Формирование состояния со сверхвращением и истечением в намагниченной изотермической зоне

Ю.В. Вандакуров

Физико-технический ин-т им. А.Ф. Иоффе РАН, 194021, С-Петербург, Россия

Математический аппарат квантовой теории углового момента используется для разделения переменных в точных нелинейных уравнениях равновесия вращающейся намагниченной среды. В этом случае векторные поля представляются в виде разложений по ортогональным векторным сферическим гармоникам (Вандакуров, 1999а). Эффект нелинейности приводит к тому, что возникающие уравнения в случае невязкой среды являются неразрешимыми, если упомянутые разложения не обрываются. Некоторые примеры рассматривались автором (Вандакуров, 1999а, б). Изучаются общие условия такого обрывания. Оказывается, что возможно как твердотельное вращение среды, так и такое, при котором угловая скорость вращения зависит от долготы. Угловая зависимость магнитного поля соответствует таковой для поля повёрнутого диполя, это поле также может зависеть от долготы в повёрнутой системе координат.

Детально изучается решение, описывающее сверхвращение в верхней изотермической намагниченной звёздной или планетарной атмосфере. В этом случае сверхвращение должно быть достаточно сильным, чтобы возбуждались процессы выноса генерируемого магнитного поля вместе с вмороженными в него заряженными частицами в вышерасположенные слои. Эти процессы приводят к росту общей энтропии, так что формирование обсуждаемых структур находится в согласии с законами необратимой термодинамики. Рассматриваемое решение может описывать солнечный или звёздный ветер. Мы обсуждаем также формирование зон сверхвращения в верхних атмосферах Земли и Венеры.

Литература

Вандакуров Ю.В., 1999а, Астрон. ж., 76, 29.
Вандакуров Ю.В., 1999б, Письма в Астрон. ж., 25, 143.