

ОТЗЫВ

Пилипенко Вячеслава Анатольевича

на диссертацию Цыганенко Николая Алексеевича «Моделирование магнитосферы на базе многолетних архивов космических и наземных данных», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по научной специальности 1.3.1 физика космоса, астрономия

Описание динамики и структуры магнитных полей в околоземном пространстве является фундаментом физики околоземного пространства, т.к. для интерпретации спутниковых наблюдений геомагнитная локация также важна, как навигация по звездам для мореплавателя. Моделирование динамики магнитного поля является базой для понимания структуры магнитосферы Земли и развития ее возмущений, понимания природы солнечно-земных связей, предсказания космической погоды, защиты от высокоэнергичного излучения, да и по сути для всей космической геофизики.

В научном докладе изложена совокупность результатов эмпирического моделирования геомагнитного поля и крупномасштабных токовых систем для решения ключевых проблем физики магнитосферы. Разработанный Н.А. Цыганенко математический подход составляет кластер основополагающих моделей, связывающих воедино спутниковые измерения в солнечном ветре, магнитосфере, ионосфере и наземные измерения.

Ведущая роль Н.А. Цыганенко в моделировании магнитосферы общепризнана. Нет ни одного космофизика в мире, который не пользовался бы моделью Tsuganenko, по большей части даже не подозревая какой колоссальный труд был вложен в ее создание. Наиболее поразительным является то, что в области разработки моделей магнитосферного магнитного поля работали великие в космической физике имена (хотя бы, Fairfield), но в конечном счете наиболее востребованной и широко используемой оказалась именно модель Цыганенко. Причем автору удалось «побить» конкурентов на их поле, т.е. там, где требуются громадные вычислительные мощности и обширные архивы спутниковых магнитных измерений. С моей точки зрения, модель Цыганенко «победила», т.к. автор предложил не просто эмпирическую модель, описывающую векторное поле при заданных управляющих параметрах, а подошел к созданию модели как физик, сумевший адекватно смоделировать все основные источники магнитосферных полей. В результате разработанная и постоянно развивающаяся модель Цыганенко является не только параметризованным описанием линий магнитосферного магнитного поля, а стала исследовательским инструментом, позволяющим контролировать механизмы возмущений для любого события космической погоды.

Справедливо, что соискание ученой степени доктора физико-математических наук осуществляется на основании научного доклада по совокупности опубликованных работ. Всего соискателем представлено 80 работ в ведущих мировых изданиях уровня Q1-Q2. Отмечу, что выдвинуты далеко не все работы, т.к. всего автором опубликовано порядка 130 работ. О глубине и важности этих работ говорят и наукометрические характеристики: по данным Research.com работы Н.А. Цыганенко процитированы в ~13 000 статьях, из которых цитируемость отдельной статьи доходит до ~2300. Замечу, что знаменитая статья Angelopolus et al., описывающая один из наиболее успешных космических проектов Themis, цитировалась лишь ~1400 раз. Таким образом, если всю эту работу по моделированию магнитосферы проделал бы не один человек, а большой отдел исследовательского центра, то и тогда коллектив мог бы гордиться полученными результатами.

По актуальности темы, научной новизне, практической значимости, достоверности и обоснованности результатов и выводов диссертация Цыганенко Николая Алексеевича представляет собой фундаментальное научное исследование и удовлетворяет всем требованиям, которые ВАК предъявляет к докторским диссертациям, а ее автор несомненно заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по научной специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия.

Пилипенко Вячеслав Анатольевич, доктор физико-математических наук, профессор,
заведующий лабораторией физики околоземного пространства Института физики Земли им.
О.Ю. Шмидта РАН

14 августа 2023 г.

Подпись В.А. Пилипенко заверяю,



Ученый секретарь Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, к.ф.-м.н. Лиходеев
Дмитрий Владимирович

14 августа 2023 г.

Почтовый адрес: 123242, г. Москва, Б. Грузинская ул., д. 10,
Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН,
телефон: +7 (903) 618-4666, E-mail: pilipenko_va@mail.ru