

# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0224U001192

**Державний реєстраційний номер:** 0119U001433

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 18-01-2024

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 3

**Назва етапу:** Удосконалення математичних моделей та моделювання розповсюдження забруднень в атмосфері та поверхневих водах. Дослідження закономірностей динаміки забруднень.

**Початок етапу:** 01.2021

**Закінчення етапу:** 12.2021

**Вид звітнього документа:** Проміжний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Інститут проблем математичних машин і систем НАН України

**Код за ЄДРПОУ:** 05417503

**Місцезнаходження:** пр. Акад. Глушкова, 42, Київ-187, МСП 03680

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 266-62-01

## IV. Відомості про співвиконавців ДіР

## V. Відомості про замовника ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Національна академія наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 00019270

**Місцезнаходження:** 01601, м.Київ-01, вул. Володимирська, 54

**Форма власності:**

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

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380442343243

## VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

**Підстава для проведення ДіР:** 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

**Напрямок фінансування:** 2.1 - фундаментальні дослідження

### Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

**Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК):** 6541030

|                                                           |
|-----------------------------------------------------------|
| <b>Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):</b> 6147.700 |
|-----------------------------------------------------------|

## **VII. Відомості про ДіР**

### **Назва роботи українською:**

Розробка комплексу математичних моделей для гідрометеорологічних досліджень та інформаційних систем аналізу і прогнозування навколишнього середовища в умовах змін клімату

### **Назва роботи англійською:**

Development of a complex of mathematical models for hydrometeorological research and information systems for the analysis and forecasting of the environment in conditions of climate change

### **Реферат українською:**

У ході роботи удосконалені математичні моделі розповсюдження забруднень в атмосферному середовищі і поверхневих водах, доквілля та досліджено динаміку забруднень в окремих обраних сценаріях: 1. Розроблено математичну модель вторинного забруднення атмосферного середовища внаслідок вітрового підйому радіонуклідів з радіоактивно забруднених територій; 2. Досліджено формування вторинного радіоактивного забруднення атмосферного середовища України внаслідок пилової бурі 16 квітня 2020 р; показано, що вітровий підйом радіонуклідів насамперед з території Чорнобильської зони відчуження (ЧЗВ), призвів до підвищення концентрацій цезію-137 у пунктах, віддалених на сотні км від ЧЗВ у 3-5 разів у порівнянні з фоновими значеннями, що на декілька порідків менше допустимих нормативних значень. 3. Здійснено оцінки транскордонного впливу нових енергоблоків 3 та 4 Хмельницької АЕС, які знаходяться у стадії будівництва внаслідок можливої радіаційної аварії з викидом радіонуклідів в атмосферу. Для територій Білорусі, Польщі, Словаччини, Угорщини, Румунії, Молдови побудовані розподіли умовної ймовірності перевищення заданої ефективної потенційної дози від усіх шляхів за умови аварії та розповсюдження на території відповідних країн. Показано, що безумовна ймовірність перевищення ефективної дози 1 мЗв на території хоча б однієї з перелічених країн не перевищує один раз на мільйон років. 4. Розроблено алгоритм корекції потоків у неявних різницевих схемах для чисельного розв'язання рівняння конвективної дифузії в моделях розповсюдження забруднень, який дозволяє підвищити порядок апроксимації відповідних чисельних схем. 5. Розроблені нові чисельні ейлерові та лагранжеві методи моделювання переносу забруднень високого порядку точності, з включенням в алгоритм розрахунку міжфазних реакцій першого порядку 6. Побудована тривимірна чисельна модель водообміну Чорного та Середземного морів через протоку Дарданелли з використанням неструктурованих сіток та досліджено за її допомогою водообмін на

### **Реферат англійською:**

In the course of the work, mathematical models of the spread of pollution in the atmospheric environment and surface waters, the environment were improved, and the dynamics of pollution in selected individual scenarios were investigated: 1. A mathematical model of secondary pollution of the atmospheric environment as a result of wind uplift of radionuclides from radioactively contaminated territories has been developed; 2. The formation of secondary radioactive pollution of the atmospheric environment of Ukraine as a result of the dust storm of April 16, 2020 was investigated; it is shown that the wind uplift of radionuclides, primarily from the territory of the Chernobyl Exclusion Zone (CHEZ), led to an increase in the concentrations of cesium-137 in points hundreds of kilometers away from the CHZ by 3-5 times compared to the background values, which is several orders of magnitude less than the permissible normative values 3. Assessments of the cross-border impact of the new power units 3 and 4 of the Khmelnytskyi NPP, which are under construction due to a possible radiation accident with the release of radionuclides into the atmosphere, were carried out. For the territories of Belarus, Poland, Slovakia, Hungary, Romania, and Moldova, distributions of the conditional probability of exceeding the given effective potential dose from all paths in the event of an accident and spread on the territory of the respective countries were constructed. It is shown that the absolute probability of exceeding the effective dose of 1 mSv in the territory of at least one of the listed countries does not exceed once per million years. 4. An algorithm for the correction of

flows in implicit difference schemes for the numerical solution of the convective diffusion equation in pollution propagation models has been developed, which allows increasing the order of approximation of the corresponding numerical schemes. 5. New numerical Eulerian and Lagrangian methods for modeling the trans

