

ВИСНОВОК

**про наукову новизну, теоретичне та практичне
значення результатів дисертації**

**Смірнова Д.О. на тему «Математичні моделі, методи та засоби виявлення
постійного сигналу на фоні негаусових корельованих завад»
для здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки**

Публічна презентація наукових результатів дисертації відбулася на розширеному засіданні кафедри комп'ютерних наук та системного аналізу (КНСА) та кафедри робототехнічних і телекомунікаційних систем та кібербезпеки (РТСК) Черкаського державного технологічного університету (далі – ЧДТУ) 20 лютого 2025 року, протокол № 11.

ПРИСУТНІ:

Триус Ю.В., д.п.н., к.ф.-м.н, професор, завідувач кафедри КНСА;
Головня Б.П., д.т.н., доцент, професор кафедри КНСА;
Данченко О.Б., д.т.н., професор, професор кафедри КНСА;
Андрієнко В.О., к.т.н., доцент, доцент кафедри КНСА;
Бойко В.В., к.т.н., доцент, старший викладач кафедри КНСА;
Дяченко П.В., к.т.н., доцент, доцент кафедри КНСА;
Максимов А.Є., викладач кафедри КНСА;
Оксамитна Л.П., к.т.н., доцент, доцент кафедри КНСА;
Підгорний М.В., к.т.н., доцент, професор кафедри КНСА;
Сіньковський А.П., викладач кафедри КНСА;
Гальченко В.Я., д.т.н., професор, професор кафедри ПМКТ;
Воробкало Т.В., к.т.н., доцент, доцент кафедри РТСК;
Гавриш О.С., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри РТСК;
Івченко О.В., к.т.н., доцент, доцент кафедри РТСК;
Мартиненко С.С., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри РТСК;
Палагін В.В., д.т.н., професор, завідувач кафедри РТСК;
Філіпов В.В., к.т.н., доцент кафедри РТСК;
Смірнов Д.О., здобувач ступеня доктора філософії.

Тему дисертації *«Математичні моделі, методи та засоби виявлення постійного сигналу на фоні негаусових корельованих завад»* було затверджено на засіданні вченої ради факультету електронних технологій та робототехніки 22.09.2021 року (протокол № 4), науковий керівник: д.т.н., професор В.В. Палагін.

1. Актуальність теми дослідження.

Сучасні системи обробки сигналів є критично важливими для забезпечення точності й надійності в широкому спектрі технологій, включаючи системи діагностики, управління, контролю тощо. Постійне ускладнення сигнально-завадових ситуацій, спричинене багатопроменевим поширенням, неоднорідністю середовищ та флуктуаціями характеристик каналів зв'язку, вимагає вдосконалення підходів щодо методів обробки сигналів. Традиційні моделі, які базуються на застосуванні нормальної щільності розподілу випадкових процесів, часто не забезпечують достатньої адекватності їх опису, особливо в умовах впливу негаусових завад. Це створює потребу у нових моделях та методах, здатних враховувати складну природу випадкових процесів.

Класичні підходи до виявлення сигналів, побудовані на теорії перевірки статистичних гіпотез, мають обмеження при застосуванні негаусових моделей для опису випадкових процесів. Використання ймовірнісних критеріїв якості вимагає значних обчислювальних ресурсів і не завжди дозволяє враховувати кореляційні залежності між статистично залежними випадковими процесами. Це ускладнює створення ефективних програмно-апаратних засобів для обробки сигналів у сучасних системах. Розробка альтернативних підходів, зокрема методів, що використовують моментно-кумулянтне представлення, є перспективним напрямом, який дозволяє більш точно описати негаусові процеси та зменшити обчислювальну складність алгоритмів. Застосування моментно-кумулянтних моделей відкриває нові можливості для створення ефективних методів обробки корельованих негаусових сигналів. Ці моделі дозволяють використовувати статистики вищих порядків для врахування складних кореляційних зв'язків та провести удосконалення моментного критерію якості перевірки статистичних гіпотез.

Створення програмних комплексів для вдосконалення алгоритмічного та програмного забезпечення є важливим аспектом сучасних досліджень у сфері обробки сигналів. Такі програмні рішення сприяють реалізації передових підходів до проектування комп'ютеризованих систем контролю, діагностики та управління, що відповідають сучасним вимогам до високої швидкодії, надійності та адаптивності у складних сигнально-завадових умовах.

