

Рис. 2. Распределение радиальной составляющей солнечного магнитного поля на поверхности источника для данных наблюдений SDO/HMI (верхняя панель) и GONG (нижняя панель)

СКОРОСТЬ СОЛНЕЧНОГО ВЕТРА

Полученные результаты представляют собой топологию магнитного поля корональных областей Солнца. Связь между газодинамическим разрешением, корональным магнитным полем, величиной расширения силовых магнитных линий и скоростью солнечного ветра вблизи звезды известна как модель Wang-Sheeley [Wang and Sheeley, 1990]. Результаты расчетов показаны на рис. 3.

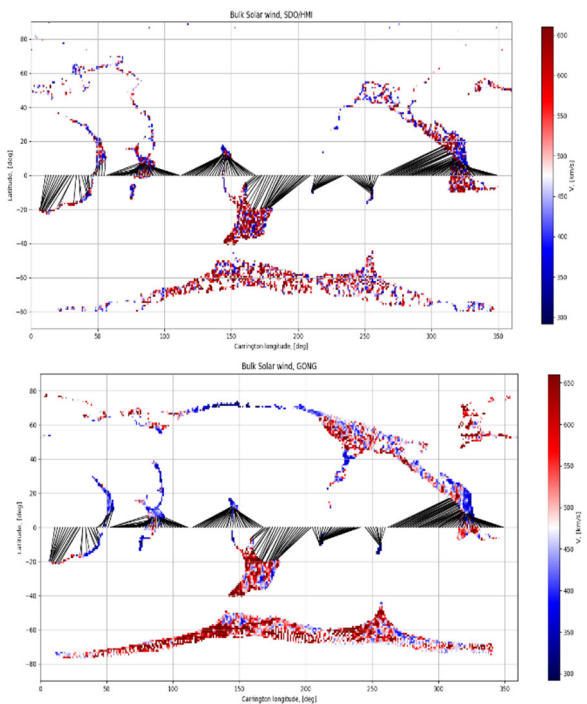


Рис. 3. Скорость солнечного ветра вблизи Солнца, полученная с помощью модели Wang-Sheeley, черные линии показывают силовые магнитные линии, приходящие на плоскость солнечного экватора, SDO/HMI (верхняя панель) и GONG (нижняя панель)

Дальнейшим развитием является применение расширенной модели Wang-Sheeley-Argе, которая является гибридом модели Wang-Sheeley и модели Distance from the Coronal Hole Boundary (DCHB) [Argе et al., 2003]. В данной модели учитывается минимальное расстояние между координатой открытой силовой магнитной линии на фотосфере и границей корональной дыры. Это позволяет определить влияние расположения корональных дыр на величину скорости солнечного ветра в зависимости от географических координат на поверхности Солнца.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе описаны математические модели, которые широко применяются для расчета скорости солнечного ветра, используя синоптические наблюдения магнитного поля звезды. Полученные в результате расчетов данные позволяют составлять прогноз космической погоды, ведь солнечный ветер и связанные с ним процессы оказывают большое влияние на Землю с точки зрения магнитосферы, ионосферы и атмосферы. Дальнейшая работа предполагает расчет параметров солнечного ветра на основе других наблюдений и их сравнение с эмпирическими данными.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Argе Ch.N., Odstrcil D., Pizzo V.J. et al. Improved Method for Specifying Solar Wind Speed Near the Sun // AIP Conf. Proc. 2003. 679: 190–193. <https://doi.org/10.1063/1.1618574>

Demidov M.L., Hanaoka Y., Wang X., Kirichkov P. On the differences in the space weather forecasting caused by different low boundary conditions // 44th COSPAR Scientific Assembly 2022. 16–24 July. Athens, Greece: abstracts. 2022. D2.5-0007-22. - <https://www.cosparathens2022.org/>.

Reiss M.A., MacNeice P.J., Mays L.M. et al. Forecasting the Ambient Solar Wind with Numerical Models: I. On the Implementation of an Operational Framework // Astrophysical J. Supplement Series. 2019. V. 240, N. 2. DOI:10.3847/1538-4365/aaf8b3.

Stansby D., Yeates A., Badman S. A Python package for potential field source surface modelling // Journal of Open Source Software. 5(54). 2732. <https://doi.org/10.21105/joss.02732>

Schatten K.H. Current sheet magnetic model for the solar corona // Cosmic Electrodynamics. 1971.

Wang Y.-M., Sheeley N.R. Solar wind speed and coronal flux-tube expansion // ApJ, 355:726–732. 1990. <https://doi.org/10.1086/168805>.