

**Рішення спеціалізованої вченої ради  
про присудження ступеня доктора філософії**

**Спеціалізована вчена рада Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький**

прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 11 Математика та статистика на підставі прилюдного захисту дисертації Харченко Діані Сергіївни «Моделювання хвильових процесів в тришаровій гідродинамічній системі» за спеціальністю 113 Прикладна математика «30» червня 2023 року

**Характеристика особистості здобувача.**

Харченко Діана Сергіївна, 1995 року народження, громадянка України, освіта вища. У 2016 році закінчила Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка і отримала диплом бакалавра з відзнакою за напрямом підготовки Математика, здобула кваліфікацію Вчитель математики.

У 2018 році закінчила Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка та отримала диплом магістра з відзнакою за спеціальністю Середня освіта (Математика).

2018-2022 – аспірантка кафедри прикладної математики, статистики та економіки Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Із вересня 2018 року по теперішній час працює на посаді старшого лаборанта Інформаційного відділу Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

Дисертацію виконано в Центральноукраїнському державному університеті імені Володимира Винниченка.

*Науковий керівник* – **Нарадовий Володимир Володимирович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформатики та інформаційних технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

Здобувач має 9 наукових публікацій за темою дисертації, присвячених дослідженню хвильових рухів у стратифікованих рідинах, з них 5 – одноосібні; 3-поміж яких 2 статті – у наукових фахових виданнях України; 1 стаття – у зарубіжному науковому виданні (включена до наукометричної бази Scopus (у співавторстві)) (мови: англійська, українська):

1. Naradovyi V. Investigation of the energy of wave motions in a three-layer hydrodynamic system / V. Naradovyi, D. Kharchenko // Waves in Random and Complex Media. – 2021. – Vol. 31(6). – P. 1729-1748. (Scopus)

2. Нарадовий В. В. Дослідження хвильових рухів у тришаровій гідродинамічній системі «шар з твердим дном – шар – шар з кришкою» / Математичне моделювання // В. В. Нарадовий, Д. С. Харченко. – 2022. – № 1 (46). – С. 32-43.

3. Харченко Д. С. Форма хвильових пакетів у тришаровій гідродинамічній системі / Д. С. Харченко // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Математика, прикладна математика і механіка». – 2021. – Том 94. – С. 77-90.

#### **Тези наукових доповідей**

1. Харченко Д. С. Дослідження енергії хвильових рухів у тришаровій гідродинамічній системі / Д. С. Харченко // Сучасні проблеми математики та її застосування в природничих науках та інформаційних технологіях: Збірка матеріалів XIV міжнародної наукової конференції для молодих вчених / Під ред. проф. Жолткевича Г. М. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. – С. 35-36.

2. Харченко Д. С. Дослідження модуляційної стійкості хвильових рухів у тришаровій гідродинамічній системі / Д. С. Харченко // Сучасні проблеми математики та її застосування в природничих науках та інформаційних технологіях: тези доповідей XVI Міжнародної наукової конференції для студентів та молодих вчених (12-13 березня 2021 р. м. Харків, Україна). – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2021 – С. 27-29.

3. Харченко Д. С. Дослідження форми пакетів у тришаровій гідродинамічній системі «шар з твердим дном – шар – шар з кришкою» / Д. С. Харченко // Пріоритетні шляхи розвитку науки і освіти: матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції м. Львів, 20-21 липня 2022 року. – Львів: Львівський науковий форум, 2022. – С. 23-25.

4. Харченко Д. С. Дослідження явища резонансу у тришаровій гідродинамічній системі «шар з твердим дном – шар – шар з кришкою» / Д. С. Харченко // Теорія і практика сучасної науки та освіти: матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції м. Львів, 20-21 червня 2022 року. – Львів: Львівський науковий форум, 2022. – С. 45-47.

5. Харченко Д. С. Модуляційна стійкість хвильових рухів у тришаровій гідродинамічній системі «шар з твердим дном – шар – шар з кришкою» / Д. С. Харченко, В. В. Нарadowий // Матеріали VI Всеукраїнської онлайн-конференції молодих науковців «Сучасні проблеми природничих і точних наук». – Ніжин: «Наука-сервіс», 2021. – С. 63-64.

#### **Статті у наукових виданнях України, що додатково відображають результати дисертації**

1. Нарadowий В. В. Резонанс другої гармоніки в тришаровій рідині / В. В. Нарadowий, Д. С. Харченко // Наукові записки молодих учених. – 2021. – № 8.

**У дискусії взяли участь голова і члени спеціалізованої вченої ради.**

**1. Плічко Анатолій Миколайович**, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри математики та методики її навчання Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка, без зауважень.

**2. Лимарченко Олег Степанович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних методів механіки і процесів керування Київського національного університету імені Тараса Шевченка; надав позитивний відгук із зауваженнями:

1) Переважно проведено дослідження властивостей хвиль лише як окремих складових багатомасштабних розвинень без їх зведення в одну хвилю. Було б цікаво проілюструвати сумарні профілі таких хвиль і в цьому випадку було б наочно помітно підсумковий результат. Одержані результати моделювання дозволяють зробити такі ілюстрації без проблем.

