

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лукашенко Анастасии Тарасовны

“Модели магнитного поля в околосолнечном пространстве”,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 01.04.08 – Физика плазмы

Диссертация А.Т. Лукашенко имеет теоретический характер и посвящена нескольким вопросам, важным для описания магнитных полей и плазмы в космических условиях.

Конкретно, это:

- 1) построение полуэмпирической модели магнитного поля в гелиосфере, удовлетворяющей наблюдениям внеэклиптического космического аппарата “Улисс” (Глава 2);
- 2) исследование и классификация нулевых (нейтральных) точек потенциального магнитного поля высших порядков и связанных с ними бифуркаций (Глава 3);
- 3) изучение хаотического поведения силовых линий магнитного поля, создаваемого достаточно простыми системами электрических токов, например, двумя некопланарными, сцепленными друг с другом витками (Глава 4).

Хотя вышеперечисленные пункты не связаны непосредственно друг с другом, все они имеют важное значение для плазменной физики и астрофизики.

Отличительной особенностью данной диссертационной работы является чрезвычайно высокая математическая тщательность и аккуратность, с которой были произведены все изложенные в ней расчеты.

Особый интерес и научную значимость, с моей точки зрения, представляет Глава 3, посвященная исследованию нулевых точек высшего порядка потенциального магнитного поля. С физической точки зрения, важность нулевых точек связана с тем, что именно в них обычно инициируются процессы магнитного пересоединения, используемые в настоящее время для объяснения широкого круга явлений в космической плазме. В типичном (структурно устойчивом) случае, такие точки являются нулевыми точками первого порядка, и их основные свойства были уже давно и хорошо изучены. В то же время, в некоторых ситуациях возникает необходимость рассмотрения и нулевых точек более высоких порядков. Это относится, в первую очередь, к процессам бифуркации, ответственным, например, за эффект “топологического триггера” солнечных вспышек. Кроме того, нулевые точки высшего порядка могут представлять интерес при конструировании некоторых технических устройств, таких как диверторы токамаков.

Любопытно отметить, что задача об общем рассмотрении трехмерных нулевых точек высшего порядка была поставлена еще свыше 50 лет назад Ю.Д. Жугждой [Геомагнетизм и аэрномия, 1966, т.6, с.506], однако так и не была решена с тех пор – публиковавшиеся в этот период работы имели дело лишь с некоторыми частными случаями (главным образом, важными для анализа бифуркаций). В этой связи важно подчеркнуть, что автор настоящей диссертации А.Т. Лукашенко не только взялась за решение вышеупомянутой задачи, но и сумела, во-первых, разработать высокоинформативную методику описания и классификации трехмерных нулевых точек высшего порядка и, во-вторых, предложить

эффективный способ качественного анализа поведения линий поля в их окрестности в случаях, не допускающих аналитического интегрирования. Тем самым, был создан, можно сказать, "справочный материал" для будущих исследований в этой области науки.

Значительный интерес представляют также излагаемые в Главе 4 результаты о стохастизации силовых линий магнитного поля в окрестности простейших токовых конфигураций. Хотя на данный момент они относятся лишь к существенно идеализированным системам, можно надеяться, что дальнейшее развитие этих идей позволит предложить новые механизмы возникновения аномальных коэффициентов переноса (диффузии, теплопроводности, электропроводности) в реалистичных плазменно-физических ситуациях.

В целом, автореферат диссертации А.Т. Лукашенко показывает, что изложенный в ней материал представляет собой серьезную научно-квалификационную работу, которая имеет существенное значение для развития соответствующих областей науки. Автореферат дает четкое и подробное представление об основных результатах работы. Автор диссертации, Лукашенко Анастасия Тарасовна, безусловно, заслуживает присуждения ей исковой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 – Физика плазмы.

Ст. научн. сотр., к.ф.-м.н.  
Думин Юрий Викторович



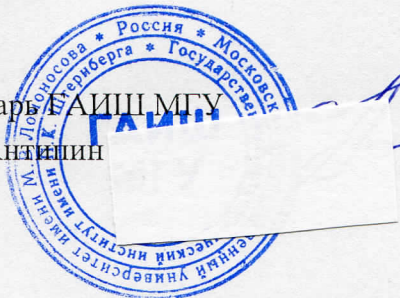
15.02.2017

Государственный астрономический институт им. П.К. Штернберга  
Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова  
119234, Москва, Университетский проспект. д. 13

Тел. \_\_\_\_\_  
E-mail: dumin@yahoo.com

Подпись Ю.В. Думина заверяю

Ученый секретарь ИАИЦ МГУ  
к.ф.-м.н. С.В. Антипин



15.02.2017