

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации П.С. Петрова «Математическое моделирование горизонтальной рефракции звука в трехмерных волноводах мелкого моря», представленной к защите на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.06 - Акустика

Актуальность диссертации П.С. Петрова очевидна. Развитие методов расчета для трехмерных моделей океанской среды позволяет более полно учитывать особенности распространения звука в океане, поэтому создание программного обеспечения для трехмерных моделей океанской среды можно только приветствовать. Рассмотренное в диссертации разностороннее исследование горизонтальной рефракции звука на неоднородностях батиметрии в мелком море является важной задачей акустики океана вследствие неоднократно подтвержденного экспериментально значительного влияния этого эффекта на распространение акустических сигналов в условиях шельфовой зоны.

В диссертации предложены и реализованы в виде программ две новые методики расчета звуковых полей в трехмерных волноводах мелкого моря, с произвольным рельефом дна и полем скорости звука в водном слое, что является значительным результатом.

Следует отметить вклад диссертанта в аналитические решения трехмерных задач акустики мелкого моря, что позволяет иметь набор тестовых задач при верификации работы трехмерных программ по расчету распространения звука в океане.

К вышеуказанным достоинствам работы относится также большая степень новизны представленных соискателем результатов. Нельзя не отметить также хороший стиль изложения в автореферате результатов работы.

Тем не менее диссертация не лишена некоторых недостатков. В качестве замечания в первую очередь укажем на то, что автор не всегда обосновывает возможность применяемого им при расчетах адиабатического приближения в зависимости от частоты звука и угла наклона дна, т.е. не проводится оценка малости взаимодействия нормальных волн. Уже при углах наклона дна $1\text{--}2^{\circ}$, на шельфе необходимо учитывать взаимодействие нормальных мод. Например, в работе “Буренков С.В., Попов О.Е. О моделировании взаимодействия мод в двумерно-неоднородном волноводе» Акустический журнал, 35, 4, с. 590-595 (1989)” рассмотрен пример сильного взаимодействия мод при угле наклона клина 2° и частоте 65 Гц. Проводится сравнение точного решения и результатов расчета в широкоугольном параболическом приближении.

Из пожеланий по развитию программ расчета, можно отметить необходимость учета заметного изменения акустических характеристик дна в шельфовой зоне, наиболее выраженным в направлении перпендикулярном изобатам. Изменения акустических характеристик с большим основанием можно было бы называть неоднородностями морского дна. Тогда как автор использует термин “неоднородности морского дна” по отношению к рельефу.

Недостатком, по нашему мнению, в представленном обзоре работ по расчету распространения звука для трехмерных моделей океана является полное отсутствие упоминания публикаций А.Н. Некрасова и Н.Н. Комиссаровой по горизонтальной рефракции звука в океане и прибрежной зоне (работы выполнялись в отделе акустики океана Акустического института и были опубликованы в том числе в Акустическом журнале). У второго автора - Н.Н. Комиссаровой имеется большое число публикаций по рассматриваемым диссертантом вопросам.

Указанные замечания не умаляют общей высокой оценки работы П.С. Петрова. Результаты диссертации отражены в большом количестве

публикаций, в том числе в ведущих отечественных и зарубежных журналах, представлены на многих международных конференциях. Считаю, что Павел Сергеевич Петров заслуживает присуждения ему искомой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.06-акустика.

Серебряный Андрей Нинелович

Доктор физико-математических наук, 01.04.06 – акустика;

Главный научный сотрудник Лаборатории Акустики океана;

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт
океанологии имени П.П. Ширшова Российской академии наук;

Адрес: 117997, Москва, Нахимовский проспект, 36

тел +79161106453;

Эл. почта: serebryany@hotmail.com

Я, Серебряный Андрей Нинелович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, а также на их дальнейшую обработку.

31 мая 2021 г

A.H. Cep

А.Н. Серебряный

Подпись А.Н. Серебряного удостоверяю



Гусарова Е
Гу