

М.Н. Петухова, М.Д. Смаришев

Влияние стеклопластикового обтекателя на точность определения дальности пассивным гидроакустическим методом

В статье устанавливается связь между неравномерностью фазовой характеристики направленности антенны режима пассивного определения дальности и ошибкой определения дальности. Показано, что практически фазовая характеристика направленности антенны не влияет на точность определения дальности.

Ключевые слова: режим пассивного определения дальности, фазовые характеристики направленности, ошибка определения дальности.

Petuhova M. N, Smaryshev M. D

Influence Of Glass Fiber Dome On Accuracy Of Range Determination By Passive Hydroacoustic Method

In the article connection between non-uniformity of the phase characteristic of antenna beam pattern of passive range determination mode and range determination error is found. It is shown that phase characteristic of antenna beam pattern practically does not influence accuracy of range determination.

Keywords: passive range determination mode, phase characteristics of beam pattern, range determination error.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гампер Л.Е.. О точности методов пассивной гидролокации с разнесенными бортовыми антеннами // Научно-техн. сб. Гидроакустика. 2009. Вып. 9.
2. Корякин Ю.А., Смирнов С.А., Яковлев Г.В. Корабельная гидроакустическая техника: состояние и актуальные проблемы // Наука, 2004. 410 с. 177 ил.
3. Горелов А.А., Петухова М.Н., Смаришев М.Д. Связь между фазовой характеристикой направленности антенны пассивного определения дальности и ошибкой определения дистанции // Сб. докл. 3-й объед. конф. молодых ученых и специалистов «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики». СПб., 2013. 323 с.
4. Дмитриева О.А., Маляров К.В., Мухамадиев Р.Р. О влиянии эффекта незеркального отражения в пластине из стеклопластика на характеристики направленности бортовой антенны // Науч.-техн. сб. Гидроакустика. 2013. Вып. 18 (2).
5. Глазанов В.Е. Приложение к справочнику «Акустические экраны», часть 2 «Расчетные графики и таблицы акустических параметров экранов для приемных антенн». ОАО «Концерн «Океанприбор», 2010.

BIBLIOGRAPHY

1. Gamper L.E. On the passive sonar localization method accuracy while using spaced ship-borne arrays // Hydroacoustics. 2009. 9.
2. Koriakin Yu. A., Smirnov S.A., Yakovlev G.V. Ship sonar equipment: the state and actual problems // Nauka, 2004. 410 p., 177 il.
3. Gorelov A.A., Petukhova M.N., Smaryshev M.D., Svyaz' mezhdru fazovoy kharakteristikoy napravlennosti anteny passivnogo opredeleniya dal'nosti i oshibkoy opredeleniya distantsii // Sb. dokladov 3 ob edinennoy konferentsii molodykh uchenykh i spetsyalistov «Prikladnye tehnologii gidroakustiki i gidrofizik». SPb., 2013. 323 p.
4. Dmitrieva O.A., Maljarov K.V., Mukhamadiev R.R. Influence of effect of nonspecular reflection in a plate of glass-fibre plastic on beam patterns of shipborne antenna // Hydroacoustics. 2013. 18(2).
5. Glazanov V.E. Prilozhenie k spravochniku «Akusticheskie ekrany», chast' 2 «Raschetnye grafiki i tablitsy akusticheskikh parametrov ekranov dlya priemnykh antenn». ОАО «Kontsern «Okeanpribor», 2010.

Петухова Марина Николаевна, инженер I кат. ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт. тел. 8 (812) 499 74 11.

Смаришев Михаил Дмитриевич, д-р техн. наук, проф., начальник сектора ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт. тел. 8 (812) 499 74 11.

Petukhova Marina Nikolaevna, engineer I cat. JSC «Kontsern «Okeanpribor». Phone number 8 (812) 499 74 11.

Smaryshev Mikhail Dmitrievich, Doctor of technical sciences, professor, head of NIS-241 JSC «Kontsern «Okeanpribor». Phone number 8 (812)499 74 11.

В.Б. Жуков

Среднеквадратичная аппроксимация характеристики направленности неэквидистантной антенной решетки

В статье рассмотрено возможное решение задачи среднеквадратичной аппроксимации заданной характеристики направленности с использованием неэквидистантной антенной решетки, имеющей меньшее число элементов, нежели эквидистантная антенная решетка тех же размеров.

Ключевые слова: синтез антенн, неэквидистантные антенные решетки.

Zhukov V. B.

Mean-Square Approximation Of Nonuniformly-Filled Array Beam Pattern

In the article possible solution of a problem of mean-square approximation of the set beam pattern with the use of nonuniformly-filled array having less number of elements, rather than uniform array of the same sizes is considered.

Keywords: array integration, nonuniformly-filled arrays.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антенные решетки. Методы расчета и проектирования. Обзор зарубежных работ. Составители : Бененсон Л.С., Журавлев В.А., Попов С.В., Постнов Г.А. Под общей редакцией Бененсона Л.С. М.: Изд-во «Советское радио», 1966.
2. Unz H. Linear arrays with arbitrary distributed elements // IRE Trans., 1960. V.AP-8, March, p.222–223.
3. Unz H. Nonuniform arrays with spacings larger than one wavelength // IRE Trans., 1962. V. P–10, N 5, p. 647.

