

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Малинки Алексея Викторовича
«Асимптотические и стереологические методы в теории светорассеяния и
оптическом дистанционном зондировании», представленной на соискание
учёной степени доктора физико-математических наук по специальности
01.04.05 – оптика

Одно из актуальных направлений обработки результатов измерений спектральных параметров природных сред (снег, морской лёд, облака), полученных в экспедициях в Арктике и Антарктиде, является построение теоретических моделей, позволяющих с высокой точностью и быстродействием обрабатывать полученные результаты и получать параметры рассеивающих объектов, которые нельзя считать сферическими частицами. В этом случае традиционные подходы, например, теория Ми, становятся недостаточными для точной интерпретации спектральных сигналов. Различия в форме и ориентации частиц приводят к существенным отличиям в индикатрисах и матрицах рассеяния, а также в сечениях поглощения, которые напрямую влияют на регистрируемый спектр. Целью диссертации, как раз и является разработка достоверных моделей расчета оптических свойств природных сред (снег, морской лёд, облака), обеспечивающих оперативный анализ экспериментальных данных.

А.В.Малинка применил асимптотические и стереологические методы для построения новых моделей светорассеяния на несферических частицах, что имеет важное практическое значение для точного интерпретирования сложных спектроскопических сигналов в природных средах (например, крупные кристаллы льда в снеге или перистых облаках). Предложен ряд новых аналитических выражений, которые позволяют определить параметры рассеивающих частиц, рассчитать спектральные зависимости диффузной отражательной способности снега, воды, льда и интерпретировать спутниковые спектральные данные над полярными регионами. Эти модели позволяют оценить влияние структуры снежных зерен и загрязняющих примесей на поглощение и рассеяние света, что имеет важное значение для анализа баланса энергии земной поверхности и оценки процессов таяния льда в Арктике и Антарктике.

Достоверность результатов диссертационной работы определяется практически полным совпадением рассчитанных спектральных зависимостей диффузной отражательной способности снега с измеренными сотрудниками Альпийского университета Гренобля. Также модели были проверены на примере экспериментов с талой водой, которая собирается на слое льда (данные экспедиции SHEBA в море Бофорта).

Разработанные аналитические выражения, оптические модели и методы обращения значительно улучшат нашу способность извлекать точную микрофизическую информацию из спектральных измерений, что имеет решающее значение для мониторинга климата и понимания процессов переноса излучения в атмосфере. Работа характеризуется как теоретической проработкой, так практической направленностью, внося ценный вклад в развитие спектроскопии рассеяния и оптических методов дистанционного зондирования.

Таким образом, основные положения и выводы аргументированы и согласуются с результатами, полученными другими авторами. Особо следует отметить хорошую апробацию результатов исследования на более тридцати международных конференциях, включая четыре приглашенных доклада. По теме диссертации автором опубликовано 96 работ, в том числе 6 статей в монографиях и 33 статьи в научных журналах, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus, включая такие признанные журналы, как Optics Letters (1 статья), Applied Optics (2 статьи), J. Opt. Soc Am. (5 статей), Nature. Light: Sci. Appl. (1 статья) и др.

Диссертация А.В.Малинки, представляет собой завершённое научное исследование, в котором предложены новые модели светорассеяния природных объектов (снег, морской лед, облака), имеющие научную и практическую значимость для повышения скорости обработки данных оптического дистанционного зондирования. Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым ВАК Республики Беларусь к докторским диссертациям, и её автор – Алексей Викторович Малинка – заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика.

Заведующий кафедрой лазерной физики и спектроскопии
Белорусского государственного университета,
доктор физико-математических наук, профессор



А.Л.Толстик

Я, Толстик Алексей Леонидович, даю согласие на размещение данного отзыва на официальном сайте Института физики имени Б.И.Степанова в глобальной компьютерной сети Интернет.

16.09.2025



А.Л.Толстик

