



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи  
Національного університету  
"Львівська політехніка"

доц. І.В. Демидов

2021 р.

## ВИТЯГ

з протоколу № 1 фахового семінару кафедри інформаційно-вимірювальних технологій  
Національного університету "Львівська політехніка" від 7 вересня 2021р.

**1. ПРИСУТНІ:** 22 із 28 науково-педагогічних працівників кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, а саме:

1. Микийчук Микола Миколайович, д.т.н., професор, професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, директор інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології;
2. Стадник Богдан Іванович, завідувач кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор;
3. Бубела Тетяна Зинівівна, професор кафедри, д.т.н., професор;
4. Байцар Роман Іванович, професор кафедри, д.т.н., професор;
5. Гамула Павло Романович, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
6. Гоц Наталія Євгенівна, професор кафедри, д.т.н., професор;
7. Іванишин Алла Василівна, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
8. Дорожовець Михайло Миронович, професор кафедри, д.т.н., професор;
9. Івах Роман Михайлович, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
10. Колодій Зеновій Олексійович, доцент кафедри, д.т.н., доцент;
11. Кочан Орест Володимирович, доцент кафедри, д.т.н., доцент;
12. Куць Віктор Романович, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
13. Ліхновський Ігор Степанович, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
14. Луцик Ярослав Теодорович, професор кафедри, д.т.н., професор;
15. Паракуда Василь Васильович, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
16. Петровська Ірина Романівна, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
17. Питель Іван Данилович, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
18. Походило Євген Володимирович, професор кафедри, д.т.н., професор;
19. Прохоренко Сергій Вікторович, професор кафедри, д.т.н., професор;
20. Скоропад Пилип Ізидирович, професор кафедри, д.т.н., професор;
21. Яцишин Святослав Петрович, професор кафедри, д.т.н., професор;
22. Яцук Василь Олександрович, професор кафедри, д.т.н., професор.

На засідання запрошено:

1. Бубела Іванна Василівна, к.т.н. вчений секретар державного підприємства «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних

і управляючих систем» (Львів);

2. Шпак Олександр Володимирович, начальник науково-дослідного відділу державного підприємства «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем» (Львів);

3. Дувіряк Дара Володимирівна, начальник науково-дослідного сектору державного підприємства «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем» (Львів);

4. Кізлівський Іван Григорович, заступник начальника науково-дослідного відділу державного підприємства «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем» (Львів).

З присутніх 14 докторів наук та 9 кандидатів наук – фахівці за профілем представленої дисертації.

Головуючий на засіданні – завідувач кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор Стадник Б.І.

## **2. СЛУХАЛИ:**

Доповідь аспіранта кафедри інформаційно-вимірювальних технологій Костерова Олександра Олексійовича за матеріалами дисертації «Удосконалення та дослідження державного первинного еталона одиниці звукового тиску в повітряному середовищі», представленої на здобуття вищої освіти ступеня доктора філософії за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» (галузь знань 15 «Автоматизація приладобудування»).

Науковий керівник – к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій Паракуда Василь Васильович.

Тему дисертації затверджено 30.10.2017 р. на засіданні Вченої ради Навчально-наукового інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології Національного університету «Львівська політехніка», протокол № 3. та уточнено 2.04.2021 р. на засіданні Вченої ради Навчально-наукового інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології Національного університету «Львівська політехніка», протокол № 12.

*Робота виконана на кафедрі інформаційно-вимірювальних технологій Національного університету "Львівська політехніка".*

По доповіді було поставлено 8 запитань, на які доповідач дав правильні та ґрунтовні відповіді. Питання ставили:

– директор Інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології, д.т.н., професор Микийчук Микола Миколайович;

– професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор Бубела Тетяна Зиновіївна;

- завідувач кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор Стадник Богдан Іванович;

– професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор Яцишин Святослав Петрович.

