

Моделирование рефракционных характеристик электромагнитного излучения дискретных источников при распространении в возмущенной космической среде

Е. И. Калашникова

Аннотация

Работа связана с повышением точности интерпретации наблюдаемых эффектов в данных астрофизических экспериментов. Явление рефракции электромагнитно излучения при распространении в космической среде с учетом присутствия гравитационных и плазменных неоднородностей занимает исключительно важное место при анализе данных астрофизических экспериментов. По оценкам рефракционных характеристик потока электромагнитного излучения можно восстанавливать параметры среды, через которую прошло излучение, а также параметры самого источника излучения. Между тем, космическая среда наполнена случайными гравитационными и плазменными неоднородностями, которые при качественном анализе данных экспериментов необходимо учитывать для уточнения параметров среды.

Для анализа влияния возмущенной космической среды на рефракцию излучения на основе системы лучевых дифференциальных уравнений в форме Лагранжа-Эйлера и теории возмущений был разработан метод математического моделирования. Проведены расчеты влияния сложных гравитационно-линзовых систем группы астрофизических объектов, погруженных в случайно-неоднородную космическую среду, на распространение излучения. Показано, что в зависимости от конфигурации системы объектов возникают различные гравитационно-линзовые эффекты. При распространении потока излучения через флуктуирующее многокомпонентное поле тяготения в области фокусировки среди лучей возникает сепарация, выраженная эффектом многопутевости и различными механизмами распространения. Под влиянием случайных гравитационных и плазменных неоднородностей линзовая картина подвержена эффекту замывания. Показано, что метровый диапазон длин волн можно считать условной низкочастотной границей, при которой гравитационно-линзовые эффекты целесообразно исследовать.