

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії **Василь ПЕЧУК**, 1988 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2011 році Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» за спеціальністю математика, працює асистентом кафедри Вищої математики в Київському національному університеті будівництва і архітектури, виконав акредитовану освітньо-наукову програму 131 «Прикладна механіка».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Київського національного університету будівництва і архітектури від «26» листопада 2024 року № 421, у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради - **Петро ЛІЗУНОВ**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри будівельної механіки Київського національного університету будівництва і архітектури.

Рецензент - **Григорій ІВАНЧЕНКО**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри будівельної механіки Київського національного університету будівництва і архітектури.

Рецензент - **Олена КОСТИНА**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри будівельної механіки Київського національного університету будівництва і архітектури;

Офіційний опонент - **Павло ЛУК'ЯНОВ**, кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри гідрогазових систем Національного авіаційного університету;

Офіційний опонент - **Наталія ДИМИТРІЄВА**, кандидат фізико-математичних наук, учений секретар Інституту гідромеханіки НАН України, старший викладач кафедри фізики енергетичних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

На засіданні «30» січня 2025 року прийняли рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія» **Василь ПЕЧУК** на підставі публічного захисту дисертації «**Регулярна і хаотична динаміка в механіці хрестоподібних хвиль**» за спеціальністю 131 «Прикладна механіка».

Дисертацію виконано в Київському національному університеті будівництва і архітектури, м. Київ.

Науковий керівник **КОЗАК Андрій Анатолійович**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри будівельної механіки.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису. Дисертаційна робота виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, розв'язує наукове завдання, що має важливе значення для галузі знань 13 – «Механічна інженерія». Дисертація виконана державною мовою. Дисертаційна робота за актуальністю, обсягом (133 сторінки), практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства

України, що передбачені в пункті 6 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами).

Здобувач має 6 наукових публікацій за темою дисертації, з них 4 статті у наукових фахових виданнях України категорії «Б»; 1 – у науковому фаховому виданні України категорії «А», видання відображається в реферативній базі даних "Україніка наукова", ВІНІТІ, Mathematical Reviews, Zentralblatt für Mathematik, 1 - в міжнародному фаховому виданні, яке індексується у реферативній базі Scopus. Основні положення та результати досліджень були апробовані на 4 міжнародних наукових конференціях. Дані праці повністю відповідають вимогам пунктів 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами):

1. Бондаренко Н.В. Моделювання динамічних систем з запізнюванням за допомогою узагальнених методів Рунге-Кутта / Н.В. Бондаренко, В.Д. Печук // Прикладна геометрія та інженерна графіка. – 2019. – № 96. – С. 3- 11. <https://doi.org/10.32347/0131-579x.2019.96.3-11>.

2. Бондаренко Н.В. Побудова явних методів Рунге-Кутти для моделювання динамічних систем з запізнюванням / Н.В. Бондаренко, В.Д. Печук // Прикладна геометрія та інженерна графіка. – 2020. - № 99. - С. 16-27. <https://doi.org/10.32347/0131-579x.2020.99.16-27>.

3. Печук В.Д. Явні гібридні методи п'ятого порядку збіжності для динамічних систем з запізнюванням / В.Д. Печук, Н.В. Бондаренко // Прикладна геометрія та інженерна графіка. – 2021. - № 101. – С. 168-180. <https://doi.org/10.32347/0131-579X.2021.101.168-180>.

4. Печук В.Д. Про оцінку старшого показника Ляпунова моделі хрестоподібних хвиль у прямокутному каналі скінченних розмірів / В.Д. Печук, Т.С. Краснопольська // Математичні методи та фізико-механічні поля. – 2022. - Т. 65, № 1-2. - С. 209-215. <https://doi.org/10.15407/mmpmf2022.65.1-2.209-215>.

5. Печук В.Д. Універсальний алгоритм оцінки старшого показника Ляпунова в дисипативній динамічній системі/ В.Д. Печук, Т.С. Краснопольська, Є.Д. Печук // Прикладна геометрія та інженерна графіка. – 2023. - № 105. – С. 190-199. <https://doi.org/10.32347/0131-579X.2023.105.190-199>.

6. Pechuk V.D. Estimation of the largest lyapunov exponent for a model of cross-shaped waves in a rectangular channel of finite size/ V.D. Pechuk, T.S. Krasnopolskaya //Journal of Mathematical Sciences, Springer. - 2024. - Vol. 282, No. 5. - P. 862 – 869. <https://doi.org/10.1007/s10958-024-07221-x>.