## **3. Виступи присутніх.**

З оцінкою дисертації Костерова О.О. виступили рецензенти:

– професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій Національного університету «Львівська політехніка», д.т.н., професор Походило Євген Володимирович;

– професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій Національного університету «Львівська політехніка», д.т.н., професор Яцук Василь Олександрович, які відзначили актуальність тематики дисертаційних досліджень для галузі акустичних вимірювань, складність наукового завдання, вагомість одержаних науково-прикладних результатів, спрямованих на покращення метрологічних характеристик державного первинного еталона одиниці звукового тиску в повітряному середовищі, особистий внесок здобувача у вигляді теоретичних досліджень складових непевності під час відтворення одиниці звукового тиску та практичного втілення отриманих результатів у вдосконаленому державному первинному еталоні.

З оцінкою дисертації також виступили присутні на фаховому семінарі:

– директор інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології, професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор Микийчук Микола Миколайович;

– завідувач кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор Стадник Богдан Іванович;

– професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор Яцишин Святослав Петрович.

Промовці підкреслили актуальність теми дисертації та її зв'язок з науковим напрямком кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, значимість одержаних науково-прикладних результатів та їх впровадження в систему метрологічного забезпечення акустичних вимірювань в країні, особистий внесок здобувача, наявність 3 публікацій у наукометричних базах (Scopus та Web of Science) і 3 статей у наукових фахових виданнях України, а також його багаторічний досвід роботи в галузі акустичних вимірювань.

*Загальна характеристика дисертації – позитивна.*

З характеристикою наукової зрілості здобувача виступив науковий керівник к.т.н., доцент Паракуда В.В., який відзначив відповідальне ставлення аспіранта Костерова О.О. до виконання своїх обов'язків, відмінний рівень теоретичної підготовки і наукової інтуїції, наполегливість у вирішенні складних наукових завдань, значний професійний досвід у розробленні сучасних інформаційно-вимірювальних систем.

**4. Заслухавши та обговоривши доповідь Костерова Олександра Олексійовича, а також за результатами попередньої експертизи представленої дисертації на фаховому семінарі кафедри інформаційно-вимірювальних технологій прийнято наступні висновки щодо дисертації "Удосконалення та дослідження державного первинного еталона одиниці звукового тиску в повітряному середовищі":**

#### **Висновок**

**фахового семінару кафедри інформаційно-вимірювальних технологій  
про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації  
«Удосконалення та дослідження державного первинного еталона одиниці звукового  
тиску в повітряному середовищі»  
здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії за спеціальністю  
152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»  
(галузь знань 15 «Автоматизація приладобудування»)**

**4.1. Актуальність теми дисертації.** Акустичні вимірювання виконують у всіх галузях промисловості, вони широко застосовуються в охороні довкілля, охороні праці та охороні

здоров'я людини. Таким чином, для безпечного та ефективного використання результатів акустичних вимірювань необхідно, щоб вони були точними й достовірними та простежувались до міжнародно визнаних еталонів одиниць SI.

Державний первинний еталон України одиниці звукового тиску (ОЗТ) в повітряному середовищі забезпечує відтворення, зберігання та передавання цієї одиниці із найвищою в державі точністю. Тому створення, підтримування та постійне вдосконалювання первинного еталона ОЗТ є актуальним завданням для досягання й підтримування єдності та простежуваності результатів акустичних вимірювань в Україні та на міжнародному рівні.

#### **4.2. Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри**

Тема дисертації відповідає науковому напрямку кафедри інформаційно-вимірювальних технологій Національного університету «Львівська політехніка»: розроблення методів та методик вимірювання; метрологія і метрологічне забезпечення в інформаційно-вимірювальних технологіях.

Дисертаційне дослідження базується на результатах, які отримано під час виконання науково-дослідних робіт відповідно до тематичного плану державного підприємства «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем» за такими темами:

- «Удосконалення державного первинного еталона одиниці звукового тиску в повітряному середовищі» (номер державної реєстрації 0107U004934, державне підприємство «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем», м. Львів, автор – відповідальний виконавець);

- «Проведення звірень державного первинного еталона одиниці звукового тиску в повітряному середовищі з національними еталонами інших держав і міжнародними еталонами» (номер державної реєстрації 0116U007243, державне підприємство «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем», м. Львів, автор – керівник теми);

- «Дослідження стабільності відтворення та зберігання одиниці звукового тиску у повітряному середовищі державним первинним еталонам ДЕТУ 10-01-11» (номер державної реєстрації 0116U007241, державне підприємство «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем», м. Львів, автор – керівник теми).

