

АНАЛІЗ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВИХ ВАРІАЦІЙ ПАРАМЕТРІВ ІОНОСФЕРНОЇ ПЛАЗМИ НАД ЦЕНТРАЛЬНО-ЄВРОПЕЙСЬКИМ РЕГІОНОМ

Колодяжний В. В., Ємельянов Л. Я., Богомаз О. В.

Інститут іоносфери НТУ «ХПІ», м. Харків

Проведено напівемпіричне моделювання варіацій ключових параметрів іоносферної плазми, до яких відноситься концентрація електронів у максимумі шару F2 ($NmF2$), а також висота цього максимуму ($hmF2$), для типових геофізичних періодів, а саме: весняні та осінні рівнодення, літні та зимові сонцестояння. Для цих періодів здійснено розрахунки та виконано аналіз просторово-часових залежностей (сезонно-добові варіації) іоносферних параметрів плазми на заданих висотних рівнях від 210 до 450 км.

Експериментальне вивчення іоносферних ефектів здійснювалося за допомогою використання радару некогерентного розсіяння (НР) метрового діапазону та іонозонда, які розташовані поблизу м. Харкова в Іоносферній обсерваторії Науково-дослідного інституту Іоносфери [1]. Для дослідження обрано різні фази сонячної активності, а саме: 2013 р. (фаза максимуму) та 2019 р. (фаза мінімуму 24-го циклу сонячної активності), а також 2023 р. (фаза росту 25-го циклу сонячної активності) при спокійних геліогеофізичних умовах.

Здійснено порівняльний аналіз розрахунків, отриманих за допомогою моделі іоносфери CERIM ION з розрахунками глобальної іоносферної моделі IRI-2016, а також даними, які були отримані експериментально. Ця модель, яка створена вченими-дослідниками Інституту іоносфери, ґрунтується на експериментальних даних, отриманих харківським радаром НР [2].

В процесі валідації моделі CERIM ION виявлено, що глобальна модель IRI-2016 не завжди точно та коректно демонструє розподіл іоносферних параметрів на певних висотах та при конкретних геліогеофізичних умовах. Особливо це помітно у періоди підвищеної активності Сонця, коли іоносферна модель IRI-2016 дає спотворені (завищені) значення електронної концентрації у зовнішній іоносфері. Натомість, модель CERIM ION якісно та достовірно відновлює структуру головних параметрів іоносферної плазми в заданому висотному діапазоні. Модельні залежності цих параметрів є типовими для розглянутих сезонів та фаз сонячної активності, а їхні добові варіації відповідають існуючим уявленням про фізичні процеси в іоносфері.

Література:

1. Domnin I. F., Shepurnyu Ya. M., Emelyanov L. Ya., Chernyaev S. V., Kononenko A. F., Kotov D. V., Bogomaz O. V., Iskra D. A. Kharkiv incoherent scatter facility. *Bulletin of NTU "KhPI". Series: Radiophysics and ionosphere*. Kharkiv: NTU "KhPI", 2014. No. 47(1089). P. 28–42.
2. Chernogor L., Domnin I., Lyashenko M. (2010). Development of Central Europe Regional Ionospheric Model (CERIM ION) for Space Weather Forecasting. EGU General Assembly 2010 (Vienna, Austria, 2–7 May 2010). *Geophys. Res. Abstract*, 12, EGU2010-316-2.