанях.

**Кандидат фіз.-мат. наук, доц. Зайцев В.Г. (01.05.02 – математичне моделювання та обчислювальні методи), доцент кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:**

Якому принципу порівняння з нулем відповідає метод власного вектору?

**Олевський О.В.:**

Методу найменших квадратів.

**Доктор фіз.-мат. наук, проф. Білозьоров В.Є. (01.05.04 – системний аналіз і теорія оптимальних рішень), професор кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:**

Чому вами було обрано саме метод найменших квадратів для розв'язання задачі пошуку коефіцієнтів характеристичного поліному?

**Олевський О.В.:**

Тому що існує велика кількість статей, зокрема – таких вагомих в галузі вчених як Міттра, Саркар та Салазар-Палма, в яких доводиться, що саме цей тип розв'язку для подібних сигналів є оптимальним в умовах білого шуму. Такий результат підтверджено в роботах мого керівника професора О.О.Дробахіна.

**Кандидат фіз.-мат. наук, доц. Зайцев В.Г. (01.05.02 – математичне моделювання та обчислювальні методи), доцент кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:**

Чи пробували ви застосовувати інші методи для розв'язку даної системи?

**Олевський О.В.:**

В даній роботі моєю ціллю було залишатись в межах лінійності для збереження швидкості розрахунку, оскільки отримані методи мають потенціал застосування в радарних системах, де швидкодія є дуже важливою, тому інші підходи, які вимагають більших комп'ютерних ресурсів, не розглядалися.

**Доктор техн. наук, проф. Книш Л.І. (05.14.06 – технічна теплофізика та промислова теплоенергетика), професорка кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:**

На яких конкретно частотах працюють установки, для яких є доцільним використання розроблених методів?

**Олевський О.В.:**

Основний фокус роботи був на системах, які працюють в межах від 38 до 52 ГГц, які традиційно досліджувались на кафедрі прикладної і комп'ютерної радіофізики в нашому університеті, проте методи цифрового спектрального аналізу можуть застосовуватись для сигналу в будь-якій смузі частот за достатньо

великої частоти дискретизації, оскільки алгоритми працюють з безрозмірними нормованими частотами.

**Голова семінару, член-кореспондент НАН України, доктор фізико-математичних наук, проф. Кісельова О.М., декан факультету прикладної математики та інформаційних технологій, професорка кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:**

Запитань більше немає. Переходимо до обговорення дисертаційної роботи. Слово має науковий керівник.

### **ВИСТУП НАУКОВОГО КЕРІВНИКА:**

Дисертаційна робота Олевського Олександра Вікторовича присвячена створенню алгоритмів цифрового параметричного спектрального аналізу, які є стійкими до впливу шуму, перш за все імпульсної завади. Отримані розв'язки наукових задач корисні перш за все для покращення роботи інтерферометричної і голографічної апаратури мікрохвильового діапазону, дослідження шаруватих діелектричних структур. Між тим розвинений математичний апарат має більш загальне значення і розв'язує завдання саме в царині прикладної математики.

Мій офіційний висновок із оцінкою роботи аспіранта 4 року навчання Олевського Олександра Вікторовича подано до відділу аспірантури та докторантури та голові засідання сьогоднішнього міжкафедрального наукового семінару. Дозвольте нагадати основні положення висновку.

Аспірант, Олевський Олександр Вікторович, 1999 року народження, в 2022 році закінчив факультет фізики, електроніки та комп'ютерних систем Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (ДНУ) за спеціальністю 105 – Прикладна фізика та наноматеріали та здобув освітню кваліфікацію магістра. Із 2022 року по 2026 рік є аспірантом за спеціальністю 113 – Прикладна математика на кафедрі комп'ютерних технологій факультету прикладної математики та інформаційних технологій ДНУ за освітньо-науковою програмою «Прикладна математика». Таким чином, освіта О.В.Олевського дозволяє якісно розв'язати поставлене наукове завдання.

Здобувач приймав участь у плануванні досліджень і обговоренні результатів за всіма пунктами новизни. Провів відповідні наукові дослідження згідно плану. Складання програм для реалізації відповідних алгоритмів, проведення комп'ютерного моделювання і добір форми подання результатів здійснено здобувачем. Дослідження з методу корекцій і вилученню точок в методі пучка матриць ініційовано дисертантом.