**Індекс УДК:** 551.5.001.57, 551.5.001.57

**Коди тематичних рубрик:** 37.21.77

**Керівники роботи**

## **VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)**

**Назва НТП українською:** Комплекс математичних моделей для гідрометеорологічних досліджень та інформаційних систем аналізу і прогнозування навколишнього середовища в умовах змін клімату

**Назва НТП англійською:** A complex of mathematical models for hydrometeorological research and information systems for analysis and forecasting of the environment under conditions of climate change

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:** Методичні документи, Програмні продукти

**Галузь застосування:** 73.10 – дослідження і розробки в галузі природничих і технічних наук

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Научно-технічна продукція виконана у вигляді звіту про НДР

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Поліпшення стану навколишнього середовища

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** 01.2021

**Закінчення етапу:** 12.2021

**Споживачі продукції:**

**Перспективні ринки:**

**Характер співробітництва з інвестором**

**Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**

**Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**

**Наявність бізнес-плану:**

**Техніко-економічне обґрунтування:**

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## ІХ. Бібліографічний опис

1. Bezhenar R., Takata H., de With G., Maderich V. Planned release of contaminated water from the Fukushima storage tanks into the ocean: Simulation scenarios of radiological impact for aquatic biota and human from seafood consumption. *Marine Pollution Bulletin*. 2021. Vol. 173. 112969. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112969>
2. Brovchenko I., Maderich V. Modelling radionuclide scavenging in the ocean by a particle tracking in multicomponent medium with first-order reaction kinetics. In: Shkarlet S., Morozov A., Palagin A. (eds) *Mathematical Modeling and Simulation of Systems (MODS'2020)*. MODS 2020. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2021 vol 1265. Springer, Cham. P. 36-46. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58124-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58124-4_4)
3. Khalchenkov A., Kovalets I. Evaluation of Spectral/Grid Nudging Methods for Weather Analysis and Forecasting in Kyiv Region with the Use of WRF Mesoscale Meteorological Model : *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2021, vol 1265. Springer, Cham. P. 13-23. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58124-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58124-4_2)
4. Kovalets I., Romanenko O. Use of Nuclear Emergency Response System for Assessment of Transboundary Transfer and Radiological Risks of the Potential Accidental Releases at Khmelnytsky NPP : *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2021, vol 1265. Springer, Cham. P. 3-12. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58124-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58124-4_1)
1. Ковалець, І.В., Халченков, О.В., Майстренко, С.Я. Донцов-Загреба, Т.О., Хурцилава, К.В., Синкевич, Р.О., Удовенко О.І. (2021) Моделювання вторинного радіоактивного забруднення повітря в Україні внаслідок вітрового підйому радіонуклідів // Математичні машини та системи. -2021. - №1. - С. 96-107, doi: 10.34121/1028-9763-2021-1-96-107
2. Ковалець І.В., Майстренко С.Я., Халченков О.В., Полонський О.О., Донцов-Загреба Т.О., Хурцилава К.В., Удовенко О.І. (2021) Адаптація веб-сервісу прогнозування забруднення повітря для роботи на платформі хмарних обчислень Української національної ГРІД-інфраструктури. *Наука та інновації* 17(1) 90—100.
3. Ночвай В.І. (2021) Європейська інноваційна політика: на шляху до збалансованого розвитку суспільства знань / Інноваційна екосистема України: огляд сучасності : [Монографія] / О.В. Антонюк, В.Ю. Грига, І.Ю. Єгоров, Ю.М. Капіца, А.О. Луценко, В.І. Ночвай, Ю.О. Рижкова, А.Ю. Шевченко. Київ: Інститут математики НАН України, 2021. – с. 101-122.

## **Х. Заключні відомості**

### **Керівник юридичної особи**

Морозов Анатолій Олексійович

### **Перелік осіб-виконавців**

Беженар Роман Васильович

(д.т.н.)

Бровченко Ігор Олександрович

(д.ф.-м.н.)

Донцов-Загреба Тимофій Олексійович

Ковалець Іван Васильович

(д.т.н.)

Ковалець Катерина Іванівна

Ківва Сергій Леонідович

(к.ф.-м.н.)

Мадерич Володимир Станиславович

(д.ф.-м.н.)

Майстренко Світлана Яківна

(к.т.н.)

Ночвай Володимир Іванович

(к.т.н.)

Полонський Олександр Олександрович

Синкевич Роман Олександрович

Сорокін Михайло Васильович

Удовенко Людмила Федорівна

Удовенко Олег Іванович

Халченков Олександр Володимирович

Хурцілава Костянтин Вікторович

### **Відповідальний за підготовку облікових документів**

Топчій Л.І.

### **Телефон**

+38 (044) 526-24-97

### **Реєстратор**

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

