

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Илюшина Ярослава Александровича**  
**“Методы теории переноса излучения в средах с сильно анизотропным рассеянием”**,  
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук  
по специальностям: 01.04.03 - радиофизика.

Диссертационная работа Я.А. Илюшина посвящена развитию теории переноса излучения в неоднородных средах и решению на ее основе прямых и обратных задач дистанционного зондирования сред в оптическом и радио диапазонах.

Наиболее значимым полученным результатом Я.А. Илюшина считаю созданный и надежно апробированный им метод решения уравнения переноса излучения в средах с регулярными и случайными неоднородностями показателя преломления и сильным анизотропным рассеянием, позволяющий рассчитать пространственно-угловые распределения интенсивности и поляризации принятого электромагнитного излучения. Благодаря найденному новому способу учета вариаций длин пробегов излучения в рассеивающей среде, автору удалось значительно повысить точность малоуглового приближения теории переноса по сравнению с ранее известными подходами, что обеспечило высокую достоверность решения ряда практических задач.

Наряду с асимптотическими разложениями большое внимание в диссертации Я.А. Илюшин уделяет разработке эффективных численных схем решения полученных функциональных соотношений. В частности, при решении в малоугловом приближении краевой задачи для уравнения переноса излучения им предложена оригинальная разностная схема с контролем устойчивости и сходимости при различном порядке тейлоровских разложений для вариаций длин путей распространения излучения.

Важным результатом считаю сформулированный автором количественный критерий проявления эффекта гало обратного рассеяния узкого пучка в среде с сильно вытянутой вперед индикатрисой рассеяния. Большую научную и практическую ценность представляют результаты решения задач подповерхностного радиозондирования небесных объектов с учетом рассеяния радиоволн на шероховатой поверхности этих объектов и в окружающей турбулентной среде. Значительным результатом считаю выполненные Я.А. Илюшиным исследования радиолокационных характеристик Марса и сделанные им оценки электрических свойств марсианских полярных льдов. В итоге получено хорошее соответствие асимптотических решений теории переноса излучения с экспериментальными данными зондирования Марса орбитальным радиолокатором SHARAD. В частности, разработанные Я.А. Илюшиным методы позволили показать высокую степень чистоты марсианского льда.

Заслуживает также большого внимания выявленная в диссертации определяющая роль тонкой структуры дождя в формировании пространственно-углового распределения интенсивности и поляризации теплового радиоизлучения дождевых осадков в миллиметровом диапазоне.