За результатами виконання дисертаційної роботи опубліковано 12 наукових праць, у тому числі 4 статті у фахових журналах та збірниках наукових праць України, категорії Б, 1 стаття у фахових журналі України, категорії А,

індексованому в базі цитувань Scopus, 7 публікацій у тезах та матеріалах доповідей на наукових конференціях, 3 з яких відображені в наукометричній базі Scopus.

За результатами дисертаційної роботи здобувачем особисто було зроблено усні доповіді на 21, 22 та 23-й міжнародних науково-практичних конференціях “Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем”, Дніпро, Україна (MPZIS-2023, 2024 та 2025), на 28 та 30-у Міжнародних семінарах з прямих та обернених задач теорії електромагнітних та акустичних хвиль, Тбілісі, Грузія (DIPED-2023, 2025), на 15 та 16 міжнародних конференціях із застосування математичних методів у технічних і природничих науках, Албена, Болгарія (2023, 2024), 7 Міжнародній конференції з інтелектуальних технологій в електроенергетиці і потужній електроніці, Київ, Україна (STEE-2024).

Відповідно до п.8 Постанови КМУ № 44 від 12 січня 2022 року, врахована кількість статей, у яких висвітлені результати дисертаційної роботи, дорівнює 5.

Робота виконана в рамках науково-дослідних робіт “Детерміновані та стохастичні алгоритми комп’ютерного моделювання об’єктів та процесів різної природи”, номер державної реєстрації 0122U001467, “Розробка високоефективних комп’ютерних алгоритмів для аналізу та ідентифікації параметрів математичних моделей”, № держреєстрації 0125U002277, кафедри комп’ютерних технологій факультету прикладної математики та інформаційних технологій ДНУ.

Вважаю, що з врахуванням успішного виконання О.В. Олевським індивідуального навчального плану, індивідуального плану наукової роботи, досягнення результатів навчання за відповідною освітньо-науковою програмою та завершенням написання дисертації, яка є результатом самостійного дослідження, є завершеною науковою працею, що має наукову новизну, виконана на належному науковому рівні, розв’язує актуальне наукове завдання, яке має практичну значущість, відповідає встановленим вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії, дисертація на тему «Розвиток методів цифрового спектрального аналізу для задач багаточастотних вимірювань у мікрохвильовому діапазоні» може бути рекомендована до захисту, а її автор, Олевський Олександр Вікторович, – до присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 – Прикладна математика, галузь знань 11 – Математика та статистика.

Дякую за увагу.

**В ОБГОВОРЕННІ ДИСЕРТАЦІЇ ОЛЕВСЬКОГО О.В. ВЗЯЛИ  
УЧАСТЬ:**

**Доктор фіз.-мат. наук, проф. Білозьоров В.Є. (01.05.04 – системний аналіз і теорія оптимальних рішень), професор кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:**

Подана дисертаційна робота є цікавою, оскільки вона є багатоплановою: з одного боку, розв'язано низку наукових питань щодо створення нових підходів до спектрального аналізу при наявності імпульсної завади, що є корисним для розвитку експериментальних голографічного і інтерферометричного методів перш за все в області мікрохвильової техніки, з іншого боку – оскільки експоненціальні залежності є власними функціями лінійних інваріантних до зсуву динамічних систем, які описуються відповідними диференціальними рівняннями, розроблений математичний апарат є корисним для дослідження розв'язків диференціальних рівнянь, які отримані чисельними методами.

Роботи призводить добре враження і може бути рекомендована для захисту на спеціалізованій раді за спеціальністю 113 – Прикладна математика.

**Доктор техн. наук, проф. Дзюба Анатолій Петрович (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), професор кафедри теоретичної і комп'ютерної механіки Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:**

Дисертаційна робота присвячена подальшому розвитку параметричних методів спектрального аналізу, що представляє безумовний інтерес для широкого кола фахівців, оскільки це є засобом визначення частот власних коливань за даними про часові сигнали складної форми. Особливістю досліджень, яка і визначає новизну результатів, є опрацювання підходів для отримання стійких оцінок при наявності імпульсної завади, яка може мати джерелом сторонні джерела імпульсного впливу. Важливим є метод уточнення значень частот і відповідних амплітуд компонент, що дозволяє вдосконалити інтерферометричні методи дослідження перш за все в мікрохвильовому діапазоні із застосуванням багатозондової хвилеводної секції. Між тим такі результати є корисними для оброблення експериментальних даних, що були отримані в інших діапазонах електромагнітних хвиль, зокрема оптичних. Всі ці питання формують математичне підґрунтя для розвитку засобів неруйнівного контролю. На мою думку, робота є закінченим дослідженням, в якому розв'язано актуальне наукове завдання. Вважаю, що у семінарі є всі підстави для прийняття рішення щодо подання дисертації до захисту у спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 113 – Прикладна математика.

