

- [1] Васькин С.В., Игонина М.В., Определение гидродинамической структуры потока в судовой сборной цистерне сточных вод с аэрацией // Труды 15-го Международного научно-промышленного форума «Великие реки 2013». Материалы научно-методической конференции. Н.Новгород: ВГАВТ, 2013. – с. 281–285.
- [2] Горин Н.Л. Повышение автономности плавания судов речного флота по условиям экологической безопасности / Горин Н.Л., Васькин С.В., Этин В.Л. // Речной транспорт (XXI век). 2011. – № 6(54). – С. 62–63
- [3] Горин Н.Л., Васькин С.В., Этин В.Л. Проектирование системы аэрации, обеспечивающей увеличение сроков хранения сточных вод в судовых сборных цистернах / Н.Л. Горин, С.В. Васькин, В.Л. Этин // Вестник ВГАВТ, №31, – Н.Новгород: ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2012. – С. 36–43.

С.А. Ермаков, И.А. Капустин, И.А. Сергиевская

ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Т.Н. Лазарева, О.В. Шомина

ИПФ РАН

ЛАБОРАТОРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРУШЕНИЯ ПЛЕНОК ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ОБРУШЕНИЯМИ ГРАВИТАЦИОННЫХ ВОЛН

Изучение механизмов разрушения нефтяных разливов, а также естественных биогенных пленок в условиях сильного ветра и интенсивного волнения является весьма важным для задач дистанционного зондирования океана. Следует отметить, что концентрация поверхностно-активного вещества модулируется в поле орбитальных скоростей гравитационных волн, данный эффект наблюдался экспериментально для волн достаточно малой амплитуды, сильные же вариации концентрации ПАВ, тем более разрывы пленки, при этом не изучались [1]. Как показывают натурные наблюдения (см., например, [2]), пленочные слики биогенной природы, связанные, например, с цветением фитопланктона, разрушаются обычно при скоростях ветра, превышающих 5–6 м/с, большие нефтяные разливы могут наблюдаться и при скоростях порядка 10 м/с и выше. Разрушение сликов сопровождается их вытягиванием по ветру и появлением в них разрывов. В литературе, однако, в настоящее время анализ физических механизмов разрушения пленочных сликов фактически отсутствует.

Устойчивость пленок к разрушению при ветроволновом воздействии должна зависеть от их физических характеристик, поэтому наличие или отсутствие сликов на морской поверхности может дать информацию о характеристиках и природе пленок. В работе представлены результаты натурных и лабораторных исследований механизма разрушения пленок поверхностно-активных веществ (ПАВ) интенсивными поверхностными волнами.

Натурные исследования пленочных сликов проводились в 2014 г. на Горьковском водохранилище с борта судна-лаборатории ИПФ РАН, специально сконструированного для выполнения широкого круга измерений, в том числе, взятия и анализа проб пленок на поверхности воды. При взятии проб использовалась разработанная ранее сеточная методика. Ранее была установлена корреляция между характеристиками биогенных пленок и концентрацией биомассы, в связи с чем представлялось интересным проводить измерения концентрации фитопланктона в приповерхностном слое воды одновременно с взятием проб биогенных пленок.

Получено, что для пленок биогенной природы в областях обрушений волн имеет место уменьшение концентрации ПАВ, проявляющееся в увеличении коэффициента

поверхностного натяжения (рис. 1), по крайней мере, при сравнительно невысоких уровнях концентрации биомассы (фитопланктона) в воде.

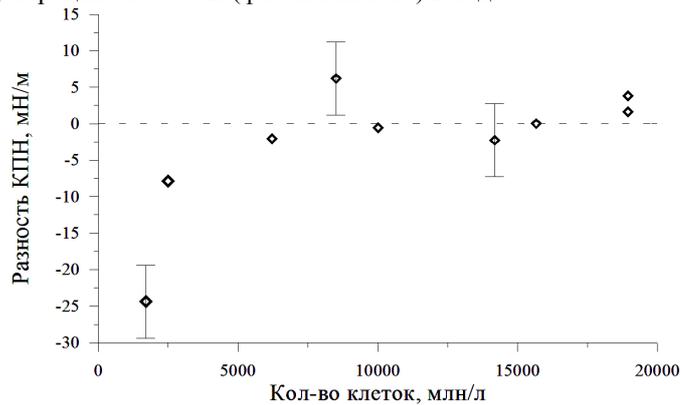


Рис. 1. Разность КПН поверхности воды с «фоновой» пленкой и с пленкой в обрушающихся волнах при различных концентрациях фитопланктона

