

## **ВАРИАЦИИ ВЕРТИКАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ИОНОСФЕРНОЙ ПЛАЗМЫ НА ФАЗАХ СПАДА И МИНИМУМА 24 ЦИКЛА СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ**

*Емельянов Л. Я.*

*Институт ионосферы НАН и МОН Украины, г. Харьков*

С помощью радара НР Института ионосферы проведены регулярные измерения вертикальной составляющей скорости движения ионосферной плазмы  $V_z$  совместно с другими ионосферными параметрами в период 2015–2019 гг. Скорость определяется по измеренным корреляционным функциям НР сигнала одновременно для ряда высот ионосферы. В описываемые периоды измерений погрешность  $V_z$  в зависимости от высоты, времени суток и состояния ионосферы составляла 1–30 м/с для высот 200–600 км при умеренной солнечной активности (СА) и 200–400 км при низкой СА.

Особенностью 24-го цикла СА (начало в январе 2009 г.) является то, что он отличается от предыдущих циклов умеренной активностью в его максимуме. В рассматриваемые периоды измерений, проводимых на радаре НР, индекс СА  $F_{10.7}$  составлял около 130, 90 и 70 Вт/(м<sup>2</sup>·Гц) в начале спада СА (2015 г.), его середине (2016 г.) и в минимуме СА (2017–2019 гг.) соответственно.

Рассмотрены аппаратные и методические особенности определения  $V_z$  методом НР в условиях низкой СА. Представлены результаты тестирования методик и аппаратуры.

Приведены результаты измерений скорости плазмы: высотные, временные и сезонные вариации вертикальной скорости плазмы. В основном они были получены в периоды с низкой геомагнитной активностью. В отдельные периоды измерений были геомагнитные и ионосферные возмущения.

Основные результаты анализа вариаций  $V_z$  следующие.

В дневное время летом величина скорости нисходящего потока меньше летом, чем зимой. Отличие зависит от уровня СА. При умеренной СА такое отличие меньше, чем при ее минимуме. Также близки суточные вариации  $V_z$  в периоды весеннего и осеннего равноденствий.

В ряде случаев наблюдается утренний экстремум суточной вариации  $V_z$  (уменьшение величины модуля скорости нисходящего ( $V_z < 0$ ) движения плазмы, изменение направления движения плазмы на восходящее ( $V_z > 0$ ) и увеличение модуля  $V_z$ ). Реже наблюдается вечерний экстремум (увеличение скорости нисходящего движения). С ростом высоты амплитуда экстремума увеличивается. Появление и окончание этих вариаций  $V_z$  связано с временем восхода и захода Солнца на соответствующих высотах.

В начале спада СА зимний и весенний утренний экстремум, наблюдаемый на высотах  $>300$  км, более выражен, чем при низкой СА. При низкой СА утренний экстремум наблюдается летом на всех высотах, осенью – выше 300 км, а весной и зимой – выше 400 км.

Анализ высотных профилей  $V_z$  показал, что в районе местного полудня высота изменения движения плазмы от нисходящего к восходящему больше в начале спада СА (по сравнению с периодом низкой СА). Для весеннего равноденствия и летнего солнцестояния абсолютная величина скорости нисходящего движения плазмы также больше при умеренной СА.