BIBLIOGRAPHY

1. Antennye reshetky. Metody rascheta i proektirovaniya. Obzor zarubezhnykh rabot. Sostaviteli : Benenson L.S., Zhuravlev V.A., Popov S.V., Postnov G.A. Pod obshchey redaktsiyey Benensona L.S. M.: Izd-vo «Sovetskoe radio», 1966.
2. Unz H. Linear arrays with arbitrary distributed elements // IRE Trans., 1960. V.AP-8, March, p.222–223.
3. Unz H. Nonuniform arrays with spacings larger than one wavelength // IRE Trans., 1962. V. P-10, N 5, p. 647.

Жуков Владислав Борисович, д-р техн. наук, проф., начальник Учебно-методического центра ОАО «Концерн «Океанприбор». Конт. Тел (812) 499-75-68. E-mail : vladislav_jukov @ mail.ru

Zhukov Vladislav Borisovich, Dr., professor, chief of Educational Centre of JSC «Concern «Oceanpribor». Contacts. (812) 499-75-68.

Г.Н. Кузнецов, О.В. Лебедев, А.А. Пудовкин, 2015

Оценка чувствительности излучателей в составе фазированной антенны

Рассматривается возможность оценки чувствительности в режиме излучения отдельных гидроакустических преобразователей, работающих одновременно в составе фазированных антенн. Оценка выполняется путем моделирования и измерения сигналов в ближнем поле антенны. Исследуется влияние различных факторов и рекомендуются оптимальные параметры геометрии эксперимента. Показано, что использование вычисленных значений чувствительности каждого преобразователя в составе антенны позволяет учесть разброс характеристик и уменьшить боковое поле в дальней зоне.

Ключевые слова: обратная задача, ближнее поле излучающей антенны, позиционирование, оценка чувствительности одновременно работающих излучателей.

Kuznetsov G.N., Lebedev O.V., Pudovkin A.A.

Estimation Of Sensitivity Of Radiators In Phased Array Structure

Possibility of sensitivity estimation in a mode of radiation of separate hydroacoustic transducers working simultaneously as a part of phased arrays is considered. The estimation is carried out by modelling and measurement of signals in the array near field. Influence of various factors is investigated and optimum parameters of geometry of experiment are recommended. It is shown that use of the calculated values of sensitivity of each transducer in array structure allows to consider characteristics dispersion and reduce side field in a distant zone.

Keywords: inverse problem, near field of radiating array, positioning, sensitivity estimation of simultaneously working radiators.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смаришев М.Д., Добровольский Ю.Ю. Гидроакустические антенны. Л.: Судостроение, 1984.
2. Баскин В.В., Гришман Г.Д., Жуков В.Б., Смаришев М.Д., Тандит В.Л. Опыт исследования параметров конформной приемной антенны подводной лодки нового поколения // Науч.-техн. сб. Гидроакустика. 2007. Вып. 7. С. 4–10.
3. Баскин В.В., Смаришев М.Д. Об измерениях параметров многоэлементных гидроакустических антенн в зоне Френеля // Науч.-техн. сб. Гидроакустика. 2004. Вып. 5. С. 10–17.
4. Годзиашвили В.Ю., Хилькевич Н.В. Особенности измерения электроакустических характеристик антенн в условиях опытовых бассейнов различных размеров // Науч.-техн. сб. Гидроакустика. 2012. Вып. 15(1). С. 26–31.
5. Банди Б. Методы оптимизации. М.: Радио и связь, 1988.
6. Исаев А.Е. Точная градуировка приемников звукового давления в водной среде в условиях свободного поля. ISBN 978-5-903232-10-9. Менделеево: ФГУП «ВНИИФТРИ», 2008. 369 с.
- Буянов А.П., Кузнецов Г.Н., Пудовкин А.А. Оценка взаимного влияния пьезокерамических преобразователей // Сб. тр. 20 сессии РАО. Т. 2. М.: ГЕОС, 2008. С. 308–312.

BIBLIOGRAPHY

1. Smaryshev M.D., Dobovol'skiy Yu.Yu. Gidroakusticheskie anteny. L.: Sudostroenie, 1984.
2. Baskin V.V., Grishman G.D., Zhukov V.B., Smaryshev M.D., Tandit V.L. Opyt issledovaniya parametrov konformnoy priemnoy anteny podvodnoy lodki novogo pokoleniya // Nauch.-tekhn. sb. «Gidroakustika». 2007. Vyp. 7. S. 4–10.
3. Baskin V.V., Smaryshev M.D. Ob izmereniyakh parametrov mnogoelementnykh gidroakusticheskikh antenn v zone Frenelya // Nauch.-tekhn. sb. «Gidroakustika». 2004. Vyp. 5. S. 10–17.
4. Godziashvili V.Yu., Khil'kevich N.V. Osobennosti izmereniya elektroakusticheskikh kharakteristik antenn v usloviyakh opytovykh basseynov razlichnykh razmerov // Nauch.-tekhn. sb. «Gidroakustika». 2012. Vyp. 15(1). S. 26–31.
5. Bunday B.D. Basic Optimization Methods. London: Edward Arnold, 1984.
6. Isaev A.E. Tochnaya gradyirovka priemnikov zvukovogo davleniya v vodnoy srede v usloviyakh svobodnogo polya. ISBN 978-5-903232-10-9. Mendeleevo: FGUP «VNIIFTRI», 2008. 36 s.
7. Buyanov A.P., Kuznetsov G.N., Pudovkin A.A. Otsenka vzaimnogo vliyaniya p'ezokeramicheskikh preobrazovateley // Sb. tr. XX sessii RAO. T. 2. M.: GEOS, 2008. S. 308–312.

