

ІОНОСФЕРНІ ЕФЕКТИ ВИКЛИКАНІ ЕКСТРЕМАЛЬНОЮ ГЕОМАГНІТНОЮ БУРЕЮ 10–11 ТРАВНЯ 2024 РОКУ НАД ХАРКОВОМ

Кацко С.В., Ємельянов Л.Я.

Інститут іоносфери НТУ «ХПІ», м. Харків

Геомагнітна буря – це результат великомасштабного збурення магнітного поля Землі, що може призвести до аномальних змін в іоносферній плазмі. Дослідження впливу змін сонячної активності на геомагнітне поле Землі залишається актуальною задачею для геофізиків на сьогодні.

В роботі представлено результати експерименту, проведеного за допомогою цифрового іонозонду, розташованого в іоносферній обсерваторії науково-дослідного інституту Іоносфери НТУ «ХПІ» (м. Харків) протягом 9–15 травня 2024 р.

Викид корональної маси (СМЕ) 10 травня 2024 р. спричинив появу екстремальної геомагнітної бурі (G5 клас), першої бурі такого класу у 25 циклі сонячної активності та найбільшої бурі майже за 20 останніх років.

Магнітна буря розпочалася близько 17:00 UT 10 травня 2024 р., в той час як індекс геомагнітної активності K_p сягнув значення 8–. Відмічалось збільшення швидкості сонячного вітру V_{sw} з 450 км/с до 695 км/с, а значення аврорального індексу AE становили 1500–2000 нТл і більше.

Після 18:00 UT 10 травня концентрація протонів у потоці сонячного вітру становила більше $4 \cdot 10^7 \text{ м}^{-3}$, а температура сонячного вітру T_{sw} більше 10^6 К . З 19:00 по 20:00 UT відбувся екстремальний ріст індексу AE , індекс $K_p = 9$ – до кінця доби (протягом шести годин). О 23:00 UT значення геомагнітного індексу D_{st} зменшилися до -351 нТл . В результаті прибуття наступного СМЕ на початку нової доби 11 травня значення K_{pmax} сягнуло 9 в інтервалі часу 00:00–03:00 UT, а значення D_{stmin} становило -412 нТл о 03:00 UT. З прибуттям нових потоків СМЕ о 08:00 UT індекс D_{st} знову почав зменшуватися до -384 нТл і після 09:00 UT $K_p = 9$. В цей час значення індексу AE зросли екстремально. Відбулися дві послідовні екстремальні суббурі. До кінця доби спостерігалися високі значення K_p : 9–, 8+, 8– та відмічалось збільшення швидкості V_{sw} до 800, 900 та 1000 км/с. Температура T_{sw} складала $(5–10) \cdot 10^5 \text{ К}$. З 13:00 до 16:00 UT значення індексу AE перевищували 2000 нТл.

Екстремальна геомагнітна буря над Харковом супроводжувалася негативною іоносферною бурею 10–12 травня 2024 р., яка сягала рівня дуже сильної. 11 травня відбулося зменшення концентрації електронів N_mF2 у максимумі шару F2 у $\sim 6.5–7$ разів. В результаті проявів помірної магнітної бурі ($K_{pmax} = 6+$) 12–13 травня 2024 р. зафіксовано сильну негативну іоносферну бурю над Харковом 12–13 травня. Концентрація N_mF2 зменшилась у $\sim 3–3.5$ рази. Значні зміни в іоносферній плазмі могли посилитися в результаті накладання ефектів помірної бурі на ефекти екстремальної бурі.