

ДОБОВІ ТА СЕЗОННІ ВАРІАЦІЇ ПОВНОГО ЕЛЕКТРОННОГО ВМІСТУ НАД ХАРКОВОМ ЗА РІЗНИХ СТАНІВ КОСМІЧНОЇ ПОГОДИ

Скіпа В. В.¹, Панасенко С. В.², Богомаз О. В.^{2,3}

¹*Національний технічний університет*

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

²*Інститут іоносфери, м. Харків*

³*ДУ Національний антарктичний науковий центр, м. Київ*

Повний електронний вміст (ПЕВ) – це іоносферна характеристика, що визначається як кількість вільних електронів у циліндрі одиничного поперечного перерізу на шляху сигналу від супутника до приймача на Землі. Точне визначення ПЕВ та дослідження його варіацій є важливим для прогнозування та моделювання відгуку іоносферної плазми на дію високоенергійних джерел природного та штучного походження, а також дозволяє враховувати негативний вплив іоносферних збурень на системи телекомунікацій і геопозиціонування.

Було проаналізовано 38 діб спостережень за допомогою GNSS приймача, що розташований у Іоносферній обсерваторії Інституту іоносфери НАН і МОН України поблизу м. Зміїв (49.6° півн. ш., 36.3° сх. д.). Всі досліджувані дані було отримано впродовж 2020 р у різні сезони (зима – 17 діб; весна – 6 діб; літо – 5 діб та осінь – 11 діб) та за різних рівнів магнітної активності (максимальне за добу значення K_p індексу становило від 1 до 6).

Більшість розглянутих добових варіацій продемонструвало наявність високих значень ПЕВ впродовж світлового дня та його зменшення у нічні години, що свідчить про чітку залежність між зенітним кутом Сонця та значеннями ПЕВ. Показано, що цей чинник є не єдиним, що впливає на ПЕВ, оскільки часто спостерігалось також зростання ПЕВ у нічні часи.

Підтверджено сезонну залежність виду добових варіацій ПЕВ, що обумовлено різною тривалістю світлового дня. Показано, що тривалість високих рівнів ПЕВ, тобто часу протягом якого значення ПЕВ перевищували рівень в 70% від максимального значення за всі доби, влітку та восени була вищою, ніж в період зими – весни, що підтверджує зроблені раніше висновки. Виявлено також великий розмах значень тривалості за короткий проміжок часу (кілька послідовних діб), що вказує на значну варіативність значень ПЕВ від доби до доби.

Продемонстровано, що максимальні добові значення ПЕВ зростали при збільшенні K_p індексу від 1 до 4. Також за низьких значень цього індексу ($K_p = 1 - 2$) дисперсія максимального добового ПЕВ була меншою в порівнянні з вищими значеннями цього індексу, що може говорити про достатньо складний зв'язок між рівнем геомагнітної активності та значенням максимального добового ПЕВ.

Проведено порівняння вимірних значень ПЕВ над Харковом з тими, що зберігаються в базі даних Madrigal. Показано, що дані нашого GNSS приймача дозволять суттєво уточнити значення ПЕВ над Україною особливо в літній сезон, коли дані Madrigal є суттєво заниженими.