

## МОРСКИЕ ИНФРАГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ ПО ДАННЫМ ЛАЗЕРНОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ ВАРИАЦИЙ ГИДРОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

**Долгих С.Г.**

*Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева, г. Владивосток  
sdolgikh@poi.dvo.ru*

Изучение морских инфрагравитационных волн невозможно без аппаратуры способной проводить измерения прямыми методами, к которым в первую очередь относятся лазерно-интерференционные приборы [1]. В наших экспериментальных исследованиях натурные данные были получены с помощью лазерного измерителя вариаций давления гидросферы. Который создан на основе равноплечего интерферометра Майкельсона с применением в качестве источника света частотно-стабилизированного гелий-неонового лазера. Он позволяет регистрировать вариации гидросферного давления в частотном диапазоне от 0 (условно) до 1000 Гц с точностью 50 мкПа [2]. В разные годы прибор устанавливался на шельфе Японского моря не далеко от м. Шульц на глубины около 25 м. В работе рассматривалось anomальное поведение морских инфрагравитационных волн по данным лазерного измерителя вариаций давления гидросферы.

В 2022 г лазерный измеритель вариаций давления гидросферы был установлен на глубину 25 м. По кабельным линиям натурные данные в режиме реального времени передавались с прибора на береговой пост наблюдения. Где после предварительной обработки они записывались в банк данных. Рассмотрим морские инфрагравитационные волны в диапазоне от 30 до 180 с. Данное морское волнение не зависит от ветрового волнения, как было установлено ранее, амплитуды инфрагравитационных волн сравнимы с амплитудами гравитационных волн, а периоды инфрагравитационных волн не зависят от периодов гравитационных волн [3].

Изучим поведение морских инфрагравитационных волн прямыми методами. Для этого проанализируем динамические спектрограммы записей лазерного измерителя вариаций давления гидросферы во время появления на записях anomальных нелинейных образований. Anomальные нелинейные образования можно отнести к волнам-убийцам [4], которые имеют периоды схожие с морским волнением, а амплитуды в несколько раз больше амплитуд регулярного морского ветрового волнения. На рисунке представлены динамические спектрограммы,

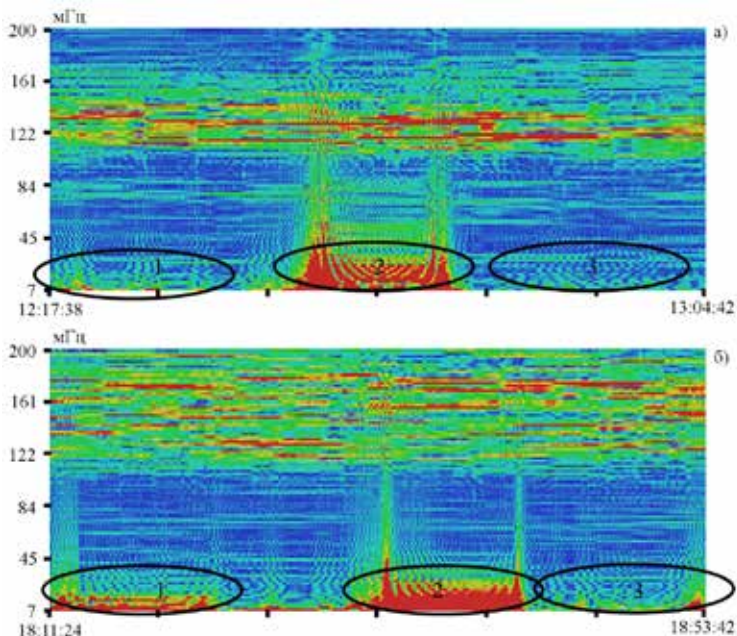


Рис. Динамические спектрограммы записей лазерного измерителя вариаций гидросферного давления за 02 сентября (а) и 11 сентября (б) 2022 г.

где выделены области морских инфрагравитационных волн до аномального нелинейного образования и после. Как описывалось в [5], межмодовое взаимодействие основных мод ветрового волнения (волн зыби) и основной моды региональных инфрагравитационных морских волн. В результате этого нелинейного взаимодействия образуются волны-убийцы такие как «одна сестра», «две сестры» и «три сестры». Были выбраны участки записей лазерно-интерференционного измерителя в момент регистрации аномальных нелинейных образований. На рисунке представлены две динамические спектрограммы за 2 сентября 2022 г. (рисунок а) и за 11 сентября 2022 г. (рисунок б). В обоих случаях на спектрограммах выделены области морского инфрагравитационного волнения до образования (участок 1), в момент регистрации образования (участок 2) и после (участок 3). При сопоставлении участков 1 и 3 видно, что амплитуды морского волнения с периодами от 40 до 140 с уменьшаются более чем в два раза после прохождения аномального нелинейного образования. Похожее уменьшение амплитуд морского инфрагравитационного волнения наблюдалось и при других регистрациях волн-убийц лазерным измерителем вариаций давления гидросферы.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта РФФИ № 22-27-00678 “Микродеформации земной коры, вызванные морскими инфрагравитационными волнами по данным лазерно-интерференционных приборов”.

### Литература

1. Долгих Г.И., Долгих С.Г. Применение прямых и параметрических методов в геофизических исследованиях // Физика Земли. 2008. № 11. С.77-83.
2. Долгих Г.И., Долгих С.Г., Ковалев С.Н., Швец В.А., Чупин В.А., Яковенко С.В. Лазерный измеритель вариаций давления гидросферы // Приборы и техника эксперимента. 2005. № 6. С.56-57.
3. Долгих Г.И., Алексеев А.В., Валентин Д.И., Долгих С.Г., Ковалев С.Н., Корень И.А., Овчаренко В.В., Швец В.А., Яковенко С.В., Холодкевич Е.Д. Регистрация инфрагравитационных волн на границе «гидросфера-литосфера» береговым лазерным деформографом // Доклады Академии наук. 2003. Т. 389. № 2. С. 244-246.
4. Kharif C, Pelinovsky E, Slunyaev A Rogue Waves in the Ocean (Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009).
5. Dolgikh G., Dolgikh S., Chupin V., Ovcharenko V., Shvets V., Yakovenko S. Registration of Nonlinear Hydrophysical Disturbances - Rogue Waves in Full-Scale Conditions // J. Mar. Sci. Eng. 2022. 10. P. 1997. <https://doi.org/10.3390/jmse10121997>.