

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U101581

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-12-2023

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Український гідрометеорологічний інститут Державної служби України з надзвичайних ситуацій та Національної академії наук України



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чигарева Анастасія Юріївна

2. Anastasiia Chyhareva

Кваліфікація: 103

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0195-751X

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 103

Назва наукової спеціальності: Науки про Землю**

Галузь / галузі знань: природничі науки

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Науки про Землю

Дата захисту: 09-02-2024

Спеціальність за освітою: Науки про Землю

Місце роботи здобувача: Український гідрометеорологічний інститут Державної служби України з надзвичайних ситуацій та Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 02572508

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 37, Київ, 03028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): 3422

Повне найменування юридичної особи: Український гідрометеорологічний інститут Державної служби України з надзвичайних ситуацій та Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 02572508

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 37, Київ, 03028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Український гідрометеорологічний інститут Державної служби України з надзвичайних ситуацій та Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 02572508

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 37, Київ, 03028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 37.21

Тема дисертації:

1. Хмари та опади в районі Антарктичного півострова: мікрофізика, мезомасштабні процеси, кліматичні проєкції до кінця XXI ст.
2. Clouds and precipitation in the Antarctic Peninsula region: microphysics, mesoscale processes and climate projections to the end of the 21st century.

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена визначенню характеристик хмар та опадів на мікро-, мезо- та кліматичному просторово-часових масштабах для регіону Антарктичного півострова з основним фокусом на випадках інтенсивних опадів зі зміною фази та багаторічних кліматичних індексах і параметрах атмосфери, пов'язаних із зміною хмаро- та опадоутворення з кінця XX до кінця XXI сторіччя за сучасними кліматичними проєкціями. Актуальність роботи полягає у необхідності вивчення властивостей хмар та опадів у полярних регіонах, оскільки полярні атмосферні процеси, які є істотною складовою глобальної циркуляції, значно чутливі до зміни клімату та безпосередньо впливають на формування режиму погоди у помірних широтах. Однак властивості хмар і опадів у полярних регіонах залишаються недостатньо вивченими через відсутність

польових, аерологічних і супутникових даних вимірювань. Саме тому параметризація хмар і опадів у кліматичних і прогностичних регіональних моделях залишається джерелом помилок, що унеможливує отримання достовірної інформації про стан полярної екосистеми загалом і атмосфери зокрема. Таким чином, ґрунтовне вивчення процесів утворення хмар і опадів за допомогою регіонального моделювання з високою просторовою і часовою роздільною здатністю та їх верифікація за даними вимірювань, а також оцінка кліматичних проєкцій може покращити розуміння атмосферних процесів у полярних регіонах і якість числового моделювання, включаючи моделювання клімату, у майбутньому. Метою дисертаційної роботи є визначення мезомасштабних та мікрофізичних особливостей процесів хмаро- та опадоутворення під час випадків інтенсивних опадів в районі Антарктичного півострова та аналіз їх кліматичних проєкцій до кінця XXI століття. Об'єктом дослідження є хмари і опади в районі Антарктичного півострова. Предметом дослідження є мезомасштабні та мікрофізичні процеси хмаро- та опадоутворення під час випадків інтенсивних опадів зі зміною фази в районі Антарктичного півострова. До сучасних інструментів, що використовуються для дослідження процесів хмаро- та опадоутворення і зміни клімату належать глобальні кліматичні моделі, реаналіз ERA5, та мезомасштабна числова модель Polar WRF. Проведений порівняльний аналіз конфігурацій моделі дає можливість зробити припущення, що обрана конфігурація Polar WRF з мікрофізичною параметризацією Томсона найкраще передає характеристики хмар та опадів в районі північно-західного Антарктичного півострова. Виконано апробацію запропонованої конфігурації моделі Polar WRF для моделювання випадку інтенсивного снігопаду у березні 2013 року для території Європи, всієї України та центру і заходу України. В дослідженні показано, що отримана кількість опадів за обраною конфігурацією чисельної моделі WRF є достатньо наближеною до виміряної кількості опадів, і тому апробована конфігурація моделі може бути використана для дослідження інтенсивних процесів снігопаду в Україні. Було проаналізовано процеси атмосферної циркуляції, мезомасштабні умови та мікрофізичні процеси формування хмар та опадів, що асоціюються з утворенням інтенсивних опадів зі зміною фази в районі Антарктичного півострова. На основі аналізу 3D візуалізації розподілу крапель та кристалів було визначено наявність осередків дощу вздовж західного узбережжя Антарктичного півострова, навіть впродовж зимової циклонічної події, а також взаємне розташування кристалів снігу, льоду та крапель різного розміру в районі Антарктичного півострова під час моментів настання інтенсивних опадів на західному узбережжі півострова. Обрано та розраховано кліматичні індекси і параметри, що запропоновані ВМО, для уніфікації досліджень зміни клімату. Використання спеціальних кліматичних індексів забезпечує представлення зміни різних кліматичних характеристик від кількості днів з температурою нижчою за нуль, що асоціюється з наявністю чи відсутністю процесів танення криги; до безперервних періодів з/без суттєвих опадів, які асоціюються з накопиченням/абляцією маси льодовиків. Просторовий аналіз обраних індексів забезпечує можливість визначення регіональних особливостей клімату Антарктичного півострова, оскільки представляють не тільки часовий хід базового кліматичного параметру, а й зміну режиму температури, опадів чи хмарності. Виявлено, що зміни розглянутих параметрів наприкінці століття за сценарієм RCP 4.5 переважно співставні зі змінами у середині століття за сценарієм RCP 8.5. Встановлено окремі субрегіони Антарктичного півострова з різними прогнозованими змінами кліматичних умов. Отримані результати можуть бути використані для покращення прогнозу інтенсивних опадів, а отже планування безпечніших експедиційних місій та навігації у регіоні; для визначення мас-балансу льодовиків, формування поверхневого стоку та інших процесів в районі Антарктичного півострова, а також у помірних широтах, наприклад для випадків інтенсивних снігопадів в Україні. Результати дослідження можуть бути використані як база для досліджень у суміжних наукових галузях.

