

**ВІДГУК F2 ШАРУ НА СИЛЬНУ ГЕОМАГНІТНУ БУРЮ
3-4 ЛИСТОПАДА 2021 РОКУ: СПОСТЕРЕЖЕННЯ НАД ХАРКОВОМ**

Кацко С.В.

Інститут іоносфери НТУ «ХПІ», м. Харків

Дослідження ефектів і особливостей іоносферних бур у різних фазах сонячної активності важливе й актуальне питання. Оскільки основні фонові умови дуже різні, система іоносфера–атмосфера по різному реагує на геомагнітні бурі в різних фазах циклу сонячної активності.

В роботі представлено результати експериментальних досліджень 3–6 листопада 2021 р., проведених за допомогою цифрового іонозонду іоносферної обсерваторії науково-дослідного інституту Іоносфери НТУ «ХПІ» (м. Харків).

2021 р. характеризувався початком росту 25-го циклу сонячної активності. Сильна геомагнітна буря 3–4 листопада 2021 р. – найпотужніша буря в цьому році. 3 листопад 2021 р. близько 20:00 UT викид корональної маси наклав магнітне поле Землі: швидкість сонячного вітру V_{sw} зросла до 700–730 км/с, а його температура T_{sw} збільшилась до $10.6 \cdot 10^5$ К. Геомагнітна буря почалася близько 21:00 UT 3 листопада 2021 р.: індекс авроральної активності AE досягав майже 2000 нТл, а індекс $K_p = 6+$. Після чого слідувала наступна суббуря. Екстремальні значення індексів геомагнітної активності зафіксовано 4 листопада 2021 р.: $K_{pmax} = 8-$ в інтервалі часу 09:00–12:00 UT, $D_{stmin} = -115$ нТл о 14:00 UT, геомагнітна буря сягала рівня сильної (G3 клас). У цей час значення індексу AE перевищували 2000 нТл.

В результаті послідовних збурень магнітосфери Землі 3–4 листопада 2021 р. над Харковом спостерігалася трьохфазна іоносферна буря зі знакозмінними фазами «негативна–позитивна–негативна». Значення відносного відхилення критичної частоти δf_oF2 під час першої негативної іоносферної бурі сягало -28% , концентрація електронів N_mF2 у максимумі шару F2 зменшилася у 1.7–1.9 разів, що характерно для помірної негативної іоносферної бурі.

4 листопада 2021 р. після збільшення індексу K_p з 7 до 8 над Харковом спостерігалася позитивна іоносферна буря, яка тривала більше 5 год. Відхилення δf_oF2 сягало $+(35-40)\%$, що відповідало збільшенню концентрації електронів N_mF2 у 1.8–1.9 рази. Дане збільшення концентрації N_mF2 характерно для помірних позитивних іоносферних бур.

Фаза релаксації геомагнітної бурі супроводжувалася знову негативною іоносферною бурею в нічний час з 4 на 5 листопада 2021 р. Третя негативна іоносферна буря була вже більш сильнішою ніж перша негативна: відносне відхилення δf_oF2 сягало $-(34-35)\%$, що відповідало зменшенню N_mF2 у 2.4 рази. Третя негативна іоносферна буря була сильною.