**Доктор фіз.-мат. наук, проф. Гук Н. А. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), в. о. проректора з науково-педагогічної роботи,**

**професорка кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:**

Шановні колеги! Ми прослухали наукову доповідь, яка свідчить про те, що дисертант має нові наукові здобутки саме в прикладній математиці, оскільки розглянута залежність у вигляді суми експоненціальних складових є загальною для багатьох сфер, а її застосування не обмежується якоюсь конкретною задачею. Доповідь відрізняє цільність, послідовність у викладенні результатів. Так сталося, що я була рецензентом декількох статей дисертанта і відстежувала хід його досліджень. Все це дає мені підстави вважати, що Олександр Вікторович сформувався як дослідник, який є спроможним розв'язувати самостійно складні наукові завдання в галузі прикладної математики.

Дисертація Олевського О.В. є закінченою працею, яка відповідає всім вимогам. Здобувач повністю виконав освітню компоненту, за всіма компонентами має відмінні оцінки. Він має достатню кількість статей у фахових виданнях, провів всебічну апробацію результатів на конференціях, у тому числі міжнародних, які були проведені в Болгарії та Грузії, кількість робіт, що знайшли відображення в базі Скопус, складає 4. Тому я вважаю, що ми маємо всі підстави рекомендувати цю роботу для подальшого захисту.

**Кандидат техн. наук, доц. Зайцева Т.А. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), завідувачка кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:**

Повністю підтримую пропозиції своїх колег. Хотіла би наголосити на відповідальному ставленні Олександра Вікторовича до всього процесу підготовки в аспірантурі, він зазвичай першим здавав звіти з усіх видів практики, своєчасно публікував результати досліджень. Звіти та сьогоднішня доповідь свідчать, він набув необхідної кваліфікації. Вважаю дисертаційну роботу завершеною і пропоную її до захисту в разовій спеціалізованій раді за спеціальністю 113 – Прикладна математика.

**Кандидат фіз-мат. наук, доц. Кузенков О.О. (01.05.02 – математичне моделювання та обчислювальні методи) доцент кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:**

Доєднуюсь до думки колег. Зауважень до тексту дисертації в мене немає. Робота виконана на високому науковому рівні та має високий рівень унікальності, тому вважаю доцільним запропонувати її до захисту в разовій спеціалізованій раді за спеціальністю 113 – Прикладна математика.

## **ВИСНОВОК**

### **Актуальність теми дисертації**

Радіофізичні системи значною мірою відносяться до стаціонарних інваріантних до зсуву систем, для яких власними функціями є експоненціальні залежності. Це обумовлює важливість техніки оцінки комплексних показників експонент та амплітуд у поданні сигналу у вигляді суми зважених експонент. До такого класу задач відноситься багаточастотна рефлектометрія за допомогою хвилеводно-рупорних засобів вимірювання відстані і неруйнівного контролю шаруватих діелектричних структур, багатозондове вимірювання комплексного коефіцієнту відбиття в певній смузі частот. Саме у такий спосіб розв'язується задача оцінювання напрямку приходу випромінювання в антенних решітках. Дискретне перетворення Фур'є знаходить відповідне застосування, але воно не забезпечує належної розділювальної здатності та оцінювання комплексних показників експонент. Сучасні системи застосовують цифровий параметричний спектральний аналіз. Розвиток робастних методів цифрового параметричного спектрального аналізу, до цього часу проведений здебільше для білого Гауссового шуму. Перебої із електропостачанням, вихід з ладу певних елементів антенних решіток, відхилення в роботі аналого-цифрових перетворювачів приводять до формування імпульсної завади. Вплив завади такого класу та засоби подолання її впливу на ефективність оцінки показників експонент майже не розглянуті в літературі. Важливим завданням щодо вдосконалення багатозондових вимірювань є нівелювання впливу похибки розташування зондів та налаштування частоти генератора, наприклад при проведенні вимірювань в умовах вібрацій у вимірювальній установці. Така задача відноситься до того ж класу, що і забезпечення зворотного зв'язку при оцінці амплітудних коефіцієнтів за відомими значеннями частот. З врахуванням практичної цінності розроблення методів подолання імпульсних завад наукове завдання, яке має бути розв'язане в дисертації, є актуальним.