2. The study is devoted to determining the cloud and precipitation formation features on the microphysical, mesoscale and climatic scales for the region of the Antarctic Peninsula with the main focus on the intense precipitation events with a precipitation phase change and on the multi-year climate indices and atmospheric parameters associated with a change in the cloud and precipitation formation in the region from the end of the 20th to the end of the 21st century according to the modern climate projections. Polar atmospheric processes are an essential component of global circulation, significantly sensitive to climate change, and directly affect the

formation of the weather regime in lower latitudes. However, the properties of clouds and precipitation in polar regions remain to be understudied due to the lack of field, aerological and satellite measurement data. It is also why the parameterization of clouds and precipitation in climate and forecast models remains a source of errors, making it impossible to obtain reliable information about the state of the polar atmosphere in particular. Therefore, a thorough study of cloud and precipitation formation processes by the high spatial and temporal resolution regional simulations and their verification with the measurement data, as well as assessing their climate projections, can improve the understanding of atmospheric processes in the polar regions and the quality of numerical modelling, including climate modelling, in the future. The study aims to determine the mesoscale and microphysical features of cloud and precipitation processes during intense precipitation events in the Antarctic Peninsula region and to analyze climate projections of the respective parameters until the end of the 21st century. The object of the study is clouds and precipitation over the Antarctic Peninsula region. The subjects of the study are the mesoscale and microphysical processes of cloud and precipitation formation during intense precipitation events with a phase transition over the Antarctic Peninsula region. Modern tools used in the study include global climate models, ERA5 reanalysis, and mesoscale numerical models Polar WRF. A comparative analysis of model configurations was conducted. We can assume that the selected configuration of Polar WRF with Thomson microphysical parameterization better represents the characteristics of clouds and precipitation in the northwestern Antarctic Peninsula. This chosen Polar WRF model configuration was applied and tested for the intense snowfall event in March 2013 over Europe, Ukraine and the central and western Ukraine. It was shown that the chosen microphysical configuration of the WRF numerical model produced similar amount of measured precipitation and therefore could be used to study the intense snowfall processes over Ukraine. Atmospheric circulation processes, mesoscale conditions, and microphysical characteristics of cloud and precipitation formation during the intense precipitation events with a phase transition over the Antarctic Peninsula were analyzed. Based on the analysis of droplet and crystal distributions' 3D visualization, the presence of rain cells along the west coast of the Antarctic Peninsula, even during the winter cyclonic event, was determined, as well as the relative location of snow, ice crystals and droplets of different sizes in the Antarctic Peninsula region during moments of intense precipitation on the west coast of the peninsula. Several indices and parameters proposed by WMO to unify assessment of meteorological processes were analyzed, but we selected mostly indices that represent climate changes near melting point. Namely, they are numbers of ice and frost days associated with the presence or absence of ice melting processes, continuous periods with/without significant precipitation associated with accumulation/ablation of glacier mass, liquid fraction and extreme precipitation. Spatial analysis of the selected indices provides an opportunity to determine the regional features of the Antarctic Peninsula climate, as they represent not only the change of the essential climate parameters but more generally the regime of temperature, precipitation and cloud cover.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Chyhareva, A., Krakovska, S., & Pishniak, D. (2019). Climate projections over the Antarctic Peninsula region to the end of the 21st century. Part 1: cold temperature indices. *Ukrainian Antarctic Journal*, 1(18), 62-74. [https://doi.org/10.33275/1727-7485.1\(18\).2019.131](https://doi.org/10.33275/1727-7485.1(18).2019.131)
- Chyhareva A., Krakovska S., Pishniak D. Climate projections over the Antarctic Peninsula region to the end of the 21st century. Part II: wet/dry indices. *Ukrainian Antarctic Journal* 2019. № 2 (19), p. 47 – 63, DOI: [https://doi.org/10.33275/1727-7485.2\(19\).2019.151](https://doi.org/10.33275/1727-7485.2(19).2019.151).

