

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Юлии Геннадьевны Янц «Решение обратной задачи для электромагнитного поля, созданного электрическим или магнитным дипольным моментом», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – теоретическая физика.

Диссертация Ю.Г. Янц посвящена решению одной из частных обратных задач для электромагнитного поля. А именно, решена задача восстановления динамики источника поля, созданного изменяющимся со временем дипольным моментом. Данная задача в ее полной и точной формулировке решена впервые. Актуальность темы работы определяется тем, что известно чрезвычайно большое количество источников электромагнитного поля, имеющих дипольный характер. Как показано в диссертационной работе и отражено в автореферате, решение обратной задачи имеет широкое применение на практике.

При решении обратной задачи использованы два подхода: а) по известным напряженностям электрического и магнитного поля как функций времени определены положение источника и его динамика во времени; б) по известным значениям Фурье-компонент магнитного поля восстановлены Фурье-компоненты дипольного момента и его координаты. Показано, что в некоторых случаях решение обратной задачи имеет определенные ограничения и представлен альтернативный метод, дающий решения, не содержащие таких ограничений. Исследованы частные случаи решения обратной задачи и проведена численная проверка полученных выражений с помощью решения модельной обратной задачи.

Задача восстановления источника поля по известным напряженностям электрического и магнитного поля как функциям времени интересна с теоретической точки зрения. В отношении практических приложений спектральная формулировка обратной задачи имеет определенные преимущества. Дело в том, что измерить напряженности электрического и магнитного поля достаточно сложно, поскольку они являются быстро изменяющимися функциями времени, тогда как измерение напряженности поля на некоторой спектральной частоте является достаточно простой процедурой. Данная постановка задачи позволила определить часть искомых величин. Для поиска остальных неизвестных автор предположила, что известен градиент Фурье-составляющей магнитного поля в окрестности точки наблюдения.

Важной частью работы является исследование полученных решений на предмет их устойчивости и однозначности. Показано, что погрешность в расчетах искомых величин линейно зависит от малой погрешности в исходных данных, что определяет устойчивость полученных решений. В то же время решения обратной задачи не всегда являются единственными. Интересно, что вектор дипольного момента, вычисленный по полю, которое

он создает, определяется с точностью до аддитивного, экспоненциально спадающего вектора, направленного по линии, соединяющей источник с наблюдателем.

Достоверность полученных результатов обусловлена строгими теоретическими расчетами, использованием стандартных методов теоретической и математической физики. Результаты работы опубликованы в рецензируемых журналах высокого уровня.

В качестве замечания отмечу, что в спектральной постановке задача решена только для Фурье-компонент магнитного поля. С точки зрения практических приложений было бы интересно иметь решение и для Фурье-компонент электрического поля, тем более что в ближней зоне электрическое поле существенно отличается от магнитного.

В целом, представленная работа является самостоятельным и оригинальным исследованием, имеющим важное научное значение как с теоретической, так и с практической точек зрения.

Считаю, что диссертация Ю.Г. Янц полностью отвечает требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени, а автор заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – теоретическая физика.

Доктор физико-математических наук,  
главный научный сотрудник  
Крымской астрофизической обсерватории

В.Ю. Теребиж

98409 Республика Крым,  
пос. Научный  
Tel. +38 067 336 38 62  
e-mail: [valery@terebizh.ru](mailto:valery@terebizh.ru)

Подпись В.Ю. Теребижа заверяю:  
Ученый секретарь  
Крымской астрофизической обсерватории



 А.В. Бакланов

14 мая 2014 года