Таким чином, дисертаційна робота присвячена розв'язанню актуальної науково-технічної задачі створення та застосування методів та засобів математичного і комп'ютерного моделювання процесів виявлення сигналів на фоні корельованих негаусових завад для задач аналізу, синтезу, проектування, побудови і функціонування в системах спостереження, контролю, діагностики та управління. Обраний підхід до вирішення цієї задачі ґрунтується на

розширенні класу математичних моделей, врахуванні особливостей обробки випадкових процесів та створенні нових методів реалізації запропонованих моделей для обробки сигналів.

Науковий напрямок дисертаційної роботи відповідає планам науково-дослідних робіт, які проводилися в Черкаському державному технологічному університеті. Дослідження виконані відповідно до науково-дослідних робіт: «Моделі, методи та засоби сумісного виявлення сигналів та оцінювання їх параметрів на фоні негаусових завад», номер державної реєстрації 0122U201835; «Обчислювальні методи визначення доплерівського зсуву частоти гармонічного сигналу при негаусових завадах», номер державної реєстрації 0121U114029, де автор був виконавцем окремих розділів.

Метою дисертаційної роботи є підвищення ефективності систем виявлення сигналів при адитивній взаємодії з корельованими негаусовими завадами на основі реалізації моментно-кумулянтних моделей досліджуваних випадкових величин із формуванням модифікованого моментного критерію якості перевірки статистичних гіпотез та поліноміальних розв'язувальних правил для синтезу ефективних методів і комп'ютерних засобів обробки сигналів.

Досягнення поставленої мети передбачає розв'язання таких задач:

- проведення аналізу наукових досліджень та практичних результатів щодо особливостей використання моделей і методів обробки корельованих негаусових випадкових величин в задачах перевірки статистичних гіпотез та застосування статистик вищих порядків до опису випадкових процесів;
- розробка математичних моделей негаусових випадкових величин в умовах адитивної взаємодії сигналів і завад для статистично залежних вибірових значень із використанням одновимірного та двовимірного моментно-кумулянтного представлення корельованих негаусових процесів;
- модифікація моментного критерію якості перевірки статистичних гіпотез для розробки ефективних методів поліноміального виявлення сигналів на фоні корельованих негаусових завад;
- синтез та аналіз обчислювальних алгоритмів для виявлення сигналів на фоні корельованих негаусових завад;
- розробка програмних засобів для комп'ютерного моделювання та дослідження ефективності систем виявлення сигналів на фоні корельованих негаусових завад.

Об'єкт дослідження — процеси виявлення сигналів на фоні корельованих негаусових завад в системах прийому та обробки даних.

Предмет дослідження — математичні моделі корельованих негаусових випадкових процесів на основі статистик вищих порядків при моментно-кумулянтному представленні випадкових величин, методи і засоби математичного моделювання процесів виявлення сигналів для створення інструментальних засобів їх комп'ютерної реалізації.

2. Формулювання наукового завдання, нове розв'язання якого отримано в дисертації.

У дисертаційній роботі розв'язано науково-технічну задачу підвищення ефективності систем виявлення сигналів при адитивній взаємодії з корельованими негаусовими завадами на основі реалізації моментно-кумулянтних моделей досліджуваних випадкових величин із формуванням модифікованого моментного критерію якості перевірки статистичних гіпотез та поліноміальних розв'язувальних правил для синтезу ефективних методів і комп'ютерних засобів обробки сигналів.

3. Наукові положення, розроблені особисто дисертантом, їхня новизна.

Наукова новизна проведеного дослідження полягає у розробці нових методів математичного та комп'ютерного моделювання процесів виявлення сигналів при адитивній взаємодії з корельованими негаусовими завадами. Запропоновані методи базуються на модифікації моментного критерію якості перевірки статистичних гіпотез, застосуванні стохастичних поліноміальних розв'язувальних правил та статистик вищих порядків для опису випадкових величин, що дозволило досягти підвищеної точності обробки сигналів у комп'ютеризованих системах.

