

СПОСТЕРЕЖЕННЯ ІОНОСФЕРИ НАД ХАРКОВОМ ПІД ЧАС МАКСИМАЛЬНОЇ ФАЗИ 25-ГО ЦИКЛУ АКТИВНОСТІ СОНЦЯ

Ємельянов Л.Я.

Інститут іоносфери НАН і МОН України, м. Харків

Наведено результати спостережень методом вертикального зондування критичної частоти (f_oF2), концентрації електронів (N_mF2) та висоти максимуму (h_mF2) шару F2 іоносфери над Харковом під час максимальної фази 25-го циклу сонячної активності (2023 р.) в умовах низької геомагнітної активності для типових геофізичних періодів (весняне й осіннє рівнодення, літнє та зимове сонцестояння).

Добові варіації параметрів іоносфери здебільшого повторювалися протягом суміжних трьох діб для кожного сезону. Усереднені за трьома добами значення N_mF2 сягали $14.7 \cdot 10^{11}$, $5.6 \cdot 10^{11}$, $9.6 \cdot 10^{11}$, $15.0 \cdot 10^{11} \text{ м}^{-3}$ в денний час і зменшувалися вночі до $2.3 \cdot 10^{11}$, $3.8 \cdot 10^{11}$, $2.6 \cdot 10^{11}$, $1.4 \cdot 10^{11} \text{ м}^{-3}$ навесні, влітку, восени і взимку відповідно. Різниця у варіаціях для різних сезонів пояснюється різним рівнем сонячної активності, положенням Сонця відносно місця вимірювання та іншими геофізичними факторами. Суттєві відмінності між літніми та зимовими варіаціями обумовлені, зокрема, наявністю сонячної освітленості іоносфери на висоті максимальної іонізації протягом доби влітку та зимовою аномалією.

Для всіх сезонів проведено порівняльний аналіз варіацій N_mF2 та h_mF2 харківського іонозонду з варіаціями, отриманими на станціях, розташованих на близьких широтах до харківського іонозонду у східній та західній півкулях: у Прухониці, Дурбесі та Міллстоун-Хіллі. Дані Прухониці виявилися найближчими до харківських. Найбільшу різницю мають варіації в Міллстон-Хіллі, що вказує на довготні ефекти в іоносфері, пов'язані з розбіжністю географічних та геомагнітних полюсів. Варіації h_mF2 для всіх станцій вельми схожі, за винятком деяких коротких періодів часу. Значення h_mF2 у Міллстоун-Хіллі менше вночі навесні та восени та вище вдень восени порівняно з h_mF2 у Харкові, Прухониці та Дурбесі.

Також було проведено порівняльний аналіз добових варіацій N_mF2 та h_mF2 середньоширотної іоносфери над Харковом з варіаціями, розрахованими з використанням різних варіантів моделі International Reference Ionosphere (IRI) та моделі іоносферної електронної концентрації (NeQuick2). Для моделі IRI-2016 дані розглядалися з використанням трьох моделей h_mF2 та двох мап для N_mF2 . Обидва варіанти моделі IRI-2016 та модель NeQuick2 дають занижені значення N_mF2 для весняного рівнодення та літнього сонцестояння (крім 22 червня) та завищені значення для осіннього рівнодення. Варіації N_mF2 , отримані за моделлю IRI-2016, добре узгоджуються з експериментальними даними зимового сонцестояння, а модель NeQuick2 суттєво завищує значення N_mF2 .

Результати порівняння варіацій h_mF2 такі. Найближчою до харківських результатів є модель IRI-2016 (AMTB-2013). Моделі IRI-2016 (CCIR-M2000) та IRI-2016 (Шубін) дещо гірше описують варіації h_mF2 . Осінньо-зимові денні варіації та літні нічні варіації найкраще описуються моделлю IRI-2016 (Shubin). Результати розрахунку добових значень h_mF2 з використанням моделі NeQuick2 для всіх сезонів найбільш далекі від значень h_mF2 у Харкові.