

**Распределение энергии на диаграмме Мааса для аттракторов внутренних гравитационных волн****Научный руководитель – Сибгатуллин Ильяс Наилевич*****Провидухина Мария Игоревна****Студент (специалист)*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,  
Механико-математический факультет, Кафедра газовой и волновой динамики, Москва,  
Россия*E-mail: itimasha@gmail.com*

В 1997 году Леонардо Маасом была опубликована фундаментальная работа, сформировавшая целое направление в современной гидродинамике вращающейся или стратифицированной жидкости [1]. Геометрический анализ внутренних гравитационных или инерционных волн в замкнутой геометрии показал, что общим положением для геометрии с наклонными по отношению к силе тяжести или оси вращения границами является существование замкнутых геометрических структур, притягивающих пучки волн после многочисленных отражений от стенок. Наиболее простой геометрией общего положения, учитывающей наличие наклонных стенок оказалась трапеция с одной наклонной стенкой [2-5]. В этом случае задача для идеальной жидкости может быть параметризована двумя числами — геометрическим параметром  $d$ , при изменении которого форма контейнера изменяется от треугольника до прямоугольника, и вторым параметром, связанным с частотой внешнего воздействия и таким образом с углом распространения пучков волн. В [1] была построена диаграмма сходимости лучей к волновому аттрактору с помощью показателей Ляпунова. Теоретически аккумуляция энергии на волновых аттракторах бесконечно растёт со временем, но в природе и лабораторных экспериментах она уравнивается диссипацией и диффузией. Поэтому с практической точки зрения диаграмма Мааса не может в полной мере характеризовать реальную динамику жидкости. Описание взаимосвязи сходимости, кинетической энергии и диссипации позволило бы выявить реальную роль аккумуляции волновой энергии на аттракторах. В докладе будет представлена зависимость кинетической энергии от двух параметров на диаграмме Мааса. В настоящее время проводится исследование масштабного эффекта зависимости распределения энергии при разных числах Рейнольдса.

**Источники и литература**

- 1) Maas LRM, Benielli D, Sommeria J, Lam FPA. Observations of an internal wave attractor in a confined stably stratified fluid. *Nature* 1997;388:557-561.
- 2) Аттракторы внутренних и инерционных волн. И.Н. Сибгатуллин, Е.В. Ерманюк Прикладная механика и теоретическая физика, принято в печать, 2019
- 3) I. Sibgatullin, E. Ermanyuk, L. Maas, X. Xu and T. Dauxois, "Direct Numerical Simulation of Three-Dimensional Inertial Wave Attractors," 2017 Ivannikov ISPRAS Open Conference (ISPRAS), Moscow, 2017, pp. 137-143. doi: 10.1109/ISPRAS.2017.00029
- 4) Brouzet, C., Sibgatullin, I., Scolan, H., Ermanyuk, E., & Dauxois, T. (2016). Internal wave attractors examined using laboratory experiments and 3D numerical simulations. *Journal of Fluid Mechanics*, 793, 109-131. doi:10.1017/jfm.2016.119

- 5) М. Провидухина and И. Сибгатуллин. Применение спектральных методов обработки данных к результатам численного моделирования аттракторов внутренних волн. Труды Института системного программирования РАН (электронный журнал), 28(1):275–282, 2016.

Иллюстрации

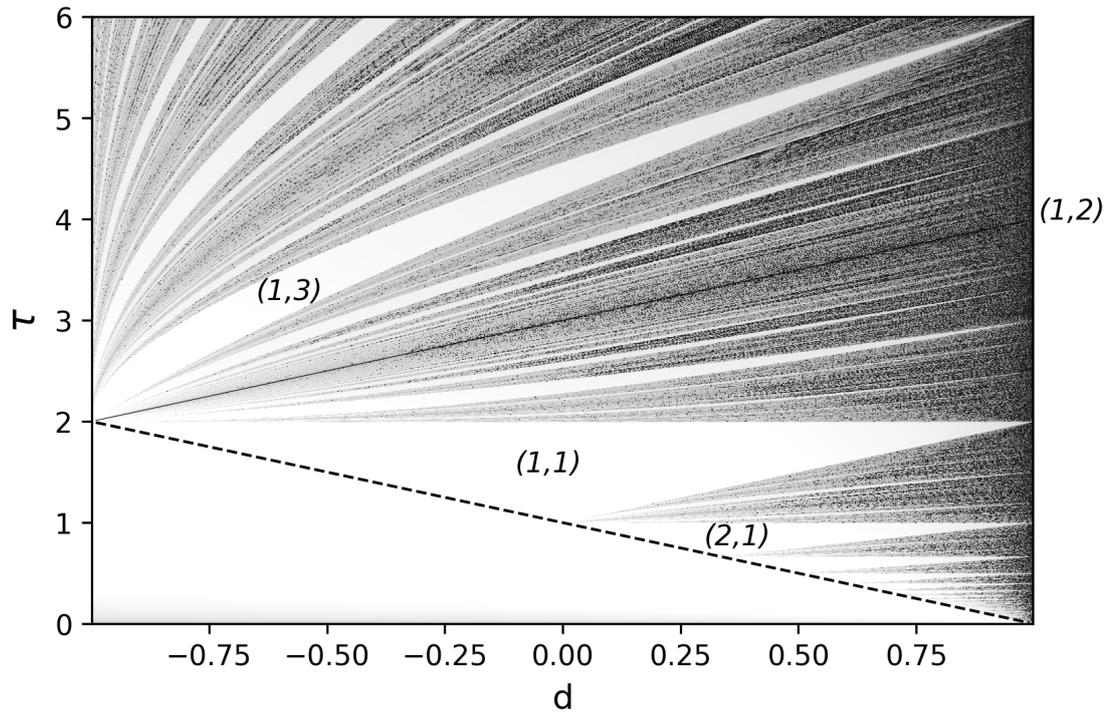


Рис. 1. Диаграмма показателей Ляпунова сходимости пучков внутренних волн.