Дисертаційне дослідження містить у собі наступні наукові положення, розроблені особисто дисертантом:

Вперше розроблено:

— математичні моделі корельованих негаусових асиметричних, ексцесних та асиметрично-ексцесних випадкових величин, що описують адитивну взаємодію сигналів і завад на основі одновимірного та двовимірного моментно-кумулянтного представлення досліджуваних процесів, що дозволило розширити спектр розв'язуваних задач та модифікувати моментний критерій якості перевірки статистичних гіпотез для побудови поліноміальних розв'язувальних правил виявлення сигналів в складних завадових умовах;

— метод побудови поліноміальних стохастичних розв'язувальних правил виявлення постійних сигналів на фоні корельованих негаусових асиметричних, ексцесних та асиметрично-ексцесних завад, оптимальних за модифікованим моментним критерієм якості перевірки статистичних гіпотез, що дозволило

підвищити якість виявлення сигналів в системах контролю, діагностики та моніторингу;

Удосконалено:

— моментний критерій якості верхньої границі ймовірностей помилок перевірки статистичних гіпотез із врахуванням сумісних моментів та кумулянтів вищих порядків для побудови поліноміальних методів виявлення сигналів на фоні корельованих негаусових завад, що дозволило забезпечити підвищення точності обробки сигналів в комп'ютеризованих системах;

— метод генерації корельованих негаусових випадкових величин на основі полігаусових моделей та застосуванні сумісних моментів та кумулянтів для представлення статистичних зв'язків досліджуваних процесів, що дозволяє проводити аналіз впливу параметрів кореляції та статистик вищих порядків на точність обробки сигналів.

4. Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються.

Наукові положення, висновки та рекомендації роботи обґрунтовано достатньою мірою. Методологічна основа наукового дослідження представлена методами теорії ймовірності та математичної статистики (для дослідження та опису випадкових процесів та побудови їх математичних моделей), математичного аналізу (для модифікації моментного критерію якості), теорії обробки сигналів та перевірки статистичних гіпотез (для побудови поліноміальних методів виявлення сигналів), створенні комп'ютерних засобів моделювання процесів виявлення сигналів (для розробки прикладного програмного забезпечення).

Для підтвердження висунутих наукових положень здобувачем виконано дослідні випробування на основі комп'ютерного моделювання процесів виявлення постійних сигналів на фоні корельованих негаусових завад. Розроблений програмний комплекс, який дозволяє провести експериментальні дослідження щодо ефективності синтезованих поліноміальних РП. Отримані експериментальні результати підтверджують достовірність теоретичних висновків про ефективність нелінійної поліноміальної обробки досліджуваних процесів синтезованими алгоритмами виявлення постійних (повністю відомих) сигналів на фоні корельованих негаусових завад.

5. Рівень теоретичної підготовки здобувача, його особистий внесок у розв'язання конкретного наукового завдання. Рівень обізнаності здобувача з результатами наукових досліджень інших учених.

Дисертантом виконано змістовне дослідження предметної області, розглянуто основні моделі та методи обробки сигналів на фоні завад. На основі опрацювання значної кількості літературних джерел, наукових публікацій, патентного пошуку автором роботи в максимальній мірі враховано наукові досягнення в обраному напрямку досліджень. Отримані результати свідчать про ґрунтовні теоретичні знання дисертанта в області математичного та комп'ютерного моделювання, методів теорії ймовірності та математичної статистики, інформаційних технологій.

6. Наукове та практичне значення роботи.

Наукове значення дисертаційної роботи полягає в розробці нових і вдосконаленні відомих моделей та методів математичного та комп'ютерного моделювання процесів виявлення сигналів. З практичної точки зору це дозволило синтезувати нелінійні алгоритми обробки сигналів на фоні корельованих негаусових завад з меншими ймовірностями помилок першого і другого роду у порівнянні з відомими результатами. Запропоновані алгоритми характеризуються своєю нескладною практичною реалізацією і високою ефективністю, яка збільшується при зростанні степеня розв'язувальних правил та врахуванні характеристик корельованих негаусових завад.

7. Використання результатів роботи.

Результати дисертаційного дослідження можуть бути впроваджені в освітній процес вітчизняних та зарубіжних закладів вищої освіти, а також використані для розробки спеціалізованих систем з обробки сигналів.

8. Повнота викладу матеріалів дисертації.

За матеріалами дисертаційного дослідження опубліковано 12 наукових робіт, у тому числі 3 статі у фахових виданнях України категорії «Б», 2 статті в періодичних іноземних виданнях, які індексуються в наукометричній базі **Scopus**, і 7 матеріалах і тез доповідей на міжнародних та всеукраїнських конференціях, одна з яких індексуються в наукометричній базі **Scopus**.