### **Затвердження теми та плану дисертації.**

Тема дисертації затверджена на засіданні вченої ради Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (протокол № 3 від 24 листопада 2022 року). Науковим керівником призначено д-ра фіз.-мат. наук, проф. Дробахіна О.О.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Роботу виконано в рамках науково-дослідних робіт “Детерміновані та стохастичні алгоритми комп’ютерного моделювання об’єктів та процесів різної природи”, номер державної реєстрації 0122U001467, “Розробка високоефективних комп’ютерних алгоритмів для аналізу та ідентифікації параметрів математичних моделей”, № держреєстрації 0125U002277, кафедри комп’ютерних технологій факультету прикладної математики та інформаційних технологій ДНУ.

### **Публікації та особистий внесок здобувача.**

За темою дисертації опубліковано 5 статті. Одну з них опубліковано у виданні, що входить до наукометричної бази Scopus, а чотири статті – у виданнях, що входять до переліку наукових фахових видань України категорії Б. Основні результати дисертації отримано автором самостійно.

### **Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.**

Обґрунтованість і достовірність отриманих результатів забезпечується використанням широко відомих та апробованих комп’ютерних бібліотек, коректністю математичних постановок задач та високою узгодженістю між числовими експериментами та експериментальними результатами.

### **Наукова новизна одержаних результатів** полягає в наступному:

1. **Вперше** в межах методу Проні запропоновано, розроблено і програмно реалізовано алгоритм виключення точок, які спотворені імпульсним шумом.
2. **Вперше** в межах методу пучка матриць запропоновано, розроблено і програмно реалізовано алгоритм виключення точок, які спотворені імпульсним шумом.
3. **Вперше** розроблено метод корекції оцінок показників експонент методом Проні та пучка матриць, які спотворені наявністю шуму (на метод отримано авторське свідоцтво на твір).
4. **Знайшов подальшого розвитку** метод сегментації у застосуванні до методів Проні та пучка матриць
5. **Знайшов подальший розвиток** метод допоміжних джерел для формування поля відбиття в хвилеводно-рупорній структурі (на комп’ютерну програму отримано авторське свідоцтво на твір).
6. **Знайшов подальший розвиток** метод оброблення даних у багатозондовій лінії для уточнення результатів вимірювання

комплексного коефіцієнта відбиття на багатьох частотах на основі методу корекції показників експонент.

7. **Знайшов подальший розвиток** метод синтезування часових сигналів за даними багаточастотних вимірювань за допомогою рефлектометричної схеми із застосуванням принципу Фур'є-голографії на основі покращених методів цифрового параметричного спектрального аналізу.

### **Наукове та практичне значення роботи.**

Розроблені алгоритми реалізації методів цифрового спектрального аналізу, зокрема методи Проні і пучка матриць, можуть бути використані для підвищення якості обробки даних вимірювань у вимірювально-обчислювальних КОМПЛЕКСАХ з синтезуванням часових сигналів і синтезуванням апертури з метою підвищення розділювальної здатності як в поздовжньому, так і поперечному напрямках. Алгоритм уточнення значень показників експонент і відповідних їм амплітуд дозволяють реалізувати коректні вимірювання комплексного коефіцієнту відбиття за допомогою багатозондових хвилеводних вимірювачів при перестроюванні частоти і відхиленні положень розташування зондів, наприклад, при роботі вимірювача в умовах термічного навантаження, що можуть бути присутніми на реальному виробництві. Алгоритми оцінювання спектральних параметрів при наявності імпульсної завади є корисними для забезпечення вимірювання власних частот об'єктів при імпульсному навантаженні, визначенні напрямків приходу сигналу в антенних решітках при наявності виходу з ладу окремих антенних елементів, аналізу електричних сигналів при наявності імпульсних завод при нестабільній роботі електромереж.

