

# О роли трехволновых взаимодействий в формировании спектра коротких ветровых волн

Косник Мария Владимировна<sup>1</sup>

студентка 5-го курса

Черноморский филиал Московского государственного университета  
им. М.В. Ломоносова, г. Севастополь, Украина,

E-mail: mahmed@rambler.ru

В настоящее время в различных видах человеческой деятельности применяются микроволновые средства наблюдения океана из космоса. Для интерпретации спутниковой информации необходимы модели спектра ветровых волн гравитационно-капиллярного диапазона. Хотя в последние годы такие модели интенсивно развиваются, ряд наблюдаемых особенностей спектра не имеет общепринятого физического объяснения. К ним относятся: впадина на спектре кривизны в области минимума фазовой скорости при слабом ветре, заполняющаяся с увеличением скорости ветра; наличие «вторичного» пика спектра кривизны в капиллярной области; уменьшение угловой ширины спектра в капиллярной области. Предположительно, перечисленные эффекты возникают благодаря нелинейным взаимодействиям волн, которые, из-за трудностей расчета, учитываются в современных моделях лишь феноменологически.

Данная работа посвящена моделированию спектров гравитационно-капиллярного диапазона путем численного решения кинетического уравнения  $dn(k, \theta) / dt = \sum Q_i(k, \theta)$ , где  $n$  - спектральная плотность волнового действия,  $\mathbf{k}=(k, \theta)$  - волновой вектор, члены  $Q_i$  описывают ветровую накачку, вязкую диссипацию, трехволновые взаимодействия и другие физические механизмы. Для учета трехволновых взаимодействий выполнялся расчет интеграла столкновений по методике, предложенной в работах [1-2]. Из нестационарного кинетического уравнения итерационным методом рассчитывается временная эволюция спектра. Установившееся решение, соответствующее балансу источников и стоков волнового действия, рассматривается как искомая модель спектра.

Выполненная работа позволяет сделать следующие выводы:

1. Трехволновые взаимодействия действительно ответственны за формирование основных наблюдаемых особенностей спектров кривизны, а именно:
  - за образование при малых ветрах спектральной впадины для волн с длинами около 2 см;
  - за рост спектра в области «вторичного» спектрального пика;
  - за уменьшение угловой ширины спектра в капиллярной области.
2. Учет ветровой накачки приводит к тому, что с ростом скорости ветра спектральная впадина заполняется и исчезает, а «вторичный» пик повышается.
3. Спектр капиллярных волн есть результат баланса между трехволновым притоком энергии от длинных волн и диссипацией благодаря действию вязкости.

## Литература

1. Дулов В.А. Слабонелинейный перенос энергии в гравитационно-капиллярном интервале поверхностных волн. Морской гидрофизический журнал. 2001, №1.
2. Дулов В.А., Неконсервативное слабонелинейное взаимодействие гравитационных и капиллярных волн. - Известия РАН. Физика атмосферы и океана. - 2002. - т. 38, №3.

<sup>1</sup> Автор выражает признательность д.ф.-м.н. Дулову В.А. (Морской гидрофизический институт НАН Украины) за научное руководство работой и помощь в подготовке тезисов.