

## РЕАКЦИЯ ИОНОСФЕРЫ НА СОЛНЕЧНОЕ ЗАТМЕНИЕ

20 МАРТА 2015 г. НАД ХАРЬКОВОМ

Домнин И. Ф.<sup>1</sup>, Емельянов Л. Я.<sup>1</sup>, Ляшенко М. В.<sup>1</sup>, Черногор Л. Ф.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт ионосферы, <sup>2</sup> Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, г. Харьков

Представлены результаты экспериментальных и модельных исследований вариаций параметров ионосферной плазмы, динамических и тепловых процессов в ионосфере во время солнечного затмения (СЗ) 20 марта 2015 г. над Харьковом. Для наблюдения использовались радар некогерентного рассеяния и цифровой ионозонд.

СЗ началось в 09:09 UT, закончилось в 11:21 UT. Максимальное покрытие диска Солнца по площади составило 44%, по диаметру – 54%. СЗ протекало на фоне фазы восстановления сильной магнитной бури, которая имела место 17–18 марта 2015 г. ( $K_{pmax}=8$ ). Гелиогеофизическая обстановка во время затмения была возмущенной ( $D_{st min} \approx -50$  нТл,  $K_p=5$ ,  $A_p=24$ ,  $F_{10.7}=113$ ).

В момент максимального покрытия Солнца (10:15 UT) высота максимума слоя F2 ионосферы увеличилась от 240 до 280 км. На высотах 190 и 210 км уменьшение концентрации электронов в максимальную фазу затмения составляло примерно 18.5 и 16.5% соответственно. Уменьшение температуры электронов при этом составило 12.1, 12, 17.7, 17, 19.5, 19, 15.5 и 13.4% на высотах 190, 210, 240, 290, 340, 410, 490 и 580 км соответственно. В вариациях температуры ионов эффекты СЗ проявились слабо.

На высотах, больших 308 км, наблюдалось увеличение абсолютных значений скорости  $V_z$  нисходящего движения ионосферной плазмы с максимумом вблизи момента максимальной фазы СЗ и последующим их восстановлением. Величина изменения  $V_z$  увеличивалась с ростом высоты, а наибольшие изменения (относительно данных контрольных суток и среднего значения накануне и после СЗ) составили 19, 28, 30, 43, 55 м/с на высотах 363, 418, 473, 528, 583 км соответственно.

Изменения диффузионной составляющей качественно подобны изменениям  $V_z$ . Вариации меридиональной составляющей скорости нейтрального ветра и эквивалентного нейтрального ветра в течение СЗ и после него достигали 10–30 м/с.

Изменение плотности диффузионного потока плазмы составило примерно  $0.4 \cdot 10^{12}$ ,  $1.2 \cdot 10^{12}$ ,  $1.1 \cdot 10^{12}$  и  $0.8 \cdot 10^{12}$   $\text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$  на высотах 250, 300, 350 и 400 км соответственно. Плотность полного потока плазмы изменилась на  $0.85 \cdot 10^{13}$ ,  $0.77 \cdot 10^{13}$ ,  $1.16 \cdot 10^{13}$ ,  $1.17 \cdot 10^{13}$ ,  $0.94 \cdot 10^{13}$ ,  $0.77 \cdot 10^{13}$ ,  $0.91 \cdot 10^{13}$  и  $0.82 \cdot 10^{13}$   $\text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$  на высотах 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550 и 600 км соответственно.

Уменьшение величины энергии, подводимой к электронам, в момент максимального покрытия диска Солнца составило 32–34 % на высотах 200–300 км. Уменьшение плотности потока тепла, переносимого электронами, при этом достигло 63, 50 и 42 % на высотах 300, 350 и 400 км соответственно.

Магнитная активность заметно повлияла на ионосферные эффекты СЗ 20 марта 2015 г. над Харьковом.