



## Акустическая турбулентность. Локальная и статистическая автомодельность

С.Н. Гурбатов

*Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского*

Рассматривается эволюция нелинейных волн и структур в средах без дисперсии. Базовыми уравнениями для описания этих волн являются уравнение Римана, одномерное и векторное уравнения Бюргерса, уравнение KPZ (Kardar, Paris, Zhang). Эти уравнения описывают распространение интенсивных акустических волн, рост поверхности пламени или волнового фронта оптической волны, кинематические волны. Векторное уравнение Бюргерса является модельным для описания нелинейной стадии гравитационной неустойчивости и формирования крупномасштабной структуры Вселенной в так называемой модели слипания (adhesion model). При случайных начальных условиях нелинейную эволюцию одномерного поля принято называть акустической турбулентностью или потенциальной турбулентностью в трехмерном случае. Характерным для эволюции такой турбулентности является возникновение локальной и статистической автомодельности. В одномерном случае первоначально непрерывное поле трансформируется в последовательность разрывов с универсальным поведением поля между разрывами. В многомерном случае возникает ячеистая структура, причем в каждой из ячеек на больших временах поле скорости имеет универсальную автомодельную структуру. Вследствие многократного слияния ячеек и статистические свойства турбулентности становятся автомодельными. При отсутствии дальних корреляций начального поля поведение турбулентности на больших временах определяется «хвостами» функции распределения начального потенциала. При этом, в зависимости от вида начального распределения потенциала, реализуются три универсальных автомодельных режима затухания турбулентности. В трехмерной турбулентности Бюргерса, как и в одномерном случае, возможно нарушение глобальной статистической автомодельности: в области малых волновых чисел спектр сохраняется, но эволюция большей части спектра носит универсальный характер и определяется интегральными характеристиками начального спектра. Приведены результаты лабораторных экспериментов по распространению интенсивного акустического шума и возникновению автомодельного режима эволюции спектра.