2) При аналізі потоків енергії автор використовує лінеаризований варіант формули для визначення таких потоків незважаючи на загальний нелінійний підхід. Це проявляється лише у формулі (3.14). Звичайно головна частина потоку енергії врахована, але можливі і деякі добавки, які опущені.

3) Одержані результати модуляційної стійкості безумовно є цікавими, але важливо було б дослідити за якими правилами відбувається втрата стійкості: це може бути проста трансформація хвилі, яка не несе ніяких небезпек, а може бути й пікове локально зосереджене коливання. Було б цікаво продовжити таке дослідження на межі втрати стійкості.

4) Два результати пов'язані з великою подібністю розвинення процесів з параметричними коливаннями. Це і зміщення середнього в формулі (3.10) і збільшення амплітуд коливань форми з подвоєною частотою. Чи не аналізувалися одержані результати з цих позицій?

5) Є зауваження по оформленню. В роботі величина  $\theta$  так і залишилася не описаною, а величини часових масштабів  $t_0, t_1, t_2$  вперше з'являються на початку роботи, а описані значно пізніше.

**3. Константінов Олександр Володимирович**, доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник Відділу математичних проблем механіки та теорії керування Інституту математики НАН України; надав позитивний відгук із зауваженнями:

1) В роботі отримані умови модуляційної стійкості, однак відсутній аналіз ефектів, які можуть виникнути у зв'язку з втратою стійкості. Було б цікаво продовжити дослідження в цьому напрямку.

2) З результатів роботи не зрозуміло, як впливають капілярні ефекти на характер розповсюдження хвиль в шаруватій рідині, коли коефіцієнти поверхневого натягу двох шарів близькі за значеннями або, навпаки, сильно відрізняються?

3) Методично було б цікаво з'ясувати, наскільки повно використовується система символічних обчислень Maple для отримання аналітичних розв'язків рівнянь та пошуку умов стійкості розв'язків, тобто, які етапи можна повністю автоматизувати, а на яких потрібно робити перетворення вручну, а потім результати вносити в систему (групування, подвійні суми, визначення порядку і т.д.).

**3. Авраменко Ольга Валентинівна**, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри математики Національного університету «Києво-Могилянська академія»; надала позитивний відгук із зауваженнями:

1) На сторінках 56 та 57 в пункті 2.1 описано процес обезрозмірювання математичної постановки досліджуваної проблеми, внаслідок чого вводяться два коефіцієнти нелінійності –  $\alpha$  та  $\beta$ . В подальшому, вказується що коефіцієнт  $\beta$  стає рівним одиниці, але при цьому не вказано, яка саме модель досліджується в подальшому.

2) В роботі стверджується, що при виконанні дослідження та аналізу отриманих результатів використовувався пакет комп'ютерної математики, але не наведено прикладів використання, окрім коду в додатках. Хотілося б конкретизувати, на яких етапах дослідження використовувався пакет Maple.

3) Рекомендую у подальших дослідженнях вдосконалити представлені у дисертаційній роботі програмні продукти шляхом розробки для них зручного графічного інтерфейсу.

**4. Гуртовий Юрій Валерійович**, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математики та методики її навчання Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка; надав позитивну рецензію із зауваженнями:

1) При аналізі резонансу другої гармоніки не розкрито в повній мірі фізичну суть досліджуваного явища.

2) Умова модуляційної нестійкості має громіздкий аналітичний вигляд і потребує для дослідження використання чисельних методів аналізу, в тому числі для побудови діаграм стійкості. У роботі не вказані використані чисельні методи та коректність їх застосування.

**Загальна оцінка роботи і висновок.** Дисертаційне дослідження Харченко Діани Сергіївни «Моделювання хвильових процесів в тришаровій гідродинамічній системі» є самостійною, актуальною, завершеною та цілісною науковою працею.

Дисертаційне дослідження містить науково обґрунтовані теоретичні та практичні результати. Результати дослідження опубліковані у наукових статтях, що є науковим доробком здобувача. Обґрунтованість та достовірність отриманих наукових результатів дослідження забезпечено комплексом загальнонаукових та спеціально-наукових методів. Результати дисертаційної роботи мають широке прикладне застосування і можуть бути використані в дослідженнях з океанології, суднобудування, фізики та ряду суміжних наук.

За кількістю і рівнем публікацій, апробацією на наукових конференціях дисертація на тему «Моделювання хвильових процесів в тришаровій гідродинамічній системі» відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» від 12.01.2022 р. № 44, а його авторка – на основі публічного захисту заслуговує на присудження їй наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 Прикладна математика.

Результати голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» 0 членів ради.


На підставі результатів відкритого голосування спеціалізована вчена рада Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка присуджує **Харченко Діані Сергіївні** ступінь доктора філософії з галузі знань 11 Математика та статистика за спеціальністю 113 Прикладна математика.

Голова спеціалізованої  
вченої ради

  
(підпис)

Плічко А.М.

Рецензент

  
(підпис)

Гуртовий Ю.В.

Опонент

*узавів за допомогою Stream Card*  
(підпис)

Лимарченко О.С.

Опонент

*узавів за допомогою Stream Card*  
(підпис)

Константинов О.В.

Опонент

*узавів за допомогою Stream Card*  
(підпис)

Авраменко О.В.