#### **4.3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів**

Дисертація є самостійною науковою працею, в якій автором особисто розроблено нові наукові ідеї та результати, що дозволили вирішити конкретне наукове завдання покращення метрологічних характеристик державного первинного еталона одиниці звукового тиску в повітряному середовищі. Робота містить прикладні положення та висновки, сформульовані дисертантом особисто. Ідеї, положення чи гіпотези інших авторів, які присутні в дисертації, мають відповідні посилання і використані лише для підкріплення ідей та результатів здобувача.

#### **4.4. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій**

базується на кваліфікованому підході до постановки завдань досліджень, логічно правильному обґрунтуванні прийнятих допущень під час вибору математичних моделей і коректному використанні математичного апарату. Крім того, достовірність підтверджується результатами міжнародних ключових звірень COOMET.AUV.A-K5.

#### **4.5. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру**



Наукова новизна основних результатів дисертації полягає в:

1. **Вперше**, за результатами аналізу та дослідження математичної моделі процесу калібрування мікрофонів, встановлено, що основними чинниками, які визначають метрологічні характеристики державного первинного еталона одиниці звукового тиску в повітряному середовищі є оцінки електричного передавального імпедансу, параметрів довкілля, параметрів мікрофонів та розмірів камери малого об'єму;

2. **Вперше**, за результатами проведених досліджень математичної моделі процесу калібрування мікрофонів, запропоновано та впроваджено удосконалену структуру державного первинного еталона одиниці звукового тиску в повітряному середовищі, що дозволило:

- для мікрофонів типу LS1: зменшити непевність їх калібрування на 0.01 дБ – 0.04 дБ;
- для мікрофонів типу LS2: розширити частотний діапазон вимірювань з діапазону (31 Гц – 20 кГц) до діапазону (2 Гц – 25 кГц), крім того, зменшити непевність їх калібрування на 0.02 дБ – 0.05 дБ.

3. **Вперше** встановлено частотні залежності впливу шумів з нормальним розподілом у вимірювальних каналах на стандартний відхил результатів калібрування мікрофонів із використанням моделювання методом Монте-Карло та показано суттєве зростання їх впливу на інфранизьких частотах.

4. **Вперше**, під час уведення поправки на теплопровідність, запропоновано метод для оцінення значення частоти спряження та запропоновано використання в частотній смузі нижче від цього значення - зазначену низькочастотну модель поправки, а у високочастотній області – широкосмугову модель, що забезпечує зменшення непевності у робочому діапазоні частот.

#### **4.6. Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації**

Особистий внесок здобувача у колективно опублікованих працях полягає у формуванні та розробці ключових ідей та результатів. Основні положення та результати дисертації значною мірою викладені в наступних наукових працях здобувача:

##### ***Статті у наукових фахових виданнях України:***

1. Ключові зв'язки державного первинного акустичного еталона в інфразвуковому діапазоні частот / В. Чалий, Е. Пасько, О. Костеров, І. Кізілівський. // Метрологія та прилади. 2012. №1. С. 17–22. *Особистий внесок здобувача: створення програмного забезпечення та аналізування результатів.*

2. Ильницкая Т. М., Чалый В. П., Костеров А. А. Применение метода Монте-Карло для оценивания неопределенности ультразвукового эталона // Системы обработки информации. – 2012. – Вып. 1 (99). – С. 108–112. *Особистий внесок здобувача: безпосередня участь в проведенні вимірювань, опрацюванні та інтерпретації отриманих результатів.*

3. Бугайцова П. В., Яцук В. А., Костеров А. А. Анормальность закона распределения при оценивании неопределенности эталона звукового давления в воздушной среде, при определенных неопределенностях температуры // Системы обработки информации. 2008. Вып. 4(71). С. 63-65. *Особистий внесок здобувача: створення програмного забезпечення та аналізування результатів.*

##### ***Статті у наукових періодичних виданнях інших держав, що включені до міжнародної наукометричної бази даних (Scopus):***

4. Estimating the uncertainty of a primary acoustic standard by numerical methods / V. P. Chalyi, V. V. Parakuda, A. A. Kosterov, N. V. Gaiduk, A. M. Faida // Measurement Techniques.

