

1. Н.И. Ижовкина, С.Н. Артеха, Н.С. Ерохин, Л.А. Михайловская
2. **Спиральные токовые структуры в аэрозольной атмосферной плазме**
3. Н.И. Ижовкина, С.Н. Артеха, Н.С. Ерохин, Л.А. Михайловская, Спиральные токовые структуры в аэрозольной атмосферной плазме, Инженерная физика, 2016, № 7, с. 57-68.
4. В атмосферной облачности наблюдаются сильные электрические поля и могут генерироваться вихри плазменной природы. Наблюдаемое неравномерное распределение аэрозолей способствует неравномерному нагреву атмосферы, появлению локальных градиентов давления, зарождению и усилению вихрей. Немонотонное расслоение неустойчивых плазменных неоднородностей способствует образованию ячеистых структур. Проблема генерации и эволюции вихревых структур актуальна как для теоретических исследований физики атмосферы, так и для практических приложений к прогнозам кризисных явлений в атмосфере и безопасности полётов.
5. Конкретная задача, которая решалась в работе - исследовать эволюцию и взаимодействие спиральных токовых структур в аэрозольной атмосферной плазме. Поскольку аэрозоли оказывают существенное воздействие на атмосферные процессы, то данная задача имеет большое значение. Целью работы было показать, что силы электромагнитного взаимодействия спиральных токовых структур в аэрозольной плазме атмосферной облачности способствуют генерации мощных плазменных вихрей, что отслеживается по пространственно-временным изменениям электрического и магнитного полей.
6. При решении задачи использовались хорошо проверенные методы вывода и решения дифференциальных уравнений (включая аналогии, приближённые и численные методы).
7. В работе показано, что в аэрозольной плазме атмосферной облачности силы электромагнитного взаимодействия между элементами потоковой структуры способствуют интенсификации вихревой структуры. Взаимодействие плазменных спиральных токовых вихрей определяется их величиной и геометрическими параметрами их пространственного распределения. Взаимодействие спиральных вихрей с током зависит от магнитного момента вихрей, подобно взаимодействию соленоидов с током. Уравнения плазменного вихря зависят от градиентов плотности и температуры плазмы. В полях градиентов давления вихрь сохраняется,

градиенты давления несут информацию о поле импульсов и поле столкновений частиц. Нелинейные полевые структуры, такие как плазменный вихрь, имеют дополнительную устойчивость. Электрическое поле вихря возбуждается на плазменных потоках, ортогональных геомагнитному полю. В ячейках возбуждается электрическое поле, когерентно вращающееся вместе с частицами плазмы. При учёте столкновений проявляется заметное влияние аэрозольной примеси в генерации плазменных вихрей и накоплении вихрями энергии и массы при конденсации влаги. При движении в полях градиентов давления вдоль геомагнитных силовых линий вихри при взаимодействии могут сливаться и образовывать более мощные вихри. При этом крупномасштабная вихревая структура затягивает в себя мелкомасштабные вихри. С ростом вертикальных градиентов усиливаются вертикальные потоки. Вынос аэрозолей струйными течениями на градиентах давления из областей нагрева в верхнюю тропосферу и стратосферу приводит к нарастанию времени жизни аэрозолей в атмосфере и эффектам последствия в погоде и климате. Столкновения вихрей вызывают изменения электрического поля когерентных вихревых структур. При затухании электрических полей, ортогональных геомагнитному полю, усиливаются диффузия заряженных частиц поперёк геомагнитного поля и поляризационный дрейф, что приводит к разделению зарядов. Возбуждение плазменных вихрей в неоднородной области нагрева при ионизации частиц может быть причиной появления спиральных струйных течений. Значимость полученных результатов определяется важностью исследования влияния аэрозолей на генерацию и эволюцию вихревых движений в атмосфере.