# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0519U000405

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 03-06-2019

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**

## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Терлецька Катерина Валеріївна
2. Terletska Kateryna Valeriivna

**Кваліфікація:** к. ф.-м. н., 01.02.04

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Вид дисертації:** доктор наук

**Аспірантура/Докторантура:** так

**Шифр наукової спеціальності:** 01.02.05

**Назва наукової спеціальності:** Механіка рідини, газу та плазми

**Галузь / галузі знань:** Не застосовується

**Освітньо-наукова програма зі спеціальності:** Не застосовується

**Дата захисту:** 30-05-2019

**Спеціальність за освітою:** механіка

**Місце роботи здобувача:** Інститут проблем математичних машин і систем

**Код за ЄДРПОУ:** 05417503

**Місцезнаходження:** пр. Ак. Глушкова, 42, м. Київ, Київ, 03680, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Президія національної академії наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## III. Відомості про організацію, де відбувся захист

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** Д 26.196.01

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут гідромеханіки Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 05417354

**Місцезнаходження:** вул. Желябова, 8/4, м. Київ, Київська обл., 03057, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут проблем математичних машин і систем

**Код за ЄДРПОУ:** 05417503

**Місцезнаходження:** пр. Ак. Глушкова, 42, м. Київ, Київ, 03680, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Президія національної академії наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## V. Відомості про дисертацію

**Мова дисертації:**

**Коди тематичних рубрик:** 30.17.51

**Тема дисертації:**

1. Динаміка внутрішніх хвиль великої амплітуди

2. Dynamics of large amplitude internal waves

**Реферат/анотація:**

1. Застосовано методи чисельного моделювання для дослідження динаміки внутрішніх хвиль великих амплітуд, опис яких виходить за рамки асимптотичних моделей. Вдосконалена чисельна гідродинамічна модель стратифікованих течій була застосована для дослідження трансформації хвиль великих амплітуд у водоймах із довільною стратифікацією та різкими змінами рельєфу дна. Чисельне моделювання дало можливість знайти межі застосовності асимптотичних моделей, оцінити втрати енергії при трансформації над неоднорідностями дна, дисипацію при розповсюджені, взаємодію однієї хвилі з іншою та при руйнуванні на шельфі. Досліджено вплив таких геометричних параметрів, як амплітуда хвилі, стратифікація рідини, кут нахилу шельфу, довжина та форма підводної перешкоди, на трансформацію хвиль, втрати енергії на шельфі і над особливостями рельєфу дна. Запропоновано новий параметр блокування B, який представляє собою відношення висоти нижнього шару над перешкодою або шельфом до амплітуди внутрішньої усамітненої хвилі, що до нього наближається. Параметр B підходить для опису трансформації внутрішніх усамітнених хвиль як першої так і другої бароклінної моди над перешкодами та різкими змінами дна. За допомогою цього

параметру були класифіковані різноманітні типи взаємодії хвиль першої та другої моди, як для двошарової, так і для тришарової стратифікації. Для різних типів хвиль, стратифікацій та форми перешкод були отримані автомодельні залежності втрат енергії при трансформації внутрішніх хвиль над цими перешкодами та особливостями дна. При дослідженні впливу кута нахилу на трансформацію хвиль був описаний новий сценарій неадіабатичної трансформації внутрішніх хвиль на похилому дні. Відкрито новий механізм генерації брізерів внутрішніх хвиль у діапазоні проміжних довжин хвиль при трансформаціх другої бароклінної моди із різкими змінами рельєфу дна. Побудовано нову класифікацію режимів взаємодії внутрішніх хвиль із ідеалізованим трапеціїдальним шельфом. Були проведені дослідження, що встановили відповідність запропонованої класифікації результатам лабораторних та натурних експериментів. Проведено оцінки втрат енергії хвиль на шельфі та отримано залежність втрат енергії хвиль при трансформації від характеристик хвиль, стратифікації та рельєфу. Побудовано зональні карти режимів для Південнокитайського моря із місцями інтенсивного перемішування на шельфі

