

ВЛИЯНИЕ СЛУЧАЙНЫХ ВАРИАЦИЙ ПАРАМЕТРОВ НЕОДНОРОДНОГО ОКЕАНИЧЕСКОГО ВОЛНОВОДА НА ГИДРОАКУСТИЧЕСКОЕ ПОЛЕ, ВОЗБУЖДАЕМОЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ РЕШЕТКОЙ УЗКОПОЛОСНЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ

Малеханов А.И.^а, Лисин А.А.^{а,*}, Хилько А.И.^а

^аИнститут прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук, г. Н. Новгород

Тел.: +7 (987) 753-57-81; E-mail: *lisin.artem.a@gmail.com

Разработка акустических систем подводного наблюдения требует учета влияющих на эффективность их работы факторов: геофизические параметры среды распространения звука, статистика изменений гидросферы и атмосферы. Параметры среды варьируются от времени года, течений, ветровых явлений и иных факторов, влияющих на температуру и соленость слоев водной толщи. Учет указанных факторов позволяет выбрать оптимальные параметры системы. Основным критерием качества системы наблюдения служит обычно обеспечиваемое в ней отношение “полезный сигнал/шум”, повышение которого является главной задачей оптимизации. Учет факторов в реальном времени не всегда возможен, поэтому влияние отклонений параметров среды от условий, для которых подобраны оптимальные параметры системы, представляет интерес. В работе рассмотрено влияние изменения условий распространения акустического сигнала как случайные вариации профиля скорости звука относительно эталонного в рамках заданного рукава минимально и максимально возможных скоростей звука. Влияние оценивалось по отклонению положения точки фокусировки антенной решетки узкополосных излучателей с фиксированными параметрами оптимизации, примененными к случайным вариациям профиля скорости звука.

Ключевые слова: акустика океана, антенная решетка, фокусировка

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ АКУСТИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА ОСНОВЕ ГИДРОАКУСТИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В ЯПОНСКОМ МОРЕ

Шкрамада С.С.^{а,*}, Моргунов Ю.Н.^а, Буренин А.В.^а

^аФедеральное государственное бюджетное учреждение науки Тихоокеанский океанологический институт

им. В.И. Ильичева ДВО РАН 690041, г. Владивосток, ул. Балтийская 43

Тел.: +7 (423) 231-16-13; Факс: +7 (423) 231-26-00; E-mail: *shkramada.ss@poi.dvo.ru

В августе 2023 года был проведен тестовый гидроакустический эксперимент для обоснования применимости способа позиционирования подводных объектов при их функционировании на глубинах, существенно превышающих глубину оси подводного звукового канала (ПЗК). Приводятся результаты экспериментальных исследований и численного анализа распространения акустической энергии на шельфе и переходе ее в глубоководные (до 1000 м) слои Японского моря для летне-осенних гидрологических условий. Эксперимент по приему широкополосных импульсных сигналов с центральной частотой 400 Гц проводился на удалении 141 км от источника навигационных сигналов (ИНС), свешенного с борта судна при глубине 42 м у побережья вблизи мыса Лихачева (залив Петра Великого). Для приема сигнальной информации была использована система с распределенными по глубине гидрофонами, с возможностью длительной регистрации сигналов на фиксированных глубинах или в процессе погружения. Результаты эксперимента позволили исследовать импульсные характеристики акустического волновода, рассчитать эффективную скорость распространения навигационных сигналов, принимаемых на различных глубинах, а также сделать выводы о возможности решения задач позиционирования автономных подводных аппаратов (АПА) на глубинах до 1000 метров и при удалении от ИНС до 141 км. Выполнено математическое моделирование распространения акустических сигналов в модельном волноводе, воспроизводящем условия эксперимента.

Ключевые слова: гидроакустика, псевдослучайные сигналы, подводная навигация