### **Список опублікованих праць за темою дисертації**

**Статті у наукових фахових виданнях України, які входять до міжнародних наукометричних баз даних Scopus:**

- О. О. Drobakhin and O. V. Olevskyi, "Frequency adjustment method for the improvement of amplitude estimation in the parametric spectral analysis," *Mathematical Modeling and Computing*, vol. 12, no. 2, pp. 581–587, 2025, doi: 10.23939/mmc2025.02.581.

**Статті у наукових фахових виданнях України категорії Б:**

- О. О. Дробахін і О. В. Олевський, "Підвищення стійкості оцінки параметрів методом Проні при наявності імпульсної завади," *Питання прикладної математики і математичного моделювання*, вип. 23, с. 53–63, 2023, doi: 10.15421/322306.

- O. O. Drobakhin and O. V. Olevskyi, "Improvement of the accuracy of the reflector distance estimation in the Fresnel zone in the method of the time-domain signal synthesis based on the parametric spectral analysis," *Питання прикладної математики і математичного моделювання*, vol. 24, pp. 18–29, 2024, doi: 10.15421/322403.
- O. O. Дробахін і О. В. Олевський, "Методи компенсації спотворень оцінок фази у багатозондових мікрохвильових вимірювачах," *Технічна механіка*, вип. 2, с. 72–86, 2025, doi: 10.15407/itm2025.02.072.
- O. O. Drobakhin and O. V. Olevskyi, "Algorithm for the improvement of the matrix pencil method reliability under the influence of the impulse interference," *Problems of applied mathematics and mathematical modeling*, vol. 25, pp. 18–29, 2025, doi: 10.15421/322502.

#### **Тези та матеріали наукових доповідей:**

- O. O. Drobakhin and O. V. Olevskyi, "Approaches for improvement of reliability of the Prony's method computation," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 2675, no. 1, p. 012028, 2023, doi: 10.1088/1742-6596/2675/1/012028.
- O. Drobakhin and O. Olevskyi, "Problems and Solutions Associated with Prony's Method for Processing Data with Pulse Noise," in *2023 IEEE XXVIII International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED)*, IEEE Xplore, 2023, pp. 119–123, doi: 10.1109/DIPED59408.2023.10269456.
- O. O. Дробахін і О. В. Олевський, "Покращення якості відтворення параметрів сигналу методом Проні в присутності імпульсного шуму," in *Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем (МПЗІС-2023)*, О. М. Кісельова, Ред., Дніпро: ДНУ, 2023, с. 118–119.
- O. Drobakhin and O. Olevskyi, "Application of the Matrix Pencil Method for Spectral Analysis in Presence of Impulse Noise in Electric Signals", in *2024 IEEE 7th International Conference on Smart Technologies in Power Engineering and Electronics (STEE)*, IEEE Xplore, 2024, pp. T1.04.1–T1.04.5, doi: 10.1109/STEE63556.2024.10748007.
- O. O. Дробахін і О. В. Олевський, "Корекція оцінок частот як засіб покращення якості обробки сигналів методами параметричного спектрального аналізу," *Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем (МПЗІС-2024) : Тези доповідей XXII Міжнародної науково-практичної конференції*, Дніпро, Україна, 20–22 листоп. 2024 / ред. О. М. Кісельова, Ред. Дніпро, Україна, 2024. с. 121–122.

- O. Drobakhin, O. Olevskiy and V. Chuchva “Mathematical Methods for Improving Broadband Multi-Probe Measurements of Complex Reflectivity,” in 2025 IEEE 30th International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED), Tbilisi, Georgia, 2025, pp. 78-83, doi: 10.1109/DIPED66951.2025.11194508.
- О. О. Дробахін і О. В. Олевський “Покращення оцінок параметрів сигналу за допомогою методу пучка матриць завдяки пропусканню зашумлених точок,” в МПЗІС-2025, О. М. Кісельова, Ред. Дніпро, Україна, 2025, с. 141–142.

