

Особенности трехмерных аттракторов инерционных волн

Научный руководитель – Сибгатуллин Ильяс Наилевич

Третьяков Артем Алексеевич

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра газовой и волновой динамики, Москва,
Россия

E-mail: artem.tretyakov.96@mail.ru

Вращающиеся однородные массы жидкостей обладают восстанавливающей силой - силой Кориолиса, способной вызывать волновые движения при возмущении исходного состояния "твердотельного" вращения. Дисперсионное соотношение накладывает ограничение на характер отражения волн от поверхностей, и в результате в замкнутых геометриях получаем бильярд с новыми правилами, согласно которым после отражения должен сохраняться угол с осью вращения. Такой же бильярд наблюдается в замкнутых геометриях с непрерывно стратифицированной жидкостью. Ранее для таких геометрий было показано существование путей, к которым стремятся все волновые пакеты, вызванные монохроматическим источником. В геофизических и астрофизических приложениях вращающиеся массы жидкости чаще всего имеют области, где границы наклонены к оси вращения. Мы рассмотрели самую простую геометрию с наклонными границами вращающийся цилиндрический слой жидкости, в котором наклонена нижняя граница. При наличии периодического внешнего воздействия, которым в природных условиях могут являться приливные силы, наблюдается образование трехмерных волновых аттракторов. Структура аттракторов сильно зависит от характера внешнего форсинга. Наиболее простым является прецессионное воздействие, которое может быть смоделировано движением верхней границы как Эйлера диска. Если направление прецессии совпадает с направлением вращения, появляются следы инерционных волн, но волнового аттрактора не возникает. При отрицательном направлении вращения Эйлера диска по отношению к основному вращению возникает волновой аттрактор с высокой концентрацией энергии, имеющий четко выраженную трехмерную структуру. Лучи аттрактора наклонены по отношению к радиальному направлению и аттрактор перекручен один раз в азимутальном направлении. При внешнем воздействии в форме "седла" также возникает волновой аттрактор, при этом он дважды перекручен в азимутальном направлении.

Иллюстрации

$t = 115.7$

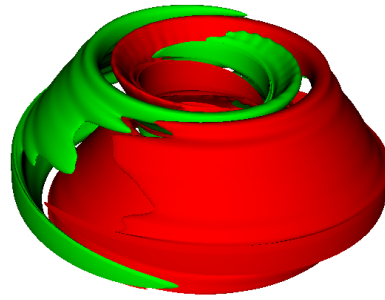


Рис. 1. Поверхности уровня волнового аттрактора в случае прецессии в обратном направлении к основному вращению.