Повний перелік публікацій:

– статті у наукових фахових виданнях України, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. В.В.Палагін, Д.О.Смірнов. Статистики вищих порядків в задачах виявлення сигналів на фоні корельованих негаусових завад// Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки: зб. наук. праць – Кам.-

Подільський: Кам.-Подільський нац. ун-т ім. Івана Огієнка, 2024. – Вип. 26. – С. 106-118. DOI: <https://doi.org/10.32626/2308-5916.2024-26.19-42>
URL: <http://mcm-tech.kpnu.edu.ua/article/view/316544/310180>. ISSN 2308-5916. **Фахове видання категорії Б** (включене до Index Copernicus, WorldCat, Citefactor, Google Академія, Crossref, OpenAIRE, Наукова періодика України).

Особистий внесок автора полягає у побудові методів поліноміального виявлення сигналів на фоні корельованих асиметрично-ексцесних негаусових завад та проведенні комп'ютерного моделювання результатів дослідження, становить 0,3 друк. арк.

2. В.В.Палагін, Д.О.Смірнов. Моделі та методи обробки сигналів на фоні корельованих асиметричних процесів // Інформатика та математичні методи в моделюванні, Національний університет «Одеська політехніка», Vol. 14 (2024), No. 1-2, pp. 56-69.

DOI: <https://doi.org/10.15276/imms.v14.no1-2.56> URL: http://immm.op.edu.ua/files/archive/n1-2_v14_2024/immm_n1-2_v14_2024.pdf.

ISSN: 2223-5744. **Фахове видання категорії Б** (включене до Index Copernicus, Google Академія, Наукова періодика України).

Особистий внесок автора полягає у формуванні математичних моделей та їх реалізації при побудові методів виявлення сигналів на фоні корельованих асиметричних негаусових завад та становить 0,3 друк. арк.

3. Д.О.Смірнов, Д.А.Ведерников, О.А.Палагіна, В.В.Палагін. Методи статистичного оцінювання параметрів сигналу на фоні негаусових корельованих завад. // Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки: зб. наук. праць – Кам.-Подільський: Кам.-Подільський нац. ун-т ім. Івана Огієнка, 2021. – Вип. 22. – С. 106-118. DOI: <https://doi.org/10.32626/2308-5916.2021-22.106-118> URL: <http://mcm-tech.kpnu.edu.ua/article/view/251088>. ISSN 2308-5916. **Фахове видання категорії Б** (включене до Index Copernicus, WorldCat, Citefactor, Google Академія, Crossref, OpenAIRE, Наукова періодика України).

Особистий внесок автора полягає у формуванні математичних моделей двовимірних кореляційних функцій для опису випадкових корельованих негаусових процесів та становить 0,3 друк. арк.

– статті у іноземних періодичних виданнях, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

4. D.Smirnov, E.Palahina, V.Palahin. Mathematical Modeling of Signal Detection in Non-Gaussian Correlated Noise // International Conference on Smart Technologies in Urban Engineering - Proceedings of STUE-2022, Lecture Notes

in Networks and Systems - LNNS, volume 536, pp.65-74,
DOI:<https://doi.org/10.1007/978-3-031-20141-7>, URL:
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-20141-7>, ISSN 2367-3370.

Видання індексується в наукометричній базі Scopus.

Особистий внесок автора полягає у створенні моделей та методів математичного та комп'ютерного моделювання процесів виявлення сигналів на фоні корельованих асиметричних негаусових завад та становить 0,3 друк. арк.

5. Smirnov, D., Zorin, O., Palahina, E., Ivchenko, O., Palahin, V. (2024). Development of Moment Quality Criterion and Polynomial Methods for Signals Detection and Distinction in Non-Gaussian Noise. In: Faure, E., et al. Information Technology for Education, Science, and Technics. ITEST 2024. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 221., pp.368–381, Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-71801-4_27 URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-71801-4_27 ISSN 2367-4512. **Видання індексується в наукометричній базі Scopus.**

Особистий внесок автора полягає у застосуванні інформаційних технологій в задачах перевірки статистичних гіпотез та становить 0,3 друк. арк.

– наукові праці, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

6. D.Smirnov, V.Chepynoha, O.Zorin, A.Honcharov, E.Palahina, V.Palahin. The Methods of Joint Signal Discrimination and Parameters Estimation in non-Gaussian Noise // IEEE 4-th International Conference on Advanced Trends in Information Theory – 2022, Kyiv, Ukraine, 2022, pp. 23-27, DOI: <https://doi.org/10.1109/ATIT58178.2022.10024190>. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10024190>. ISBN:979-8-3503-3262-9.

Видання індексується в наукометричній базі Scopus.

