

Авторы:

Угольников О.С. (ИКИ, отдел 64)

Маслов И.А. (ИКИ, отдел 64)

Козелов Б.В. (Полярный геофизический институт, г. Апатиты)

Длугач Ж.М. (Главная астрономическая обсерватория Национальной академии наук Украины, г. Киев)

Название:

Русское: Поляриметрия серебристых облаков: Сумеречные измерения в широком диапазоне углов рассеяния

Английское: Noctilucent cloud polarimetry: Twilight measurements in a wide range of scattering angles

Ссылка: Planetary and Space Science, 2016, V.125, P. 105-113

Общая формулировка проблемы и ее научная актуальность:

Серебристые (или полярные мезосферные) облака являются одним из самых молодых образований в атмосфере Земли, впервые они наблюдались в 1885 году. Будучи самыми высокими облаками в атмосфере (высота около 82 км), они могут образоваться только при очень низких температурах, не превосходящих 150 К. Такие условия наступают в летний период в верхней мезосфере, делая ее самой холодной областью Земли. Для понимания процессов, происходящих в этой области атмосферы важна оценка размеров ледяных частиц, образующих серебристые облака, и их вероятной формы. Данные о размерах, полученные в ходе различных экспериментов (лидарных, ракетных и спутниковых), заметно отличаются друг от друга, что делает необходимым развитие новых методов исследований.

Конкретная решаемая в работе задача и ее значение:

В работе поставлена задача измерения поляризации света, рассеянного частицами серебристых облаков, в широком диапазоне углов рассеяния. К настоящему моменту подобные измерения проводились только для углов, меньших 90° , что существенно ограничивало точность определения размеров частиц и, как правило, приводило к их переоценке. Анализ рассеяния на больших углах требует условий появления обширных серебристых облаков на большей части неба и наличия поляризационной камеры всего неба.

Используемый подход, его новизна и оригинальность:

Широкоугольная камера, способная быстро проводить измерения интенсивности и поляризации разных точек всей небесной полусферы, была впервые разработана в ИКИ РАН, после чего аналогичный прибор начал работу в Полярном Геофизическом институте. Экспериментальной основой работы являются измерения ярких серебристых облаков в Подмоскowie и Апатитах в 2014-2015 годах. Авторами разработан метод выделения рассеяния на частицах облаков из общего фона неба и определения его поляризации в зависимости от угла рассеяния. Впервые подобные данные были получены для углов рассеяния, больших 90° .

Полученные результаты и их значимость:

Фазовая зависимость поляризации солнечного света, рассеянного на частицах облаков, полученная в ходе эксперимента, сравнивается с теоретическими расчетами методом Т-матриц для частиц разной формы и размеров. На основе этого определен эффективный радиус частиц (0.06 мкм) и их максимально возможный радиус (около 0.1 мкм). Точность определения не уступает существенно более сложным и дорогостоящим методам лидарного и спутникового зондирования серебристых облаков.