

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ІКД НАН України та ДКА України
чл.-кор. НАН України
Федоров Олег Павлович



АНОТОВАНИЙ ЗВІТ
про виконану роботу у 2020 році в рамках реалізації проєкту
із виконання наукових досліджень і розробок

Теоретичні та експериментальні дослідження глобальних збурень природного і техногенного походження в системі Земля-атмосфера-іоносфера
(назва Проєкту)

Назва конкурсу: Підтримка досліджень провідних та молодих учених
Реєстраційний номер Проєкту: 2020.02/0015

Підстава для реалізації Проєкту з виконання наукових досліджень і розробок 2020.02/0015
«Теоретичні та експериментальні дослідження глобальних збурень природного і техногенного походження в системі Земля-атмосфера-іоносфера»
Рішення наукової ради Національного фонду досліджень України щодо визначення переможця конкурсу Підтримка досліджень провідних та молодих учених протокол від «16-17» вересня 2020 року № 21.

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРОЄКТ

Тривалість виконання Проєкту
Початок – «05» листопада 2020 року;
Закінчення – 2022 рік.

Загальна вартість Проєкту, грн. 4 590 000,00 грн.

Вартість Проєкту по роках, грн.:

1-й рік 510 000,00 грн.
2-й рік 2 040 000,00 грн.
3-й рік 2 040 000,00 грн.

2. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКОНАВЦІВ ПРОЄКТУ

до виконання Проєкту залучено 9 виконавців, з них:

доктори наук 2;
кандидати наук 2;
інші працівники 5.

3. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ГРАНТООТРИМУВАЧА ТА ОРГАНІЗАЦІЮ(Ї) СУБВИКОНАВЦЯ(ІВ) ПРОЄКТУ

Проєкт виконується Інститутом космічних досліджень НАН України та ДКА України спільно з Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України.

Грантоотримувач:

Інститут космічних досліджень

Національної академії наук України та Державного космічного агентства України

Код за ЄДРПОУ 22971655

КВЕД 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук;

Субвиконавець:

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Міністерства освіти і науки України

код за ЄДРПОУ 02071205

КВЕД 85.42 Вища освіта;

4. ОПИС ПРОЄКТУ**4.1. Мета Проєкту (до 200 знаків)**

Мета проєкту полягає в отриманні фундаментальних знань і оновлення існуючих уявлень про глобальні збурення природного та техногенного походження в системі Земля-атмосфера-іоносфера (ЗАІ).

4.2. Основні завдання Проєкту (до 400 знаків)

Теоретичні дослідження механізмів взаємодії підсистем системи ЗАІ під час дії джерел природного і техногенного походження.

Побудова моделей фізичних процесів в системі ЗАІ на основі експериментальних досліджень.

Розробка нових методів обробки рядів даних.

Розробка рекомендацій щодо послаблення впливу глобальних збурень у системі ЗАІ на функціонування технологічних систем.

4.3. Детальний зміст Проєкту:**- Сучасний стан проблеми (до 400 знаків)**

Прогнозування процесів у ближньому космосі та створення міжнародних інформаційно-аналітичних центрів за даною проблематикою є пріоритетним напрямком сучасної світової космічної діяльності. В зв'язку з цим важливо дослідити процеси, які визначають відгук системи Земля-атмосфера-іоносфера на дію різних типів високоенергетичних джерел, що є необхідною умовою успішного прогнозування стану геокосмосу.

- Новизна Проєкту (до 400 знаків)

Основна новизна даного проєкту полягає в тому, що вперше буде досліджуватися поведінка системи ЗАІ в рамках системного підходу. Передбачається прослідкувати розвиток збурень від конкретних джерел до висот іоносфери та верхньої атмосфери. Для цих досліджень будуть розроблені нові та удосконалено існуючі методи обробки рядів даних з урахуванням їх нестационарності та фрактальності.

- Методологія дослідження (до 400 знаків)

Передбачається розробити моделі великомасштабних збурень у системі ЗАІ, що викликаються дією високоенергетичних джерел природного і техногенного походження. Для цього будуть проведені теоретичні та комплексні експериментальні дослідження з використанням дистанційних радіофізичних методів зондування, аналізу даних супутникових вимірювань, магнітометричного методу, математичного моделювання.

5. ОТРИМАНІ НАУКОВІ АБО НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ (до 2 сторінок) в поточному році/ в рамках реалізації Проєкту, зокрема:

5.1. Опис наукових або науково-технічних результатів, отриманих в рамках виконання Проєкту (із зазначенням їх якісних та кількісних (технічних) характеристик)

Теоретично досліджені великомасштабні фізичні процеси у системі Земля-атмосфера-іоносфера, викликані джерелами різної природи. Отримано вихідні дані для побудови емпіричних моделей цих процесів: спектральні та морфологічні властивості збурень в системі ЗАІ від різних джерел, їх тривалість, швидкість, напрямки поширення.

Побудовано теоретичні моделі атмосферних збурень з врахуванням неоднорідності середовища та ефектів дисипації (в'язкості і теплопровідності). Моделі розроблено на основі модифікованих систем гідродинамічних рівнянь, в яких вперше враховано якісно нові ефекти.

5.2. За наявності науково-технічної продукції обґрунтування її переваг у порівнянні з існуючими аналогами

В дослідженнях за проектом основна увага приділена фізичним ефектам в системі атмосфера-іоносфера, що виникають на великих відстанях від джерел збурень (декілька тис. км). При цьому система ЗАІ розглядалась як цілісна відкрита динамічна система, що зазнає природних та антропогенних впливів згори (геокозмичні бурі, падіння великих космічних тіл, рух сонячного термінатора) та знизу (землетруси, погодні фронти, старту ракет, вибухи та ін.). Теоретичні моделі атмосферних збурень, розроблені на основі модифікованих систем гідродинамічних рівнянь з врахуванням в'язкості і теплопровідності, в яких вперше враховано якісно нові ефекти, краще узгоджуються з даними супутникових вимірювань, ніж існуючі на сьогодні.

5.3. Практична цінність отриманих результатів реалізації Проєкту для економіки та суспільства (стосується проєктів, що передбачають проведення прикладних наукових досліджень і науково-технічних розробок)

Вивчення характеру іоносферних відгуків на природні і штучні джерела енерговиділення слугуватиме основою для подальшого моніторингу катастрофічних явищ за даними супутникових і наземних спостережень та їх можливого попередження, для розробки рекомендацій, спрямованих на удосконалення функціонування енергетичних систем, систем телекомунікації, радіонавігації, радіолокації та дистанційного зондування, для розробки методики впливу високоенергетичних явищ у атмосфері та геокозмосі на стан здоров'я людини.

5.4. Опис шляхів та способів подальшого використання результатів виконання Проєкту в суспільній практиці.

Розроблені алгоритми та математичне забезпечення будуть використані для дослідження та прогнозування впливу високоенергетичних явищ у атмосфері та геокозмосі на функціонування

енергетичних систем, телекомунікації, радіонавігації, радіолокації та дистанційного зондування, стан здоров'я та самопочуття людини.

Отримані результати будуть запропоновані для впровадження в наукових установах, промисловості та охорони здоров'я.

Примітка: Анотований звіт не повинен містити відомостей, заборонених до відкритого опублікування

Науковий керівник Проєкту

д.ф.-м.н., професор

Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України

Черемних Олег Костянтинович



(підпис)