2. Numerical simulation methods are used to study the dynamics of internal waves of large amplitudes, that are under description of the asymptotic models. An improved numerical hydrodynamic model of stratified flows was used to study the transformation of waves of large amplitudes in reservoirs with arbitrary stratification and abrupt changes in the bottom topography. Numerical simulation allowed us to find the limits of applicability of asymptotic models, to estimate energy losses during transformation over bottom inhomogeneities, wave interaction with each other, and wave breaking on the shelf. The influence of geometric parameters such as wave amplitude, fluid stratification (depth of the upper layer h1 and depth of the lower layer h2+ above the shelf or underwater obstacle), the angle of shelf inclination and the length and shape of the underwater obstacle on the transformation of the waves and energy loss on the shelf and above the bottom relief features are investigated. A new parameter B (blocking parameter) is proposed. Blocking parameter is the ratio of the height of the lower layer above an obstacle or shelf to the amplitude of an internal solitary wave that approaches it. Parameter B was used for describing the transformation of the internal solitary waves of both the first and second baroclinic modes over obstacles and abrupt changes in the bottom topography. With the help of this parameter, various types of interaction between the waves of the first and second modes were classified, both for the two-layer and for the three-layer stratification. For various types of waves, stratifications and obstacle shapes, self-similar dependences of the energy loss during the transformation of internal waves over these obstacles and bottom features were obtained. In the study of the influence of the tilt angle on the transformation of the waves, a new scenario of the non-adiabatic transformation of internal waves on an inclined bottom was described. A new mechanism of generation of breathers for internal waves in the range of intermediate wavelengths during the transformations of the second baroclinic mode with sharp changes in the bottom relief has been discovered. Unlike the waves of small and moderate amplitudes collision of ISWs of large amplitude was accompanied by shear instability and the formation of Kelvin–Helmholtz (KH) vortices in the interface layer. However, subsequently waves again become stable. The loss of energy due to the KH instability does not exceed 5%–6% from energy of incident wave. An interaction of large amplitude ISW with even small amplitude ISW can trigger instability of larger wave and development of KH billows in larger wave. When smaller wave amplitude increases the wave interaction was accompanied by KH instability of both waves. A new classification of modes of interaction of internal waves with an idealized trapezoidal shelf has been constructed. It was established the correspondence of the proposed classification with the results of laboratory and field experiments. According to the simulation results, the energy losses of the waves on the shelf were estimated and the dependence of the energy losses of the waves during transformation on the characteristics of the waves, stratification and relief was obtained. Zonal maps of regimes for the South China Sea with locations of intensive mixing on the shelf were constructed. Numerical study of degeneration of internal seiche in the deep elongated lake with spoon-like topography showed flow focusing by topography and the supercritical internal jet formation. That internal critical jet causes vortex pairs in the thermocline with like-wave wake that can be visible at the surface. Modeling of interaction of internal seiche with a North end of Loch Ness confirms possibility of the supercritical internal jet generation and subsequent internal and surface disturbances.

**Державний реєстраційний номер ДіР:**

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:**

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:**

**Підсумки дослідження:**

**Публікації:**

**Наукова (науково-технічна) продукція:**

**Соціально-економічна спрямованість:**

**Охоронні документи на ОПІВ:**

**Впровадження результатів дисертації:**

**Зв'язок з науковими темами:**

## VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Мадерич Володимир Станіславович
2. Maderich Volodymyr S.

**Кваліфікація:** д. ф.-м. н., 01.02.05

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Мадерич Володимир Станіславович
2. Maderich Volodymyr S.

**Кваліфікація:** д. ф.-м. н., 01.02.05

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

### Офіційні опоненти

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Стеценко Олександр Григорович
2. Stetsenko Oleksandr H.

**Кваліфікація:** д. ф.-м. н.

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Гуржій Олександр Андрійович
2. Gurgiy Oleksandr A.

**Кваліфікація:** д. ф.-м. н., 01.02.05

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Лимарченко Олег Степанович
2. Лимарченко Олег Степанович

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Рецензенти**

## VIII. Заключні відомості

| | |
|---|---|
| **Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради** | Грінченко Віктор Тимофійович |
| **Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні** | Грінченко Віктор Тимофійович |
| **Відповідальний за підготовку облікових документів** | |
| **Реєстратор** | |
| **Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності** | Юрченко Т.А. |