

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева
Дальневосточного отделения РАН

извещает о проведении

**X ВСЕРОССИЙСКОГО СИМПОЗИУМА
«ФИЗИКА ГЕОСФЕР»**

МЫ БУДЕМ РАДЫ ВИДЕТЬ ВАС В ЧИСЛЕ УЧАСТНИКОВ СИМПОЗИУМА!

Сроки и место проведения: г. Владивосток, ул. Балтийская, 43 ТОИ ДВО РАН,
морская экспедиционная станция (МЭС) ТОИ ДВО РАН мыс Шульца

2 – 8 октября 2017 г.

Работа симпозиума:

2-6 сентября работа во Владивостоке.
6 сентября в 14⁰⁰ - отъезд на морскую
экспедиционную станцию (МЭС) ТОИ
ДВО РАН мыс Шульца (Хасанский
район, Приморский край).
7 сентября работа на МЭС.
8 сентября в 13⁰⁰ – отъезд,
в 19⁰⁰ – прибытие во Владивосток.

POI FEB RAS



ТОИ ДВО РАН

Основные научные направления симпозиума

1. Гидроакустика
2. Геофизика
3. Океанология
4. Геология моря
5. Моделирование
6. Информационные технологии

Секции симпозиума

1.	Современные методы и средства мониторинга и томографии переходных зон
2.	Геолого-геофизическая структура переходных зон (экспериментальные и модельно-теоретические исследования)
3.	Моделирование сейсмоакустико-гидрофизических процессов переходных зон

Публикация материалов докладов

Сборник материалов докладов издается к началу симпозиума.

С правилами оформления материалов докладов вы также можете ознакомиться на сайте института: <http://poi.dvo.ru/drupal/node/334>

Организационный комитет

Долгих С.Г. – председатель

Чупин В.А. – зам. председателя

Новикова О.В. – секретарь

Окунцева О.П. – помощник зам. председателя

Подать заявку (Приложение 1) и отправить материалы докладов Вы можете секретарю Новиковой Ольге Владимировне по электронной почте novikova@poi.dvo.ru . Справки по телефону 8(4232)31-25-98. Оплата проезда, бронирование, проживание и питание в гостинице за счет участников симпозиума.

Ключевые даты:

Предварительная регистрация и представление материалов докладов – до **15 мая 2017 г.**

Сообщение участникам о принятии докладов до **15 июня 2017г.**

Проведение симпозиума – **2-8 октября 2017 г.**

Программа симпозиума будет разослана участникам после её формирования в информационном письме.

Формы участия: устный доклад, стендовое сообщение и заочное участие с публикацией материалов.

Организационный взнос с участников не взимается.

Правила оформления материалов

Объем материалов **не должен превышать 3 страниц**, включая только один рисунок, одну таблицу, формата А-4, **одиночный интервал**, шрифт Times New Roman, 12 кегль. Поля слева – 2 см, сверху, снизу и справа – 1,5 см. абзационный отступ – 1,25.

Текст в форматах doc, docx, rtf редактора MS Word должен отвечать следующим требованиям: быть набранным в одну колонку, без переносов; содержать не более одного пробела между словами; нумерация страниц не допускается.

Рисунок должен быть как в тексте, так и отдельным файлом, только черно-белый, разрешение не менее 300 dpi. в формате gif, tif и jpg.

Список литературы нумеруется по мере упоминания источников. Ссылки в тексте в квадратных скобках.

1-я строка – название доклада (полужирным шрифтом), 2-я строка – список авторов; фамилию докладчика подчеркнуть. Сначала пишется фамилия автора, затем инициалы. Если авторы из разных организаций, после инициалов ставить 1, 2, 3 в виде верхнего индекса. Следующие строки – названия организаций, где работают авторы, электронный адрес докладчика (курсив). Перед названием организации ставить соответствующий номер в виде верхнего индекса. **Если**

все авторы работают в одной организации, нумерация не требуется. Выравнивание по центру. Перед текстом тезисов оставить пустую строку. Текст тезисов выравнивать по ширине.

Пример:

Иванов И.И.¹, Петров П.П.², Сидоров С.С.³

¹ТОИ ДВО РАН, ivanov@poi.dvo.ru

²ТИНРО-Центр

³ДВНИГМИ

Макет:

О РАСПРОСТРАНЕНИИ НИЗКОЧАСТОТНОГО ЗВУКА В МЕЛКОМ МОРЕ С ФЛУКТУАЦИЯМИ СКОРОСТИ ЗВУКА

Ярошук И.О., Гулин О.Э.