**На підставі заслуховування та обговорення доповіді Олевського О.В. про основні положення дисертаційної роботи, питань та відповідей на них, члени семінару**

**УХВАЛИЛИ:**

1. Вважати, що за актуальністю, ступенем новизни, обґрунтованості, наукової та практичної цінності здобутих результатів дисертація Олевського Олександра Вікторовича на тему «Розвиток методів цифрового спектрального аналізу для задач багаточастотних вимірювань у мікрохвильовому діапазоні», відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії від 12 січня 2022 р. № 44 (зі змінами).
2. Рекомендувати дисертаційну роботу Олевського Олександра Вікторовича на тему «Розвиток методів цифрового спектрального аналізу для задач багаточастотних вимірювань у мікрохвильовому діапазоні» до захисту в разовій спеціалізованій вченій раді на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 – Прикладна математика.
3. Клопотати перед вченою радою університету розглянути питання про створення разової спеціалізованої вченої ради для проведення разового захисту дисертації на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 – Прикладна математика Олевського Олександра Вікторовича у такому складі:

№ з/п	Прізвище, ім'я, по батькові	Місце основної роботи, підпорядкування, посада	Науковий ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Наукові публікації, опубліковані за останні п'ять років, за науковим напрямом, за яким підготовлено дисертацію здобувача
1	2	3	4	5	6
1	Гук Наталія Анатоліївна (голова)	Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України, в.о. проректор а з науково-педагогічної роботи	Доктор фізико-математичних наук 01.02.04 механіка деформованого твердого тіла 2011 р., Україна	Професор кафедри комп'ютерних технологій, 2016 р.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• М. Мітіков, Н. Гук, “Дослідження проблем швидкодії програмних додатків,” <i>Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки</i>, вип. 25, с. 22–36, 2024. (фахове видання категорії Б)</li> <li>• N. A. Guk, Y. M. Matsevity, V. O. Povhorodnii and M. O. Safonovy, “Determining The Strength of Structural Materials by Solving Inverse Problems of Thermoelasticity,” <i>Journal of Optimization, Differential Equations and their Applications</i>, vol. 33, no. 1, pp. 128–143, 2025, doi: 10.15421/142507. (фахове видання категорії А) (Scopus)</li> <li>• V. Ye. Belozyorov, N. A. Guk, D. I. Yehoshkin, “Encryption of Color Images Based on Chaotic Attractors Generated by ODE Systems Containing Module</li> </ul>

					Nonlinearities,” <i>Journal of Optimization, Differential Equations and their Applications</i> , vol. 32, no. 2, pp. 92–117, 2024, doi: 10.15421/142410. (фахове видання категорії А) (Scopus)
2	Андрійчук Михайло Іванович (опонент)	Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача національної академії наук України, Завідувач відділу числових методів математичної фізики	Доктор технічних наук, 01.05.02 математичне моделювання та обчислювальні методи, 2015 р.	Професор кафедри систем автоматизованого проектування, 2022 р.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• М. І. Andriychuk, M. M. Voitovych and V. P. Tkachuk, “Application of the Generalized Method of Eigenoscillations to the Solution of the Problems of Scattering on Nanostructures,” <i>Journal of Mathematical Sciences (United States)</i>, vol. 272, no. 1, pp. 64–79, 2023. (фахове видання категорії А) (Scopus)</li> <li>• М. І. Andriychuk and V. P. Tkachuk, “Three-Dimensional Model of a Focusing and Radiating Antenna Array,” <i>Journal of Mathematical Sciences (United States)</i>, vol. 277, no. 1, pp. 133–144, 2023. (фахове видання категорії А) (Scopus)</li> <li>• М. Andriychuk and V. Tkachuk, “Optimization of Radiation Characteristics of Linear Focusing Array Consisting of Semitransparent</li> </ul>

					<p>Mirrors,” <i>Radioelectronics and Communications Systems</i>, vol. 66, no. 9, pp. 454–468, 2023. (фахове видання категорії А) (Scopus)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I. Bolesta, A. Demchuk, M. Andriychuk, O. Kushnir and B. Horon, “Analytical-Numerical Study of Electromagnetic Scattering on Small-Size Particles,” <i>Radioelectronics and Communications Systems</i>, vol. 66, no. 10, pp. 501–514, 2023. (фахове видання категорії А) (Scopus)</li> </ul>
3	Базилевич Юрій Миколайович (опонент)	Навчально-науковий інститут Придніпровська Державна академія будівництва та архітектури Українського державного університету науки і технологій Міністерства освіти і науки України, професор кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій	Доктор фізико-математичних наук, 01.05.02 – математичне моделювання та обчислювальні методи, 2018 р.	Професор кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, 2025 р.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yu. M. Bazylevych, I. A. Kostyushko, O. D. Stanina and V. S. Tkachov, “Decoupling a System of Linear Differential Equations into Blocks,” <i>Cybernetics and Systems Analysis</i>, vol. 60, no. 4, pp. 553–560, 2024. (фахове видання категорії А) (Scopus)</li> <li>• Y. N. Bazylevych, I. A. Kostyushko and O. D. Stanina, “Solving a System of First-Order Partial Differential Equations Using Decomposition Methods,” <i>Cybernetics and Systems Analysis</i>, vol. 59, no. 3,</li> </ul>

