

Отзыв

члена диссертационного совета на диссертацию Андреевой Варвары Андреевны

на тему : **МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗЕМНОЙ МАГНИТОСФЕРЫ С ПОМОЩЬЮ РАДИАЛЬНЫХ БАЗИСНЫХ ФУНКЦИЙ**, представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03. 03. –Физика Солнца

Структура земной магнитосферы чрезвычайно сложна по своим геометрическим и физическим свойствам и, вследствие влияния солнечной активности, чрезвычайно динамична. Проблема ее теоретического моделирования – очень сложная и в то же время необычайно важная задача.

От нашего умения понимать и предвидеть космическую погоду в современной высокотехнологичной цивилизации зависит очень многое. Поэтому актуальность и важность поставленной в диссертации задачи не вызывает никаких сомнений.

Давно известно, что в магнитосфере и ионосфере Земли протекают значительные электрические токи. Поэтому очень долгое время, начиная с 20-30 годов прошлого столетия, моделирование земной магнитосферы основывалось на представлениях о структуре этих токов, используя которую, по закону Био-Савара, можно было рассчитывать магнитные поля и сопоставлять полученные расчеты с наблюдаемыми величинами. Однако по мере развития наших знаний становилось ясно, что и магнитосфера, и ионосфера Земли представляют собою хорошо проводящую плазму. В плазме представления о токонесущих линейных проводках в вакууме или в диэлектрике (воздухе), для которых был выведен в свое время закон Био-Савара, совершенно неприменимы. Здесь необходимо использовать подходы магнитной гидродинамики. Это было достаточно ясно, но сила традиций, а, главное, многообразие и чрезвычайная многочисленность и сложность имеющихся наблюдательных данных приводили к тому, что в стремлении привести эти данные хоть в какую-то систему исследователи долгое время закрывали глаза на внутреннюю противоречивость указанного подхода.

В представленной диссертационной работе метод моделирования структуры земной магнитосферы отвечает именно требованиям магнитной гидродинамики.

Вначале ставится задача определения магнитного поля, которое представлено как суперпозиция тороидального и полоидального компонентов в виде соответствующих разложений. Далее по большому объему спутниковых данных об измерениях напряженности магнитного поля в магнитосфере вычисляются многочисленные коэффициенты этих разложений, и тем самым детально определяется магнитная структура земной магнитосферы. После этого по формуле Ампера находится пространственное распределение электрических токов, о поведении которых в магнитосферных и ионосферных слоях и в спокойном и в возмущенном состоянии накоплен за прошедшие десятилетия огромный

09/2-02-173 от 19.03.2020

наблюдательный материал, позволяющий в деталях сопоставить результаты теоретического моделирования с реальностью.

Выполнение такой программы потребовало от диссертантки не просто огромных практических (вычислительных) усилий, но и блестящего знания аналитической математики, свободного владения громадными объемами эмпирических данных и глубокого понимания физического существа проблемы.

Представленная диссертация показывает, что в лице Варвары Андреевны мы имеем сложившегося исследователя, способного решать сложнейшие задачи моделирования земной магнитосферы на основе современных математических методов и адекватных реальности физических законов.

Выводы, выносимые на защиту, не вызывают сомнений, работа хорошо апробирована. Результаты, полученные в диссертации, найдут широкое применение в физике магнитосферы и послужат существенному углублению наших знаний в этой области.

Диссертация Андреевой Варвары Андреевны «Моделирование земной магнитосферы с помощью радиальных базисных функций» полностью отвечает требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 №6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», а соискатель Андреева Варвара Андреевна несомненно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03. 03. –Физика Солнца. Пункт 11 указанного Порядка диссертантом не нарушен.

Заведующий лабораторией физики Солнца

Главной астрономической обсерватории

Российской Академии наук,

доктор физико-математических наук

профессор

А.А. Соловьев

Подпись профессора Соловьева А.А.

ЗАВЕРЯЮ

Ученый секретарь ГАО РАН

к.ф.-м. наук Борисевич Т.П.



02.03.2020