Особистий внесок автора полягає у проведенні аналізу впливу статистик вищих порядків на ефективність алгоритмів виявлення сигналів в негаусових завадах та становить 0,3 друк. арк.

7. Daniil Smirnov, Oleksandr Zorin, Elena Palahina, Volodymyr Palahin. Development of Moment Quality Criterion and Polynomial Methods for Signals Detection and Distinction in Non-Gaussian Noise // VII Міжнародна науково-практична конференція “Інформаційні технології в освіті, науці й техніці” ІТОНТ-2024. С. 195-196. URL: https://knsa.chdtu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/06/Conference-Proceedings-ITEST-2024_25_06.pdf

Особистий внесок автора полягає у застосуванні моментного критерію якості перевірки статистичних гіпотез та оцінювання його ефективності

в задачах виявлення сигналів на фоні негаусових завад та становить 0,1 друк. арк.

8. Д.О.Смірнов, О.А.Палагіна, В.В.Палагін. Методи виявлення сигналів на фоні статистичнозалежних негаусових процесів // Інтегровані інтелектуальні робототехнічні комплекси (ІРТК-2024), сімнадцята міжнародна науково-практична конференція, 21-22 травня 2024 р., Київ, Україна. С. 466-468.

Особистий внесок автора полягає у проведенні аналізу застосування сумісних моментно-кумулянтних функцій для опису випадкових процесів в задачах виявлення сигналів та становить 0,1 друк. арк.

9. Д.О.Смірнов, В.В.Палагін. Моделі та методи виявлення сигналів на фоні негаусових корельованих завад // 28-й Міжнародний молодіжний форум «Радіoeлектроніка і молодь у ХХІ столітті», 16 – 18 квітня 2024 р., Конференція «Електронна, лазерна та біомедична інженерія» – с.5-7

Особистий внесок автора полягає у побудові нелінійних розв'язувальних правил виявлення сигналів та становить 0,1 друк. арк.

10. Volodymyr Palahin, Olena Palahina, Daniil Smirnov, Oleksandr Zorin. Polynomial Methods and Algorithms for Signals Detection and Distinction in Non-Gaussian Noise // «Modern Problems of Mathematical Modelling, Forecasting, and Optimization» in memory of the Honorary Professor of the Kamianets-Podilskyi National University, Dr. Sc., Prof., Cor. member NAPSU Anatoliy Fedorovich VERLAN, с.66-68. URL: https://cs.kpnu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/07/optima_2024-tezdop_1.pdf

Особистий внесок автора полягає у проведенні математичного та комп'ютерного моделювання поліноміальних правил виявлення сигналів та становить 0,1 друк. арк.

11. Д.О.Смірнов, О.А.Палагіна, В.В.Палагін. Математичне моделювання задач виявлення сигналів на фоні негаусових корельованих завад // Інтегровані інтелектуальні робототехнічні комплекси (ІРТК-2022), п'ятнадцята міжнародна науково-практична конференція, 17-18 травня 2022р., Київ, Україна, - с.224-225.

Особистий внесок автора полягає у проведенні математичного моделювання систем виявлення сигналів при впливі корельованих завад та становить 0,1 друк. арк.

12. Palahina E., Kunchenko-Kharchenko V., Tonkopriad S., Push I., Smirnov D., Palahin V. Signal detection in additive-multiplicative non-Gaussian noise // Праці VII Міжнародної науково-практичної конференції «Обробка сигналів і негауссівських процесів», присвяченої пам'яті професора Ю.П.Кунченка:

Тези доповідей. – Черкаси: ЧДТУ, 2021. – с.123-124.
URL:<https://er.chdtu.edu.ua/handle/ChSTU/789>

Особистий внесок автора полягає у побудові математичних моделей та їх дослідження в задачах виявлення сигналів при адитивно-мультимплікативній взаємодії з негаусовими завадами та становить 0,15 друк. арк.

