

ВІДГУК F2 ШАРУ ІОНОСФЕРИ НА ДУЖЕ СИЛЬНУ ГЕОМАГНІТНУ БУРЮ 10 ЖОВТНЯ 2024 РОКУ: СПОСТЕРЕЖЕННЯ НАД ХАРКОВОМ

Кацко С.В., Ємельянов Л.Я., Мірошніков А.Є.

Інститут іоносфери НТУ «ХПІ», м. Зміїв.

В роботі представлено результати дослідження відгуку F2 шару іоносфери на дуже сильну геомагнітну бурю (клас G4) 10 жовтня 2024 р. за допомогою цифрового іонозонду, розташованого в іоносферній обсерваторії науково-дослідного інституту Іоносфери НТУ «ХПІ» (м. Харків).

В результаті сонячних спалахів класу X та CME 10 жовтня 2024 р. близько 16:00 UT почалася магнітна буря, яка сягала рівня дуже сильної (клас G4). Екстремальні значення індексів геомагнітної активності складали: $K_{pmax} = 9-$ та $D_{stmin} = -333$ нТл. З початком цієї бурі концентрація протонів у потужному потоці сонячного вітру n_{sw} перевищувала значення $30 \cdot 10^6 \text{ м}^{-3}$, швидкість сонячного вітру V_{sw} сягала 700 км/с і більше, а його температура T_{sw} зросла до $(11-12) \cdot 10^5$ К. Значення індексу авроральної активності AE значно перевищували величину 2000 нТл.

Головна фаза магнітної бурі тривала ~ 10 год: до 12:00 UT 11 жовтня 2024 р. спостерігалось сильне збурення магнітосфери. Довга тривалість головної фази могла бути спричинена тим фактором, що дуже сильна геомагнітна буря відбулася на фазі відновлення після сильної магнітної бурі (G3 клас) 7–8 жовтня 2024 р.

Геомагнітна буря класу G4 10 жовтня 2024 р. викликала тривалу негативну іоносферну бурю над Харковом (до 12 жовтня 2024 р.).

Вночі з 10 на 11 жовтня 2024 р. відносно відхилення критичної частоти δf_oF2 сягало -50% , що відповідало зменшенню концентрації електронів N_mF2 у 4–4.5 рази. Після 05:00 UT і до 12:00 UT 11 жовтня відхилення δf_oF2 перевищувало -60% , максимальне значення сягало -69% . Зменшення концентрації N_mF2 становило 9–10 разів, що характерно для дуже сильної та вкрай сильної негативної іоносферної бурі.

Вночі з 11 на 12 жовтня 2024 р. відносно відхилення критичної частоти δf_oF2 перевищувало -40% , що відповідало сильній негативній іоносферній бурі (зменшення концентрації електронів перевищувало 3 рази).

Фізика затяжних негативних іоносферних збурень ускладнена накладанням ефектів попередньої сильної магнітної бурі, коли стан магнітосфери Землі не встиг відновитися до характерного стану за незбурених умовах.