Солитонные модели нелинейных волновых процессов

к.ф.-м.н. **Андрей Александрович Гелаш**

Сколковский институт науки и технологий, Москва

Метод обратной задачи рассеяния (МОЗР) позволяет представить нелинейные волновые процессы в базисе данных рассеяния, который разделяется на солитоны и нелинейные дисперсионные волны. Для интегрируемых моделей, таких как нелинейное уравнение Шредингера (НУШ), временная эволюция системы сводится к линейному изменению фаз компонент базиса МОЗР, что аналогично преобразованию Фурье для линейных волновых систем. Для систем, близких к интегрируемым, инструмент данных рассеяния также является одним из ключевых подходов, позволяющих выявить природу наблюдаемых нелинейных явлений. Так, например, анализ динамики собственных чисел солитона в модели НУШ с накачкой и затуханием позволил предсказать существование диссипативного когерентного состояния в кольцевых оптических резонаторах, задолго до его экспериментального наблюдения.

Мы обнаружили, что ряд широко известных нелинейных волновых процессов, таких как развитие нелинейной стадии модуляционной неустойчивости и формирование волн-убийц, можно описать с помощью точных многосолитонных решений НУШ. Кроме того, мы показали, что такие решения лежат в основе механизма устойчивых осцилляций бисолитонов в моделях поверхности глубокой жидкости, а также описывают распространение когерентных структур на фоне плоской волны – бризеров. Особый интерес для нас представляет статистическое описание случайных ансамблей многосолитонных решений НУШ, которые моделируют состояние плотного солитонного газа. В докладе будут представлены подходы к построению точных решений НУШ с большим числом солитонов, динамический и статистический анализ рассматриваемых нелинейных волновых процессов, а также сформулированы открытые вопросы статистического описания интегрируемых нелинейных волновых систем – интегрируемой турбулентности.