

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВАРІАЦІЙ ПАРАМЕТРІВ ДИНАМІЧНИХ
ТА ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ В ІОНОСФЕРІ НА ФАЗАХ МІНІМУМУ
ТА МАКСИМУМУ 24-ГО ЦИКЛУ СОНЯЧНОЇ АКТИВНОСТІ**

Колодяжний В. В.^{1,2}, Ляшенко М. В.¹, Ємельянов Л. Я.¹, Дзюбанов Д. А.²

¹ *Інститут іоносфери НАН і МОН України, м. Харків*

² *Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Проаналізовано особливості та поведінку просторово-часових варіацій параметрів динамічних і теплових процесів в іоносферній плазмі на фазах мінімуму (2009 та 2019 рр.) та максимуму (2012–2015 рр.) 24-го циклу сонячної активності від 210 до 450 км для найбільш важливих геофізичних періодів (літнє та зимове сонцестояння, а також весняне та осіннє рівнодення). Моделювання варіацій параметрів проводилося з використанням експериментальних даних радара некогерентного розсіяння Інституту іоносфери (м. Харків) та теоретичних співвідношень. Для розрахунку параметрів нейтральної атмосфери використано емпіричну модель атмосфери NRLMSISE-00.

Розраховано значення такого параметру, як швидкість перенесення плазми, що відбувається за рахунок амбіполярної дифузії, густини повного потоку плазми, потоку заряджених частинок як результат амбіполярної дифузії, значення енергії, яка підводиться до електронного газу, густини потоку тепла, що переноситься електронами до іоносфери з плазмосфери, а також швидкості так званого еквівалентного нейтрального вітру, в тому числі вздовж меридіани складової швидкості нейтрального вітру.

Встановлено, що варіації космічної погоди на фазах мінімуму та максимуму 24-го циклу сонячної активності позначаються на параметрах динамічних та теплових процесів в іоносфері, але з різною інтенсивністю. Слабкі варіації космічної погоди для більшості досліджуваних періодів не призводили до суттєвих змін у добових варіаціях параметрів, а їхні кількісні та якісні характеристики були типовими для розглянутих сезонів. Однак, в окремих випадках, особливо під час інтенсивних космічних бур, спостерігалися значні зміни у добових варіаціях параметрів. Ефекти варіацій космічної погоди та геомагнітної активності добре проявилися у варіаціях густини потоку плазми за рахунок амбіполярної дифузії, густини повного потоку плазми, а також енергії, яка підводиться до електронного газу. Кількісні та якісні характеристики даних параметрів могли істотно змінюватися (у 2–3 рази) навіть за незначним посиленням геомагнітної активності. Причинами цих змін також можуть бути як посилення горизонтальних термосферних вітрів, так і проникнення у середні широти зональних магнітосферних електричних полів.

Отримані результати розрахунків сприяють фундаментальним дослідженням геокосмосу і сонячно-земних зв'язків, допомагають у вирішенні прикладних задач, пов'язаних з можливістю прогнозування стану космічної погоди, а також сприяють розвитку української моделі іоносфери CERIM ION.