- Chyhareva, A., I. V. Gorodetskaya, S. Krakovska, D. Pishniak, P. Rowe. Precipitation phase transition in austral summer over the Antarctic Peninsula Ukrainian Antarctic Journal, 2021. № 1(2021), DOI: <https://doi.org/10.33275/1727-7485.1.2021.664> ст. 32-46
- Chyhareva, A., & Krakovska, S. (2022). Climate projections over the Antarctic Peninsula region to the end of the 21st century. Part III: clouds and extreme precipitation. Ukrainian Antarctic Journal, 20(2), 188-202. DOI: <https://doi.org/10.33275/1727-7485.2.2022.699>
- Osypov, V., Speka, O., Chyhareva, A., Osadcha, N., Krakovska, S., Osadchyi, V. (2021) Water resources of the Desna river basin under future climate. Journal of Water and Climate Change ; 12 (7): 3355-3372. DOI: <https://doi.org/10.2166/wcc.2021.034>
- Krakovska S., Palamarchuk, L., Azarov Y., Chyhareva A., & Shpytal T. (2023). The least squares method in estimating the accuracy of surface air temperature projections based on ensembles of regional climate models. Geofizicheskiy Zhurnal, 44(5), 34-53. <https://doi.org/10.24028/gj.v44i5.272326>

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези; програмні продукти, програмно-технологічна документація; аналітичні матеріали

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами: ДР № 0119U001123 ДР № 0121U112395 ДР № 0123U103709

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Краковська Світлана Володимирівна
2. Svitlana V. Krakovska

Кваліфікація: к. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 04.00.22

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Український гідрометеорологічний інститут Державної служби України з надзвичайних ситуацій та Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 02572508

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 37, Київ, 03028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Залізовський Андрій Владиславович

2. Andrii V. Zalizovskyi

Кваліфікація: д. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 04.00.22

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Радіоастрономічний інститут Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 02772020

Місцезнаходження: вул. Мистецтв, буд. 4, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бойченко Світлана Григорівна

2. Svitlana H. Boychenko

Кваліфікація: д. геогр. н., старший науковий співробітник, 11.00.09

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3590-5988

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут геофізики ім. С. І. Субботіна Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417259

Місцезнаходження: проспект Академіка Палладіна, буд. 32, Київ, 03680, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шпиг Віталій Михайлович

2. Vitalii M. Shpyh

Кваліфікація: к. геогр. н., 11.00.09

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1055-7120

Додаткова інформація:

;https://scholar.google.com/citations?user=rywzK30AAAAJ&hl=uk;https://www.researchgate.net/profile/Vitalii-Shpyg;https://orcid.org/0000-0003-1055-7120

Повне найменування юридичної особи: Український гідрометеорологічний інститут Державної служби України з надзвичайних ситуацій та Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 02572508

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 37, Київ, 03028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Савенець Михайло Валерійович

2. Mykhailo Savenets

Кваліфікація: к. геогр. н., 11.00.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9429-6209

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Український гідрометеорологічний інститут Державної служби України з надзвичайних ситуацій та Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 02572508

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 37, Київ, 03028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Горбачова Людмила Олександрівна

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Горбачова Людмила Олександрівна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Чорноморець Ю.О.

Реєстратор

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна