

Моделирование оптических свойств сред с объемным содержанием частиц кварца

Войтенко В.П.

Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля
(г. Луганск, Украина)

Оптические свойства сред накладывают ограничения на спектральный состав и поляризацию источников света, предназначенных для получения резкого изображения и наблюдения пространственного расположения объектов. Так, спектральный состав и поляризация оптического излучения автомобильных пар должны быть выбраны с учетом условий эксплуатации. Например, наличие частиц воды или кристалликов льда в воздушной среде приводит к рассеиванию и поглощению света, что непосредственно оказывает влияние на условия наблюдения неподвижных и движущихся объектов в отраженном свете фар. Ситуация существенно усложняется, если в качестве частиц, рассеивающих и поглощающих оптическое излучение, выступает входящий в состав пыли кварц. Частицы кварца имеют отличный от капель воды показатель преломления, что требует учета при моделировании оптических свойств среды с объемным содержанием частиц кварца. Объемное содержание частиц кварца, а также их средний размер, дисперсия и закон распределения зависят от метеорологических условий, свойств и состава грунта. Это усложняет решение задачи рассеивания и поглощения в среде с объемным содержанием таких частиц. В лабораторных условиях создаются воздушные среды с разным объемным содержанием и другими параметрами взвешенных частиц. Определяются спектры поглощения и рассеивания неполяризованного и поляризованного света. По результатам экспериментальных данных решается прямая задача рассеивания и поглощения света на частицах кварца. Используется математическая модель среды, построенная на основе теории Ми. Определяется оптический спектр и поляризация света, минимально рассеянного и поглощенного в среде. Выбираются источники света, интенсивность излучения и спектральный состав которых обеспечивают требуемую освещенность объектов на заданном расстоянии в воздушной среде с содержанием частиц кварца. Изготавливается полимерный материал с требуемой спектральной прозрачностью и поляризационными свойствами, из которого изготавливаются оптические части источников света и лобовое стекло автомобиля. Согласование оптических свойств источников света, рассеивающей среды и лобовых стекол позволит при минимально потребляемой мощности источников получить требуемую освещенность объектов, обеспечивая их видимость на заданном расстоянии.