ТОИ ДВО РАН,

yaroshchuk@poi.dvo.ru

Распространение звукового сигнала в естественных морских условиях всегда является случайным процессом. Параметры среды, в первую очередь скорость звука, флуктуируют в пространстве и времени под воздействием многих факторов, имеющих различные масштабы и интенсивность. Поэтому разработка статистических моделей, проливающих свет на особенности распространения звука в случайном море, является важной и актуальной проблемой подводной акустики [1]. В настоящем докладе продолжаем развитие подхода к моделированию статистических характеристик низкочастотного акустического поля в мелком море зоны океанского шельфа.

Рассмотрим морскую среду, состоящую из водного слоя и слоя жидких осадков, с горизонтальными поверхностями. Пусть в водной толще с постоянной плотностью ρ_0 , средняя скорость звука $c_0(z)$ испытывает слабые двумерные флуктуации $c(r,z) = c_0 + \delta c(r,z)$, $|\delta c/c_0| \ll 1$, (r,z) – координаты цилиндрической системы. Слой жидких осадков является однородным с постоянными значениями плотности, скорости звука и поглощения: ρ_1, c_1, β_1 . Далее полагаем, что случайное поле $\varepsilon(r,z) = -2\delta c(r,z)/c_0$ гауссово и описывается следующей анизотропной корреляционной функцией ($\langle \varepsilon(r,z) \rangle = 0$):

$$B_\varepsilon(r_1 - r_2, z_1 - z_2) \equiv \langle \varepsilon(r_1, z_1) \varepsilon(r_2, z_2) \rangle = \sigma_\varepsilon^2 \exp\left[-(L_r^{-1}|r_1 - r_2| + L_z^{-1}|z_1 - z_2|)\right],$$

где величины L_r и L_z характеризуют масштабы пространственной корреляции по горизонтали и глубине, а σ_ε^2 – безразмерная интенсивность флуктуаций. Выбор вида корреляционной функции не ограничивает общности выводов.

Волновое поле $p(r,z)$ точечного монохроматического источника, расположенного в точке $(0, z_0)$, удовлетворяет линейным уравнениям акустики со случайными коэффициентами и в волновой зоне может быть представлено разложением по локальным модам нерегулярного волновода (нормированная величина плотности в воде положена 1):

$$p(r, z) = \sum_m G_m(r) \varphi_m(r, z); \quad \frac{\partial^2}{\partial z^2} \varphi_m(r, z) + [k^2(r, z) - \kappa_m^2(r)] \varphi_m(r, z) = 0. \quad (1)$$

Собственные функции φ_m на поверхности ($z = H$) и на дне ($z = 0$) океана удовлетворяют следующим граничным условиям: $\varphi_m(r, H) = 0$, $\varphi_m(r, 0) + g_0(r) \varphi'_m(r, 0) = 0$, где $g_0(r)$

характеризует импеданс дна, а случайная функция $k^2(r,z) = k_0^2(z)[1 + \varepsilon(r,z)]$, $k_0 = \omega/c_0(z)$. В работах [2,3] показано, что для мелкого моря с типичной слабой интенсивностью флуктуаций главные статистические эффекты учитываются в рамках адиабатического приближения метода поперечных сечений:

$$G_m(r) = A_m(r) \exp\left\{i \int_L^r d\xi \kappa_m(\xi)\right\}, \quad (2)$$

которое описывает накапливающееся с дистанцией влияние слабых неоднородностей. В то же время межмодовое взаимодействие для таких неоднородностей является лишь некоторой знакопеременной добавкой к решению, мало зависящей от расстояния, и потому им можно пренебречь в условиях мелкого моря и диапазона частот ниже 1-2 кГц.

Второй статистический момент поля давления (средняя интенсивность звукового поля), представленный посредством некогерентной и когерентной сумм, имеет вид:

$$\langle |p|^2 \rangle = \sum_n \langle |G_n|^2 |\varphi_n|^2 \rangle + \sum_{(n \neq m)} \langle G_n G_m^* (\varphi_n \varphi_m^*) \rangle. \quad (3)$$

Далее приведены результаты статистического моделирования, использующие представления (2)-(3) для решения исходной стохастической задачи (1). В качестве модели для вычислений был выбран мелководный трехслойный волновод с регулярным термоклином и двумерными флуктуациями скорости звука $\delta c(r,z)$ (рис. 1): $H = 50$ м, приповерхностный слой $H - h_1 = 15$ м, где $c_0(z) = 1525$ м/с и интенсивность флуктуаций $[\delta c/c_0]^2 = 10^{-6}$, придонный слой $h_2 = 10$ м, где $c_0(z) = 1500$ м/с и $[\delta c/c_0]^2 = 10^{-6}$, слой линейного термоклина $h_1 - h_2 = 25$ м, где 1500 м/с $\leq c_0(z) \leq 1525$ м/с и $[\delta c/c_0]^2 = 10^{-5}$. $\rho_1/\rho_0 = 2$, $n_0 = c_0/c_1 = (1500/1600)(1 + i\beta_1)$, $\beta_1 = 0.01$, где ρ_1 , c_1 , β_1 – параметры однородного жидкого дна.