Механизм разрушения пленки в зоне обрушений гравитационных волн промоделирован в условиях контролируемого лабораторного эксперимента в кольцевом ветроволновом бассейне ИПФ РАН с искусственными поверхностными пленками [3]. Для возбуждения волн с сильным обрушением гребня использовался эффект дисперсионного сжатия волнового пакета с линейной частотной модуляцией (ЛЧМ). По мере распространения такого пакета в силу зависимости скорости спектральных компонент гравитационных волн от частоты на некотором расстоянии от волнопродуктора происходит фокусировка волны. При этом амплитуда волны в точке фокусировки достигала 5 – 6 см, что отвечает значениям крутизны, при которых происходит сильное обрушение волны. Взятие проб пленок ПАВ производилось с использованием сеточной методики, модифицированной для возможности одновременного использования нескольких сеток. Сетки (общим числом 5 штук) закреплялись на длинной штанге через каждые 20 см. В момент обрушения штанга опускалась к поверхности воды так, чтобы положение средней сетки соответствовало участку сильного обрушения волны, а остальных – соответствующим расстояниям по обе стороны от него. Результаты измерений КПН вдоль профиля обрушающихся волн с использованием методики одновременного взятия проб пятью сетками приведены на рис. 2.

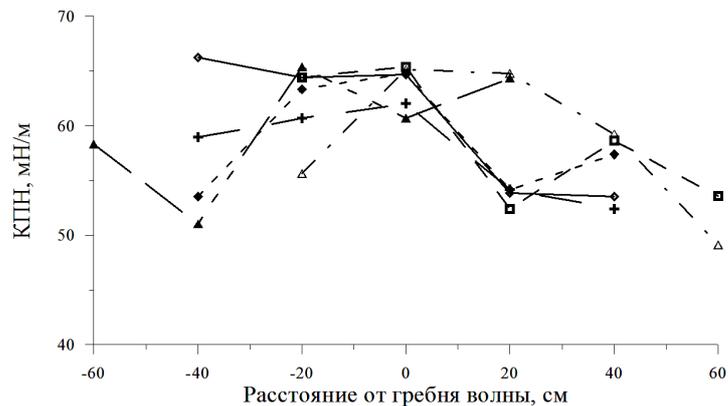


Рис. 2. КПН воды с пленкой ПАВ на профиле обрушающейся поверхностной волны. Положению гребня отвечает 0 на горизонтальной оси, волна распространяется справа налево

Показано, что в областях обрушающихся гребней волн происходит увеличение коэффициента поверхностного натяжения, свидетельствующее о разрушении пленки за счет вертикального перемешивания, связанного с генерацией турбулентности при обрушении.

Обнаруженный в лабораторном эксперименте эффект согласуется с данными натурных наблюдений.

Важность полученного результата обусловлена необходимостью развития моделей проявлений на морской поверхности динамических процессов в приповерхностных слоях океана и атмосферы, в первую очередь в приложении к развитию методов дистанционного зондирования океана из космоса.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 14-05-00876, 14-05-31535 мол_а, 15-45-02650 и 15-35-20992 мол_а_вед.

Список литературы:

- [1] Ермаков С.А. Влияние пленок на динамику гравитационно-капиллярных волн. Нижний Новгород. Изд-во ИПФ РАН, 2010-164 с. ISBN 978-5-8048-0089-6
- [2] Ermakov S.A., Kapustin I.A., Lazareva T.N., Sergievskaya I.A., Andriyanova N.V. On the possibilities of radar probing of eutrophication zones in water reservoirs // *Izvestiya. Atmospheric and Oceanic Physics*. 2013. Т. 49. № 3. С. 307–314.
- [3] Ермаков С.А., Капустин И.А., Лазарева Т.Н., Шомина О.В. Экспериментальное исследование разрушения поверхностных пленок обрушивающимися гравитационными волнами. предварительные результаты // *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2015. Т. 12. № 1. С. 72–79.

М.И. Зонova

ГФУ инженерных защит Чебоксарского водохранилища по Нижегородской области

Н.Ш. Ляпина, И.Б. Мясникова, Т.А. Игнатьева

ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ВОДООХРАННЫХ ЗОН ЧЕБОКСАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Ключевые слова: правовой режим, водоохранные зоны, Чебоксарское водохранилище, информационные знаки, Водный кодекс

В работе рассматриваются правовые аспекты водоохранных зон в районе Чебоксарского водохранилища.

Чебоксарское водохранилище образовано в 1980 г. Путем перекрытия реки Волги у г. Новочебоксарска. Наполнено в 1981 г. до отметки 63 м.

Водоохранилище расположено на территории трех субъектов РФ, в зону его влияния попадают земли 14 административных районов, в том числе 6 – в Нижегородской области, 3 – в республике Марий-Эл, 4 – в Чувашии.

Правила пользования водоохранными зонами определены Водным кодексом.

Согласно п. 1 ст. 65 гл. 6 Водного кодекса в редакции 2015 РФ водоохранными зонами является территории, которые примыкают к береговой линии морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и на которых устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления указанных водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира.