

# Вопросы устойчивости и роста магнитного поля в моделях геодинамо

М.Ю.Решетняк

ИФЗ РАН, Москва, [m.reshetnyak@gmail.com](mailto:m.reshetnyak@gmail.com)

Генерация магнитного поля является пороговым явлением и возникает, если магнитное число Рейнольдца  $R_m$  больше критического значения, после чего начинается экспоненциальный рост поля. Рост продолжается до тех пор, пока магнитное поле не начинает оказывать обратное воздействие на поле скорости. Данное воздействие не сводится к простому уменьшению интенсивности движений, а сопровождается перераспределением энергии по масштабам, с учетом требований, налагаемых законами сохранения энергии и спиральностей. В докладе рассматриваются сценарии такого замедления роста магнитного поля.

После окончания роста магнитного поля скорость течений может оставаться весьма высокой, о чем свидетельствуют гигантские значения  $R_m$  в астро- и геофизике. Более того, поле скорости, взятое из нелинейной задачи (когда магнитное поле уже перестало неограниченно расти), способно генерировать экспоненциально растущее магнитное поле в случае кинематического динамо, если воздействием магнитного поля на течение пренебречь. Другими словами, критерии устойчивости полной системы уравнений геодинамо, включающей уравнение индукции для магнитного поля, уравнение Навье-Стокса и силы Лоренца, отличаются от критериев устойчивости линейной задачи кинематического динамо для магнитного поля с полем скорости, взятым из нелинейной задачи динамо: при устойчивом первом решении, второе может быть неустойчиво. В докладе показывается как это явление можно связать с запаздыванием сил Лоренца, действующих на поле скорости. В качестве примера используется известная система уравнений динамо Паркера, позволяющая получить как численные оценки, так и аналитические. В частности показано, что запаздывание в подавлении альфа-эффекта может быть источником параметрического резонанса и вызывать модуляцию колебаний с основным периодом. Приводятся аналогии с солнечным динамо.