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

Голова ради - доктор технічних наук, професор Петро ЛІЗУНОВ,

завідувач кафедри будівельної механіки Київського національного університету будівництва і архітектури, задав запитання, а саме:

1. Дана модель враховує втрати енергії присутні в реальних експериментах?
2. Як впливала похибка обчислень на результати, отримані в Вашій дисертаційній роботі?

Рецензент - доктор технічних наук, професор Григорій ІВАНЧЕНКО, професор кафедри будівельної механіки Київського національного університету будівництва і архітектури, надав позитивний відгук із зауваженнями:

1. Вихідні рівняння, що описують коливання вільної поверхні рідини в басейні з хвилепродуктом, є рівняннями в частинних похідних, які можна моделювати на комп'ютері безпосередньо використовуючи сіткові методи.
2. В тексті дисертації не вказано, чи присутні на рисунках «перехідні процеси», чи це вже фазові портрети усталених режимів.
3. Чи враховує дана модель сейсмічний вплив на коливання вільної поверхні рідини в басейні?

Рецензент - кандидат технічних наук, доцент Олена КОСТИНА, доцент кафедри будівельної механіки, Київського національного університету будівництва і архітектури, надала позитивний відгук із зауваженнями:

1. В роботі ідентифікація динамічних режимів проводиться на основі старшого показника Ляпунова, проте як в класичній теорії динамічних систем для ідентифікації хаотичного режиму проводиться комплексний аналіз перерізів Пуанкаре та спектрів Фур'є. Вивчається сценарій переходу до хаосу.
2. В тексті дисертації не вказано похибку проведених обчислень.
3. В тексті дисертації не вказано тестові задачі, на яких тестувався програмний пакет.
4. Якої розмірності отримана система, що описує хрестоподібні хвилі? Чи можлива в ній теоретично хаотична динаміка, оскільки мінімальний порядок системи, в якій виникає хаос це три?

Офіційний опонент - кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник Павло ЛУК'ЯНОВ, доцент кафедри гідрогазових систем Національного авіаційного університету, надав позитивний відгук із зауваженнями:

1. В роботі зазначено про важливість взаємодії хвиль із пружною деформованою поверхнею, але не зроблено оцінок малості ефекту впливу деформації поверхні на генерацію нормальних мод руху рідини, оскільки при деформації твердої поверхні, завдяки ефекту Пуассону, генерується перпендикулярний до набігаючих хвиль імпульс (кількість руху). Це, разом із нестійкістю поверхневих хвиль може бути джерелом зародження хрестоподібних хвиль. Адаже за теоремою про збереження кількості руху (імпульсу) не може генеруватися рух частинок рідини у перпендикулярному напрямку, якщо до цього цієї складової не було.
2. На початку четвертого розділу можна було трохи більше приділити уваги тому як розв'язувалося нелінійне рівняння, як застосовувався новий метод для його розв'язання.

3. В роботі наведено теореми про існування і єдиність розв'язку математичної задачі, яка описує хаотичну динаміку. Але загально відомо, що нелінійні системи мають у кожний момент часу можливість існування двох (і більше, в залежності від ступеня нелінійності) розв'язків, що і призводить до хаотизації руху (в ріднині це турбулентний рух). Можливо, єдиність забезпечується передісторією, тобто запізнюванням в системі?

Офіційний опонент - кандидат фізико-математичних наук Наталія ДИМИТРИЄВА, учений секретар Інституту гідромеханіки НАН України, надала позитивний відгук із зауваженнями:

1. Запропонована методика обчислення старшого показника Ляпунова не дозволяє знаходити значення молодших показників Ляпунова.
2. При дослідженні динамічних режимів в моделі використано не всі відомі характеристики хаотичних процесів, зокрема не застосовано описаний в роботі спектр Фур'є або, наприклад, фрактальну розмірність атратора.
3. В тексті дисертації та підписах під рисунками присутні дрібні описки, що не впливають на загальне позитивне враження від оформлення дисертації.
4. З якою похибкою проводились чисельні обрахунки? І як відбувався контроль похибки обчислень?

Результати відкритого голосування:

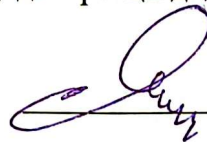
«За» 5 членів ради,

«Проти» немає членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує **ПЕЧУКУ Василю Дмитровичу** ступінь доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 131 «Прикладна механіка».

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої
вченої ради



Петро ЛІЗУНОВ

Підпис голови разової спеціалізованої
вченої ради Петра Лізунова засвідчує:
Секретар вченої ради КНУБА



Микола КЛИМЕНКО