2005. Vol. 48, iss. 5. P. 438–444. (*Web of Science*) *Особистий внесок здобувача: створення програмного забезпечення та аналізування результатів.*

5. D.Dobrowolska, A.Kosterov / Report on key comparison COOMET.AUV.A-K5: Pressure calibration of laboratory standard microphones in the frequency range 2 Hz to 10 kHz / *Metrologia*, Volume 53, Technical Supplement, 2016. pp. 22. <https://doi.org/10.1088/0026-1394/53/1A/09003>. (*Scopus, Q1*) *Особистий внесок здобувача: проведення вимірювань, опрацювання та узагальнення отриманих результатів.*

6. Nikolaenko A., Pozdeeva V., Kosterov O. Final Report "The comparison of national standards of the sound pressure unit in air through calibration of working standard microphones" // *Metrologia*. 2018. Vol. 55, iss. 1 A. P. 09001-1–09001-21. 0 (*Scopus, Q1*) *Особистий внесок здобувача: проведення вимірювань, опрацювання та узагальнення отриманих результатів.*

#### ***Наукові публікації у збірниках матеріалів та тези конференцій:***

7. Гайдук Н.В., Костеров А.А., Файда А.М., Чалый В.П. Два численних метода оценки неопределенности измерений // Сборник научных трудов 2-го Международного радиоэлектронного форума «Прикладная радиоэлектроника. Состояние и перспективы развития» (МРФ' 2005). Том VII. Международная конференция «Метрология и измерительная техника» (МК МИТ' 2005). Харьков: АНПРЭ, ХНУРЭ. – 2005. – С.68-71. *Особистий внесок здобувача: створення програмного забезпечення та аналізування результатів.*

8. Чалый В.П., Костеров О.О., Файда А.М. Сучасні методи розрахунку невизначеності у вимірюваннях // III Міжнародний науково-практичний семінар “Проблеми якості та стандартизації в автоматизованих технологіях”. – Збірник доповідей. – Східниця: ЛФІХФ ДП “УкрНДНЦ”. – 2005. – С.50-62. *Особистий внесок здобувача: створення програмного забезпечення та аналізування результатів.*

9. Чалый В. П., Паракуда В. В., Гайдук М. В., Костеров О. О., Файда А. М. Оцінювання характеристик точності первинного акустичного еталона методом Монте-Карло / Збірник праць IV Міжнародна науково-технічна конференція “Метрологія та вимірювальна техніка” (Метрологія-2004). – Харків: ННЦ “Інститут метрології”. – 2004. – Том 2 С.133-135. *Особистий внесок здобувача: створення програмного забезпечення та аналізування результатів.*

10. Ключові звірення державного первинного еталона одиниці звукового тиску в повітряному середовищі / В. Паракуда, В. Чалый, Е. Пасько, О. Костеров, В. Борис // *Метрологія та прилади*. 2007. №1. С.20–25. *Особистий внесок здобувача: безпосередня участь в проведенні вимірювань, опрацюванні та інтерпретації отриманих результатів.*

11. Чалый В.П., Костеров А.А. Оценивание неопределенности в измерениях методом Монте-Карло и методом численного дифференцирования // Сборник доклады XVII-ти Национален научен симпозиум с международно участие “Метрология и метрологично осигуряване”. – Созопол. – Технический университет София. – Изд. “СОФТТРЕЙД”. – България. – 2007. – С.36-41. (10-14 септември 2007 г.) *Особистий внесок здобувача: створення програмного забезпечення та аналізування результатів.*

12. В.П.Чалый, О.О.Костеров. Метод Монте-Карло та метод числового диференціювання для оцінювання характеристик точності результатів вимірювання // Системи-2008: метрологія, стандартизація, сертифікація. Матеріали науково-технічної конференції, 30-31 жовтня 2008 р., Львів, ДП НДІ «Система» 2008. – С. 139-148. *Особистий внесок здобувача: створення програмного забезпечення та аналізування результатів*