У всіх роботах, опублікованих у співавторстві, особистий науковий внесок здобувача є таким: у роботі [1] проведено побудову методів поліноміального виявлення сигналів на фоні корельованих асиметрично-ексцесних негаусових завад та проведено комп'ютерне моделювання результатів дослідження; у роботі [2] представлено формування математичних моделей та їх реалізація при побудові методів виявлення сигналів на фоні корельованих асиметричних негаусових завад; у роботі [3, 11] запропоновано формування математичних моделей двовимірних кореляційних функцій для опису випадкових корельованих негаусових процесів; у роботах [4, 10, 12] розроблені моделі та методи математичного та комп'ютерного моделювання процесів виявлення сигналів на фоні корельованих асиметричних негаусових завад; у роботі [5] запропонована інформаційна технологія для розв'язку задач перевірки статистичних гіпотез; у роботі [6] проведено аналіз впливу статистик вищих порядків на ефективність алгоритмів виявлення сигналів в негаусових завадах; у роботі [7] продемонстровано застосування моментного критерію якості перевірки статистичних гіпотез та оцінювання його ефективності в задачах виявлення сигналів на фоні негаусових завад; у роботі [8] проведено аналіз застосування сумісних моментно-кумулянтних функцій для опису випадкових процесів в задачах виявлення сигналів; у роботі [9] продемонстровано побудову та аналіз ефективності нелінійних розв'язувальних правил виявлення сигналів на фоні негаусових завад.

Результати аналізу роботи за допомогою перевірки тексту дисертації з використанням системи **Turnitin** свідчать про відповідність дисертації принципам академічної доброчесності.

9. Апробація результатів дисертації.

Наукові результати та основні положення дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на науково-практичних і міжнародних конференціях, зокрема на: IEEE 4-th International Conference on Advanced Trends in Information Theory (Kyiv, 2002); VII Міжнародна науково-практична конференція "Інформаційні технології в освіті, науці й техніці" ІТОНТ-2024; Інтегровані інтелектуальні робототехнічні комплекси (ІРТК-2024), сімнадцята міжнародна науково-практична конференція (Київ, 2024); 28-й Міжнародний молодіжний форум

«Радіoeлектроніка і молодь у XXI столітті» (Харків, 2024); Modern Problems of Mathematical Modelling, Forecasting, and Optimization» in memory of the Honorary Professor of the Kamianets-Podilskyi National University, Dr. Sc., Prof., Cor. member NAPSU Anatoliy Fedorovich VERLAN (Kamianets-Podilsk, 2024); Інтегровані інтелектуальні робототехнічні комплекси (ІРТК-2022), п'ятнадцята міжнародна науково-практична конференція (Київ, 2022); Праці VII Міжнародної науково-практичної конференції «Обробка сигналів і негауссівських процесів», присвяченої пам'яті професора Ю.П.Кунченка (Черкаси, 2021).

Результати дисертаційної роботи впроваджено в освітній процес при вивченні дисципліни «Нелінійні методи обробки сигналів», яка викладається для студентів освітнього ступеня магістр спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» в Черкаському державному технологічному університеті.

10. Оцінка мови та стилю дисертації.

Дисертацію написано з дотриманням норм і правил граматики, а стиль викладу в ній матеріалів досліджень, наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує легкість і доступність їх сприйняття.

Дисертація повною мірою відповідає пункту 6, 8 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради про присудження ступеня доктора філософії в Черкаському державному технологічному університеті». Робота містить нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, які виконують конкретне наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 12 Інформаційні технології.

Дисертацію виконано державною мовою та відповідно до наявних вимог щодо оформлення.

11. Відповідність змісту дисертації освітньо-науковій програмі, з якої вона подається до захисту.

Зміст дисертації повністю відповідає спеціальності 122 Комп'ютерні науки освітньо-наукової програми «Комп'ютерні науки».

12. Рекомендація дисертації до захисту.

Враховуючи рівень наукових досліджень, актуальність теми роботи та наукову новизну отриманих результатів, учасники фахового семінару кафедри комп'ютерних наук та системного аналізу та робототехнічних і телекомунікаційних систем та кібербезпеки одноголосно ухвалили рішення затвердити висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Смірнова Д.О. на тему «Математичні моделі, методи та

засоби виявлення постійного сигналу на фоні негаусових корельованих завад» для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки галузі знань 12 Інформаційні технології та рекомендувати до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді Черкаського державного технологічного університету для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

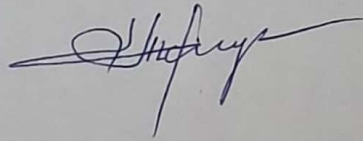
У голосуванні брали участь 17 осіб. Результати голосування:

«ЗА» – 17,

«ПРОТИ» – немає,

УТРИМАЛИСЬ – немає.

Головуючий
завідувач кафедри комп'ютерних наук
та системного аналізу
Черкаського державного технологічного університету,
д.п.н, к.ф.-м.н., професор



Юрій ТРИУС