

Отзыв

официального оппонента на диссертацию Книжина Сергея Игоревича «Повышение разрешающей способности волновой диагностики неоднородной плазмы при помощи пространственной обработки поля», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – «Радиофизика».

Диссертация Книжина С.И. посвящена важной и актуальной проблеме повышения диагностических возможностей радиофизических методов диагностики и мониторинга околоземного космического пространства (ионосферной плазмы), а также лабораторной плазмы. Развитие глобальных навигационных систем и увеличение в связи с этим количества спутников дает возможность улучшать диагностику верхней атмосферы и околоземного космического пространства за счет регистрации на сети приемников сигналов навигационных систем. Однако увеличение количества передатчиков на орбите и приемников на поверхности земли требует и дополнительного теоретического анализа методов обработки получаемой информации. Этому и посвящена диссертационная работа Книжина С.И.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, включающего 73 наименования и 30 рисунков. По теме диссертации опубликовано 13 работ, из них 3 в журналах из списка ВАК.

Во введении обосновывается актуальность темы, формулируются цели, ставятся задачи и кратко описывается содержание работы.

Первая глава посвящена различным методам решения задачи распространения радиоволн в неоднородной плазме. При этом рассматриваются только асимптотические методы решения волнового уравнения и только в стационарной изотропной среде.

Вторая глава посвящена задаче повышения разрешающей способности радиоволновой диагностики неоднородной плазмы за счет использования информации о пространственном распределении поля.

Третья глава рассматривает влияние многолучевости на результаты диагностики среды и возможность устранения этого влияния с помощью дополнительной пространственной обработки поля.

Четвертая глава посвящена повышению разрешающей способности, используя информацию о распределении поля только в плоскости приема.

Диссертация хорошо структурирована, задачи поставлены корректно. Полученные результаты соответствуют поставленным задачам, обладают новизной, используют адекватный математический аппарат.

Результаты и выводы диссертационной работы могут быть использованы предприятиями Росгидромета.

Имеются, конечно, и замечания к тексту. Большая часть замечаний касается стиля изложения и терминологии, и не затрагивает сути работы.

Укажем некоторые из них:

Так на 4 странице написано: «тип диагностики зависит..... от математических методов, определяемых асимптотическим решением...». Не совсем понятно, о каких методах идет речь и почему математические методы определяются решением волнового уравнения, а не наоборот.

На 5 с. написано: «приближенный характер математических методов ... накладывает ограничения на разрешающую способность измерительной системы». Вообще говоря, разрешающая способность зависит от многих факторов, в том числе и вполне физических, таких как размеры, временные характеристики, динамический диапазон и т.д., и приближенный характер применяемых математических методов не является в этом смысле определяющим.

На 15 с. утверждается, что «строгое решение волнового уравнения практически невозможно» - это утверждение, по крайней мере, некорректно, скорее следовало написать, что решение сложно в некоторых ситуациях.

В автореферате и тексте диссертации автор часто называет метод решения волнового уравнения моделью сигнала, хотя на самом деле строится функция Грина задачи, а в (1.1) вообще рассматривается решение однородного уравнения, без источника. Такое использование термина, на мой взгляд, также некорректно.

На 31 с. написано «неравенство менее строгое», вообще-то нестрогое неравенство – это то, которое допускает равенство. Здесь, видимо, имелось в виду, менее ограничительное неравенство, менее жесткое.

На 59 с. утверждается, что «в областях, где имеют место сильные вариации амплитуды, возникает эффект многолучевости». Вообще говоря, сильные вариации амплитуды часто являются следствием интерференции нескольких лучей, но не причиной многолучевости. На той же странице написано, что «многолучевая погрешность является главным источником ошибок...». Погрешность может быть большой или маленькой, но никак не многолучевой. Скорее имелось в виду, что ошибки измерения являются следствием многолучевости, или погрешность измерения, вызванная наличием нескольких лучей.

Таких, не очень удачных словесных оборотов можно привести еще много, но, как правило, по контексту можно понять, что автор имел в виду, поэтому смысл не страдает, хотя от читателя требуются дополнительные усилия по расшифровке.

Есть некоторые замечания, относящихся не столько к тексту, сколько к содержанию.

Так, например, в диссертационной работе молчаливо предполагается, что волновое поле скалярное, тогда как электромагнитное поле векторное, а ионосферная плазма, о которой в основном и идет речь, анизотропна. Какие это может наложить ограничения на рассматриваемый метод, или дать дополнительные возможности, в работе не упоминается. Также в работе рассматривается исключительно стационарная задача, тогда как речь идет и о неоднородностях, меньших зоны Френеля. А их времена изменения могут быть малы, поскольку с уменьшением пространственных масштабов уменьшаются и временные масштабы неоднородностей.

Эти и подобные замечания к диссертационной работе несколько не умаляют ее достоинств. В работе рассматривается актуальная научная задача, имеющая важное прикладное значение. Полученные результаты и выводы обладают научной значимостью и новизной.

Автореферат и опубликованные работы полностью отражают основное содержание диссертации. Диссертация в целом оформлена хорошо, изложение последовательное, хотя и не везде одинаково детальное. Считаю, что диссертационная работа отвечает требованиям ВАК России, а ее автору Книжину Сергею Игоревичу может быть присуждена ученая степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – «Радиофизика».

Официальный оппонент

Кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник
федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института Солнечно Земной физики СО РАН,
664033, Иркутск -33, а/я 291,
доцент
р.т. (3952)564524
ilyin@iszf.irk.ru

 Ильин Н.В.

Подпись официального оппонента заверяю:
Ученый секретарь ИСЗФ СО РАН





Салахутдинова И.И.