

О дискретном спектре характеристических уравнений теории переноса излучения

Роговцов Н.Н.

Белорусский национальный технический университет

При решении ряда важных теоретических и прикладных проблем астрофизики, физики атмосферы и океана, оптики дисперсных сред и задач, связанных с защитой от потоков нейтронов приходится исследовать свойства решений интегродифференциального уравнения переноса излучения (нейтронов). В свою очередь значительную часть информации об этих свойствах можно почерпнуть, если изучить свойства спектров и самих решений однородных и неоднородных характеристических уравнений, соответствующих указанному уравнению переноса. Данные уравнения являются интегральными уравнениями, которые в отличие, например, от уравнений Фердгольма, имеют как дискретные, так и непрерывный спектры. При получении строгих решений краевых задач для уравнения переноса излучения (нейтронов) необходимо знать все эти спектры. Однако при исследовании глубоких (асимптотических) режимов полей излучения (или нейтронов) достаточно ограничиться знанием только дискретных спектров характеристических уравнений. Кроме того надо знать собственные функции характеристических уравнений, соответствующих указанным дискретным спектрам. Особые сложности для исследования данных уравнений возникают тогда, когда фазовые функции, входящие в характеристические уравнения являются резко анизотропными в пределах единичной сферы. Именно для таких ситуаций построен эффективный алгоритм отыскания дискретных спектров и собственных функций характеристических уравнений теории переноса излучения (нейтронов). Этот алгоритм допускает удобную численную реализацию и апробирован при решении важных прикладных проблем атмосферной оптики.

При отыскании дискретных спектров характеристических уравнений и собственных функций широко использовались классические теоремы Перрона и Пинкерле, которые являются основополагающими в теории разностных уравнений и теории непрерывных дробей.