

# Динамические режимы в модели конвекции нейтрального газа области F ионосферы при вынужденном гармоническом воздействии

---

Романов И.В., Григорьев Д.В., Платонова А.Т.

Институт прикладной геофизики имени академика Е.К. Федорова, Москва, Россия

e-mail: romanov@ipg.geospace.ru

Методами численного моделирования исследуются режимы в модифицированной динамической системе Лоренца, описывающие распределение скорости движения и температуры конвективных валов с теплофизическими параметрами нейтрального газа области F ионосферы при внешнем гармоническом воздействии на температуру нейтрального газа. Модель нейтрального газа построена в приближении сосредоточенных параметров, т.е. в конвективной ячейке теплофизические параметры постоянны. При построении модели влияние геомагнитного поля на нейтральную компоненту через взаимодействие с ионами и электронами не учитывалось. Внешнее воздействие на динамическую систему осуществляется с помощью изменения параметров горизонтального и вертикального распределения температуры конвективных валов.

Исследуемая динамическая система при заданных параметрах без внешнего воздействия находится в состоянии равновесия. Однако при достижении некоторого порогового значения внешнего воздействия возникают длительные переходные процессы между динамическими и статическими режимами. Реализуются устойчивые и неустойчивые аттракторы, переход между которыми может реализовываться триггерным механизмом переключения. Под длительностью переходного процесса понимается отношение времени установления динамического режима или состояния равновесия к периоду собственных колебаний. Данная величина зависит от выбранного набора параметров и начальных условий и может варьироваться от нескольких десятков до сотен тысяч и более. Нахождение зависимости длительности установления переходного процесса от параметров является отдельной задачей и в данной работе не изучалось.

В настоящей работе рассчитаны фазовые портреты динамики нормированной скорости и температуры конвективных валов и характерные спектры Фурье. Рассчитаны карты устойчивости динамических режимов, позволяющие определить тип режима в зависимости от параметров динамической системы и внешнего гармонического воздействия.