

Химические реакции в атмосферной капельной влаге

Ермаков А.Н.

ФИЦ ХФ РАН, Москва

Изучение динамики и механизмов формирования аэрозольных частиц, а также химических реакций с их участием остаются приоритетными задачами физики и химии атмосферы. И аэрозоли, и облака прямо и косвенно воздействуют на радиационный баланс атмосферы. При этом если влияние на климат т.н. парниковых газов изучено достаточно хорошо, то вклад аэрозоля характеризуется значительной неопределенностью. Причиной служат особенности морфологии частиц и широкое разнообразие их состава. Во влажной атмосфере частицы аэрозоля выступают как ядра конденсации, участвующие в образовании облаков и др., определяющих альбедо Земли. Исключительно важным представляется влияние частиц аэрозоля на химические и фотохимические процессы в газовой фазе, включая гетерофазные процессы. Протекание гетерофазных процессов в атмосфере критически сказывается на содержании малых газовых примесей (т.н. озоновые дыры и др.) и химическую активность в окислительных процессах в капельной влаге (кислотные дожди, атмосферная дымка) и др.

Наряду с мониторингом и лабораторным моделированием атмосферных химических и фотохимических процессов широкое развитие получило математическое моделирование. В докладе рассматриваются результаты исследований авторов динамики и механизмов формирования минерального и органического составов атмосферного аэрозоля, их движущих силах, а также результаты 3D моделировании газового и аэрозольного состава атмосферы с учетом сложной суммы химических процессов включая процессы формирования новой фазы. С этой целью совместно с ИВМ РАН построена модель атмосферных процессов, характеризующаяся высоким пространственно-временным разрешением. В модели рассматриваются региональный/глобальный перенос и трансформация в атмосфере газовых и аэрозольных примесей с участием процессов фотохимии, образование зародышей частиц в процессах нуклеации с участием нейтральных молекул и ионов, а также конденсации/испарения и коагуляции. Будут представлены результаты численных расчетов пространственно-временной изменчивости газового и аэрозольного состава воздуха, спектра размеров аэрозольных частиц применительно к нижней стратосфере (слой Юнге, полярные стратосферные облака), а также в нижней тропосфере (облака, тропосферный аэрозоль, атмосферная дымка).