

# ПРЯМАЯ И ОБРАТНАЯ ЗАДАЧИ ЗОНДИРОВАНИЯ ИОНОСФЕРЫ СИГНАЛАМИ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ТРАССАХ СПУТНИК-СПУТНИК И СПУТНИК-ЗЕМЛЯ

**Павельев А.Г., Матюгов С.С., Павельев А.А., Губенко В.Н., Ануфриев В.А.**

*ФирЭ им. В.А. Котельникова РАН, г. Фрязино, Россия, [alxndr38@mail.ru](mailto:alxndr38@mail.ru)*

Высокое качество и стабильность излучаемых глобальными космическими навигационными системами (НС) радиополей в сочетании с современными возможностями определения положения и скорости низкоорбитальных и навигационных спутников позволяют создавать и применять новые методы радиоголографии для изучения трехмерной структуры ионосферы. Опорный сигнал создается численно на основе имеющихся данных траекторных измерений излучающего и низкоорбитального спутника, регистрирующего при движении на определенном участке орбиты радиоголограмму - запись амплитуды и фазы прошедшего через околоземную среду сигнала на частотах НС [1,2].

Представлены теоретические и экспериментальные результаты решения прямых и обратных задач, примененных для изучения эффектов распространения радиоволн и дистанционного зондирования околоземного пространства. Обобщены векторные уравнения Стрэттона-Чу, полученные ранее в предположении об однородности среды, для описания связи электромагнитных полей на поверхности и внутри неоднородного пространства. Обоснован теоретически и подтвержден экспериментально эффект закономерной связи между интенсивностью сигнала и вариациями фазового пути, доплеровской частоты и ускорения эйконала. Создан одночастотный метод измерения поглощения радиоволн на трассах связи спутник-спутник.

Решение прямых задач основано на полученных нами аналитических соотношениях для частотной функции передачи неоднородной среды, которые применяются для описания дисперсионных искажений при распространении сквозь ионосферу модулированных сигналов. Проведено сопоставление результатов моделирования искажений сигналов дециметрового диапазона с экспериментальными данными при распространении радиоволн на трассах спутник-спутник и спутник-Земля.

Работа выполнена при частичной поддержке Программы 7 Президиума РАН.

1. Павельев А.Г., Матюгов С.С., В.М. Смирнов В.М., Яковлев О.И. // Известия ВУЗов. Физика. Т. 59. №12/2. С. 38-44. 2016
2. Матюгов С.С., Яковлев О.И., Павельев А.Г., Павельев А.А., Ануфриев В.А. // Изв. вузов. Радиофизика. 2017. Т. 60. № 5. С.387-395