

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора физико-математических наук Сарычева В.Т. на диссертацию Мастеровой М.А. «Динамика заряженной частицы в поле вращающегося намагниченного небесного тела», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика

Актуальность. Исследование движения заряженных частиц в магнитном поле началось в первое десятилетие прошлого века. Интерес к этим исследованиям существенно возрос с обнаружением радиационных поясов Земли. С открытием в 1968 г. пульсаров в число актуальных задач астрофизики вошли исследования электромагнитного поля этих объектов и движения в нём заряженных частиц. Именно этим исследованиям посвящена работа Мастеровой М. А..

Диссертация состоит из введения, трех глав и заключения и списка цитируемой литературы. Объем диссертации – 106 страниц печатного текста. Библиографический список содержит 103 источника.

Во введении изложена актуальность диссертационного исследования, указаны цели, основные задачи работы, её новизна, практическая ценность, сформулированы новые научные результаты, приведены сведения об апробации работы.

В первой главе диссертации для исследования динамики нерелятивистской заряженной частицы в поле прецессирующего магнитного дипольного момента применен метод эффективной потенциальной энергии. Такой подход позволил найти разрешенные и запрещенные области для движения заряженных частиц, а так же доказать существование замкнутых эквипотенциальных поверхностей, которые совместно вращаются с полем диполя.

Во второй главе рассматривается движение релятивистской заряженной частицы как в поле прецессирующего магнитного диполя, так и в поле намагниченной проводящей сферы. Найдена и исследована эффективная потенциальная энергия. На основе проведенного анализа построены сечения эквипотенциальных поверхностей, определены зоны, разрешенные для движения частиц.

В третьей главе диссертации исследуется геометрия бессиловой поверхности вращающегося магнитного диполя. Построены трехмерные

графики, иллюстрирующие поведение бессиловой поверхности в центральной области и вблизи светового цилиндра.

В заключении диссертации сформулированы результаты работы и основные выводы по проведенному исследованию.

Основные результаты, определяющие новизну работы.

Автором доказано, что в поле прецессирующего диполя существуют замкнутые эквипотенциальные поверхности, вращающиеся совместно с полем диполя.

Найдены круговые орбиты заряженных частиц соответствующие точкам, в которых соприкасаются две разрешенные для движения области и проведено их исследование на устойчивость.

Построены эквипотенциальные поверхности для положительно и отрицательно заряженных частиц в поле прецессирующего магнитного дипольного момента и в поле вращающейся проводящей сферы, магнитная ось которой наклонена относительно оси вращения.

Автором детально изучена геометрия бессиловой поверхности на расстояниях до светового цилиндра.

Достоверность полученных результатов подтверждается тем, что исследования, проводимые в диссертации, выполнены с использованием стандартных методов классической электродинамики и математического анализа. В частных случаях полученные диссертантом результаты совпадают с более ранними результатами других авторов.

Практическая значимость работы.

Результаты, полученные в диссертации, могут быть использованы для исследования радиационных поясов в окрестности намагниченных небесных тел, с магнитной осью наклоненной относительно оси вращения.

Замечания по диссертации.

1. В работе описание электромагнитного поля вращающегося диполя основывается на формулах, предложенных Р. Фейнманом. По-моему, более короткий и более понятным является способ описания, предложенный И.Е. Таммом ещё задолго до Фейнмана.

2. Для описания электромагнитной картины магнитного ротатора уместно было бы привести выражение вектора Умова-Пойнтинга.

3. Приводятся уравнения движения заряженных частиц, но отсутствуют сведения о характере траекторий частиц в поле покоящегося диполя. Не сказано, в чём коренное отличие этих траекторий от движения в поле магнитного ротатора.

4. Диссертант полагает, что движение заряженной частицы в поле ротатора можно представить движением в потенциальном поле. Подтвердить справедливость такого допущения можно сравнением с решениями, полученными классическими способами. Таких сравнений в работе нет.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости исследований, а также общей высокой положительной оценки работы.

Заключение. Считаю, что диссертация Марии Александровны Мастеровой удовлетворяет всем требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 N 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 01.04.02 (теоретическая физика), а ее автор, Мастерова М.А., заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Официальный оппонент: профессор кафедры космической физики и экологии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», доктор физико-математических наук (диссертация защищена по специальности 01.04.03 – Радиофизика), профессор

Валерий Тимофеевич Сарычев

12.05.2015 *Сарычев*

Подпись В.Т. Сарычева заверяю:

Ученый секретарь ТГУ



Бурова
Бурова Наталья Юрьевна

634050, г. Томск, пр. Ленина, 36.

Факс: (3822) 52-95-85

E-mail: rector@tsu.ru

<http://www.tsu.ru>