					<p>pp. 467–472, 2023, doi: 10.1007/s10559-023-00581-3.  <b>(фахове видання категорії А) (Scopus)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yu. Bazylevych and I. Kostiusenko, “General approach to the problems of decoupling of linear controlled systems,” <i>AIP Conference Proceedings</i>, vol. 2522, pp. 060002. <b>(зарубіжне видання) (Scopus)</b></li> </ul>
4	Дзюба Анатолій Петрович (рецензент)	Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України, професор кафедри теоретичної і комп’ютерної механіки	Доктор технічних наук, 01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла, 2004 р.	Професор кафедри обчислювальної механіки і міцності конструкцій, 2006 р.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. P. Dzyuba, R. A. Iskanderov, Y. M. Selivanov and S. A. Valiyeva, “Holographic Study of Non-Stationary States of Thin-Walled Structure Elements Under Thermal and Thermomechanical Loading,” <i>International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering</i>, vol. 16, no. 2, pp. 342–348, 2024. <b>(зарубіжне видання) (Scopus)</b></li> <li>• A. P. Dzyuba, R. A. Iskanderov and Y. M. Selivanov, “Models and Technologies of Experimental Studies of Properties of Inhomogeneous Power Structural Elements with Optimal Parameters,” <i>International Journal on Technical and</i></li> </ul>

					<p><i>Physical Problems of Engineering</i>, vol. 15, no. 2, pp. 263—273, 2023. (зарубіжне видання) (Scopus)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Y. M. Selivanov, A. P. Dzyuba, R. A. Iskanderov and S. V. Klymenko, “Study of Residual Stress and Strength of Triplex Glass,” <i>International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering</i>, vol. 16, no. 3, pp. 401—407, 2024. (зарубіжне видання) (Scopus)</li> </ul>
5	Білозьоров Василь Євгенович (рецензент)	Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України, професор кафедри комп’ютерних технологій	Доктор фізико-математичних наук, 01.05.04 – системний аналіз і теорія оптимальних рішень, 1995 р.	Професор кафедри прикладної математики, 1996 р.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V. Ye. Belozyorov, S. A. Volkova and V. G. Zaytsev, “Singular Differential Equations and Their Applications for Modeling Strongly Oscillating Processes,” <i>Journal of optimization, differential equations and their applications</i>, vol. 31, no. 1, pp. 22–52, 2023, doi: 10.15421/142302. (фахове видання категорії А) (Scopus)</li> <li>• V. Ye. Belozyorov and S. A. Volkova, “Discrete Processes and Chaos in Systems of Ordinary Differential Equations,” <i>Journal of Optimization, Differential Equations and their Applications</i>, vol. 30, no. 2, pp. 62—78,</li> </ul>

					2022, doi: 10.15421/142210. (зарубіжне видання) (Scopus) • V. Ye. Belozyorov and S. A. Volkova, “Study of the Dynamics of Product Sales Process with the Help of Zolotas Model,” Journal of Optimization, Differential Equations and their Applications, vol. 32, no. 1, pp. 33—54, 2024, doi: 10.15421/142402. (зарубіжне видання) (Scopus)
--	--	--	--	--	---

**Результати голосування:**

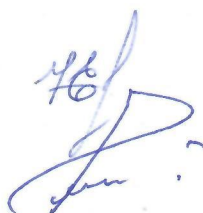
«За» – 25 осіб,

«Проти» – немає,

«Утримались» – немає.

**Голова  
наукового семінару**

**Вчений секретар**



**Олена КІСЕЛЬОВА**

**Олександр КУЗЕНКОВ**