13. Е.В.Пасько, В.П.Чалий, О.О.Костеров, І.Г.Кізілівський, С.В.Кузнєцов. Результати пілотного звірення національних акустичних еталонів України та Росії в інфразвуковому діапазоні частот // Системи-2008: метрологія, стандартизація, сертифікація. Матеріали науково-технічної конференції, 30-31 жовтня 2008 р., Львів, ДП НДІ «Система» 2008. – С. 194-198. *Особистий внесок здобувача: безпосередня участь в проведенні вимірювань, опрацюванні та інтерпретації отриманих результатів.*

14. Костеров О.О., Паракуда В.В. / Особливості звірень державного первинного еталона одиниці звукового тиску в повітряному середовищі з національними еталонами інших держав та міжнародними еталонами / III Всеукраїнська науково-технічна конференція молодих вчених у царині метрології «Technical Using of Measurement-2017», 24-27 січня 2017 року: тези доповідей / Відп. за вип. Володарський Є.Т. – Київ: Академія метрології України, 2017. – С. 87-88. ISBN 978-617-397-133-0. *Особистий внесок здобувача: інтерпретація та аналізування результатів звірень.*

15. Костеров О.О., Кізілівський І.Г., Шпак О.В. / Стан еталонної бази України в галузі акустичних та ультразвукових вимірювань / Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми та перспективи розвитку технічного регулювання у сферах виробництва, послуг і торгівлі згідно з вимогами ЄС», 6-8 вересня 2017 року: матеріали конференції – Херсон: Херсонський національний технічний університет, 2017. С. 109-112. *Особистий внесок здобувача: дослідження сучасного стану акустичних вимірювань в повітряному середовищі в Україні.*

16. Костеров О. О. Визначення напрямків вдосконалення Державного первинного еталону одиниці звукового тиску для підвищення точності калібрування мікрофонів у вільному полі // Technical Using of Measurement-2018 : тези доповідей IV Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених у царині метрології (Славське, 13–18 лютого 2018 р.). – 2018. – С. 137- 138. *Особистий внесок здобувача: аналізування та розробляння пропозицій стосовно підвищення метрологічних характеристик еталона.*

17. Костеров О. О. Розвиток еталона одиниці звукового тиску у повітряному середовищі // Метрологія та вимірювальна техніка : тези доповідей XI Міжнародної науково-технічної конференції (Харків, 9–11 жовтня 2018 р.). – 2018. – С. 24–25. *Особистий внесок здобувача: аналізування та розробляння пропозицій стосовно підвищення метрологічних характеристик еталона.*

18. Костеров О. О. Стратегія 2017-2027 ССАUV ВІРМ та вдосконалення національного акустичного еталону України ДЕТУ 10-01-11 // Системи-2018 : тези доповідей міжнародної науково-технічної конференції (Львів, 22- 23 листопада 2018 р.). – 2018. – С. 29–30. *Особистий внесок здобувача: Огляд стратегії подальшого розвитку еталона.*

19. Костеров О. О., Паракуда В. В., Шпак О. В. Удосконалення державного первинного еталона України ДЕТУ 10-01-11 для калібрування мікрофонів у вільному полі // Міжнародна конференція метрологів МКМ'2019 (XXIII міжнародний семінар метрологів МСМ'2019) : тези доповідей, до 100-річчя кафедри інформаційно-вимірювальних технологій (Львів, 10–12 вересня 2019 р.). – 2019. – С. 124–125. *Особистий внесок здобувача: безпосередня участь у визначанні основних напрямків удосконалення еталону одиниці звукового тиску.*

20. Костеров О. О., Паракуда В. В., Бубела І. В. Оцінювання впливу теплопровідності на непевність вимірювань під час калібрування еталонних мікрофонів // Technical using of measurement-2020 : тези доповідей VI Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених у царині інформаційно-вимірювальних технологій та метрології, 4–7 лютого 2020 р., Славське. – 2020. – С. 73–76. *Особистий внесок здобувача: оцінювання впливу непевності визначання теплопровідності на непевність вимірювань на еталоні.*



#### **4.7. Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозиумах, семінарах тощо**

Основні результати дисертаційного дослідження апробовано на міжнародних наукових та науково-технічних конференціях та наукових семінарах:

- IV, V та XI Міжнародних науково-технічних конференціях «Метрологія та вимірювальна техніка» (Харків 2004; Харків 2005; Харків 2018);
- III Міжнародному науково-практичному семінарі «Проблеми якості та стандартизації в автоматизованих технологіях» (Східниця 2005);
- XVII Національному науковому міжнародному симпозиумі «Метрологія та метрологічне забезпечення» (Созопол 2007);
- науково-технічній конференції «Системи-2008: метрологія, стандартизація, сертифікація» (Львів 2008);
- науково-технічній конференції «Technical Using of Measurement» (Славське 2017; Славське 2018; Славське 2020);
- Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми та перспективи розвитку технічного регулювання у сферах виробництва, послуг і торгівлі згідно з вимогами ЄС» (Херсон 2017);
- Міжнародній науково-технічній конференції «СИСТЕМИ-2018» (Львів 2018);
- Міжнародній конференції метрологів МКМ'2019 (Львів 2019);

#### **4.8. Наукове значення виконаного дослідження із зазначенням можливих наукових галузей та розділів програм навчальних курсів, де можуть бути застосовані отримані результати**

Наукові результати, отримані автором, можуть бути використані при розробці та побудові еталонної бази країни, для оцінення та підвищення метрологічних характеристик систем, які використовують в різних галузях науки і техніки.

Також їх можна впровадити у навчальний процес у курсах "Верифікація засобів вимірювальної техніки" та "Метрологічне забезпечення виробництва" для студентів спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка».

#### **4.9. Практична цінність результатів дослідження із зазначенням конкретного підприємства або галузі народного господарства, де вони можуть бути застосовані**

Запропоновані в роботі рішення дають змогу покращити метрологічні характеристики державного первинного еталона України одиниці звукового тиску в повітряному середовищі, що, своєю чергою, дозволяє покращити стан акустичних вимірювань загалом в країні.

Результати дисертаційної роботи впроваджено в науково-технічних рішеннях державного підприємства Науково-дослідний інститут «Система» (м.Львів).

#### **4.10. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення**

Дисертаційна робота викладена на 165 сторінках та складається з анотації, змісту, переліку скорочень, вступу, чотирьох основних розділів, в яких міститься 50 рисунків та 25 таблиць, списку використаних джерел із 60 найменувань. За структурою, мовою та стилем викладення дисертація відповідає вимогам МОН України. Робота написана грамотною українською мовою з використанням сучасної наукової термінології, а стиль викладення матеріалу є послідовним та логічним.

**У ході обговорення дисертації до неї не було висунуто жодних зауважень щодо самої суті роботи.**



**5. З урахуванням зазначеного, на фаховому семінарі кафедри інформаційно-вимірювальних технологій ухвалили:**

5.1. Дисертація Костерова Олександра Олексійовича «Удосконалення та дослідження державного первинного еталона одиниці звукового тиску в повітряному середовищі» є завершеною науковою працею, у якій розв'язано конкретне наукове завдання покращення метрологічних характеристик державного первинного еталона одиниці звукового тиску в повітряному середовищі, що має важливе значення для галузі знань 15 «Автоматизація приладобудування».

5.2. У 20 наукових публікаціях повністю відображено основні результати дисертації, з них 3 статті у наукових фахових виданнях України, 3 статті у наукових періодичних виданнях інших держав, які входять до міжнародної наукометричної бази (Scopus та Web of Science) та 14 матеріалів конференцій.

5.3. Дисертація відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», Тимчасовому порядку присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167).

5.4. З урахуванням наукової зрілості та професійних якостей Костерова О.О. дисертація «Удосконалення та дослідження державного первинного еталона одиниці звукового тиску в повітряному середовищі» рекомендована для подання до розгляду та захисту у спеціалізованій вченій раді.

За затвердження висновку проголосували:

за	-	(двадцять шість)
проти	-	(немає)
утримались	-	(немає)

Головуючий на засіданні фахового семінару, завідувач кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, ІКТА, д.т.н., професор



Стадник Б.І.

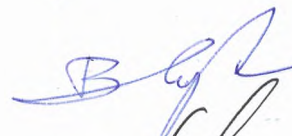
Рецензенти:

д.т.н., професор, професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій



Походило Є.В.

д.т.н., професор, професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій



Яцук В.О.

Відповідальний у ІКТА за атестацію PhD

к.т.н., доцент, доцент кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем



Гонсьор О.Й.

7 вересня 2021р.