**О структуре течений на различных глубинах в конвективной зоне Солнца**

***Коновалихин А.М.1,2, Гетлинг А.В. 2***

*Студент, сотрудник; ведущий научный сотрудник, д.ф.-м.н*

*1. Физический факультет Московского государственного университета имени
М.В. Ломоносова, Москва, Россия, 2. Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

*E–mail:* konovalikhin.a21@physics.msu.ru*;* *A.Getling@mail.ru*

Конвективная зона – это кухня солнечной активности. Динамика магнитных полей тесно связана с процессами в конвективной зоне. Но ещё не решено множество вопросов, связанных с этим, в том числе и вопрос, чтó играет первичную роль при формировании активных областей и пятен – движение солнечной плазмы или магнитное поле. Поэтому исследование течений вещества в конвективной зоне Солнца является крайне актуальной задачей.

Мощным инструментом, помогающим в этом, являются методы гелиосейсмологии. Её идея заключается в изучении внутреннего строения Солнца и течений внутри него по измеренным временам прохождения волн и акустическим резонансным частотам. Гелиосейсмология позволяет определять трёхмерные профили скоростей течений вещества на разных глубинах Солнца. Однако известно, что точность определения вертикальных (радиальных) скоростей часто ниже точности определения горизонтальных скоростей [1]. Отмечают, что на некоторых глубинах даже трудно определить правильные знаки вертикальных скоростей [2]. В связи с этим было принято решение исследовать пространственную структуру конвективных течений в сопоставлении различных данных с целью восполнить недостаточную точность гелиосейсмологических определений вертикальной скорости.

Представлены результаты расчёта вертикальной скорости через дивергенцию горизонтальных скоростей, определённых гелиосейсмологическими методами, в выбранной площадке спокойной области на Солнце на глубинах от 0,5 до 19 Мм. Расчёт производился при помощи уравнения непрерывности в приближениях несжимаемости $divV=0$ и неупругости $divρV=0$. Для определения вертикальных скоростей в поверхностном слое использовались прямые доплеровские измерения, горизонтальных скоростей – метод локального корреляционного трассирования (прослеживание элементов поля яркости). Сравнение вертикальных скоростей, полученных путем гелиосейсмологических инверсий, и выведенных из гелиосейсмологически определенных горизонтальных скоростей, показало удовлетворительное согласие при использовании уравнения непрерывности в приближении несжимаемости – в общих чертах результаты соответствуют друг другу, имеются различия в постоянных величинах. В приближении неупругости сравнение показало, что требуются уточнения в выборке уровней и используемых данных модели Солнца.

**Литература**

1. Zhao, Junwei; Kosovichev, Alexander G. On the inference of supergranular flows by time-distance helioseismology 2003 // in Proc. SOHO 12/GONG+ 2002, Local and Global Helioseismology: The Present and Future, ed. H. Sawaya-Lacoste (ESA SP-517; Noodwijk: ESA), p. 417-420
2. Zhao, Junwei; Kosovichev, Alexander G. Helioseismic Observation of the Structure and Dynamics of a Rotating Sunspot Beneath the Solar Surface // The Astrophysical Journal, Volume 591, Issue 1, pp. 446-453.