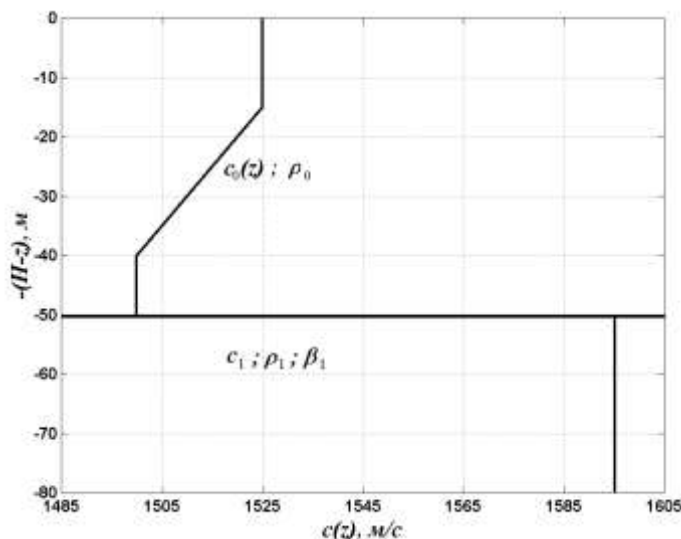


Рис. 1. Регулярная гидрология модели

Средняя интенсивность $\langle I \rangle = \langle |p|^2 \rangle$ рассчитывалась по ансамблю из 1000 случайных реализаций. Хорошо видно, что по сравнению с детерминированной задачей происходит сглаживание интенсивности поля с расстоянием и заметное замедление спада кривой потерь при распространении. Данная закономерность, установленная ранее на примере статистических задач со слоистыми случайными неоднородностями скорости звука, справедлива и для флуктуаций скорости звука, зависящих от горизонтальной координат, то есть двумерных флуктуаций. В море формируется стохастический волновод, в котором моды в среднем

становятся более скользкими. Как результат, на дистанциях $r > 10$ км наблюдается постепенный подъем уровня средней интенсивности звукового поля над уровнем интенсивности, соответствующим детерминированным условиям распространения.

Литература

- 1 Colosi J.A., Duda T.F. and Morozov A.K. // J. Acoust. Soc. Am. 2012. Vol. 131(2). P. 1749-1761.
- 2 Gulin O.E., Yaroshchuk I.O. Simulation of underwater acoustical field fluctuations in range-dependent random environment of shallow sea // Journ. Comp. Acoust. 2014. Vol. 22, No. 1.1440006(1-14)
- 3 Гулин О.Э., Ярощук И.О. К теории низкочастотных акустических полей в случайно-неоднородном океане // Докл. АН. 2014. Т. 458, № 1. С. 97-101.

РЕГИСТРАЦИОННАЯ ФОРМА

ФАМИЛИЯ, ИМЯ, ОТЧЕСТВО ПОЛНОСТЬЮ	
ДАТА РОЖДЕНИЯ	
ОРГАНИЗАЦИЯ	
ДОЛЖНОСТЬ, ЗВАНИЕ	
СЛУЖЕБНЫЙ АДРЕС	
ТЕЛЕФОН (по которому с вами можно связаться)	
E-MAIL	
НАЗВАНИЕ ДОКЛАДА	
СОАВТОРЫ	
ФОРМА УЧАСТИЯ (ОЧНАЯ, ЗАОЧНАЯ, СТЕНДОВОЕ СООБЩЕНИЕ)	
НОМЕР СЕКЦИИ, К КОТОРОЙ ВЫ ОТНОСИТЕ СВОЙ ДОКЛАД	

Секции симпозиума

1.	Современные методы и средства мониторинга и томографии переходных зон
2.	Геолого-геофизическая структура переходных зон (экспериментальные и модельно-теоретические исследования)
3.	Моделирование сейсмоакустико-гидрофизических процессов переходных зон