Кузнецов Геннадий Николаевич, канд. физ.-мат. наук, профессор, начальник СКБ «Морские технологии», НЦВИ ИОФ РАН. Конт. тел. (499) 256-17-90. E-mail: skbmortex@mail.ru.

Пудовкин Алексей Алексеевич, канд. физ.-мат. наук, с.н.с., СКБ «Морские технологии» НЦВИ ИОФ РАН. Конт. тел. (499) 256-17-90. E-mail: skbmortex@mail.ru.

Г.М. Глебова, Г.А. Жбанков, И.А. Селезнёв

Способ повышения помехоустойчивости цилиндрической гидроакустической антенны

Рассматривается помехоустойчивость звукопрозрачной однослойной цилиндрической антенны на фоне шумов моря. Формирование векторных приемников с дипольной характеристикой направленности из соседних датчиков давления, расположенных на направляющей кругового цилиндра, позволяет выполнить обработку сигналов с учетом векторных и потоковых компонент акустического поля. Показано, что при таком подходе отношение сигнал/помеха на выходе приемной системы может быть увеличено более чем на 10 дБ.

Ключевые слова: векторно-скалярные приемные системы, шум моря, поток мощности, отношение сигнал/помеха, пространственный спектр.

Glebova G.M., Zhbankov G.A., Seleznev I.A.

The Way To Increase Noise Stability Of Cylindrical Hydroacoustic Antenna

Noise stability of sound transparent single-layer cylindrical hydroacoustic antenna against sea noise is considered. Formation of vector receivers with dipole beam pattern from adjacent pressure transducers located on circular cylinder guide allows to execute signal processing taking into account vector and flow components of acoustic field. It is shown that at such approach signal/noise ratio on receiving system output can be increased more than by 10 dB.

Keywords: vector-scalar receiving systems, sea noise, power flow, signal/noise ratio, spatial spectrum.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баскин В.В., Смаришев М.Д. Помехоустойчивость плоской антенны, состоящей из комбинированных приемников // Акустический журнал. 2008. Т. 54, № 4. С. 629–636.
2. Аверьянов А.В., Глебова Г.М., Кузнецов Г.Н. Экспериментальное исследование характеристик направленности векторно-скалярной антенны // Акустический журнал. 2011. Т. 57, № 5, С. 681–694.
3. Клячкин В.И. Статистический анализ векторно-фазовых характеристик акустических полей и алгоритмы их регистрации // Акустический журнал. 2004. Т. 50, № 4. С. 516–523.
4. Смаришев М.Д. Коэффициент концентрации линейных антенн, состоящих из комбинированных приемников // Гидроакустика. 2008. Т. 8. С. 15–20.
5. Иванов А.М., Полканов К.И., Селезнев И.А., Усоскин Г.И. Экспериментальные исследования алгоритмов обработки для протяженной бортовой антенны в режиме шумопеленгования // Тр. 8-й Междунар. конф. «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики» ГА-2006. Прилож. к сб. Гидроакустика. СПб.: ООО «Концерн «Океанприбор», 2006.
6. Аверьянов А.В., Глебова Г.М., Шимко О.Е. Анализ точности определения параметров источника векторно-скалярными антеннами // Инженерный вестник Дона. 2011. № 2. С. 6.
7. Averyanov A.V., Glebova G.M. Stability analysis of matched field processing algorithms using the vector sensor array // The 2010 International Congress on Computer Applications and Computational Science (CACCS 2010). P. 283–286.
8. Аверьянов А.В., Глебова Г.М. Моделирование пространственных спектров на выходе векторно-скалярной приемной системы, работающей на фоне шумов моря // Инженерный вестник Дона. 2011, № 1. С. 6.
9. Аверьянов А.В., Глебова Г.М., Муратова Г.В. Анализ алгоритма обнаружения шумящего источника с использованием векторно-скалярной приемной системы // Математическое моделирование. 2012. Т. 24, № 9. С. 22–34.
10. Averyanov A.V., Glebova G.M., Shimko O.E. The accuracy of determining the parameters of a local source with vector-sensor arrays in ambient sea noise // The 4th International Congress on Image and Signal Processing (CISP 2011). P. 2626–2629.
11. Глебова Г.М., Кузнецов Г.Н., Шимко О.Е. Векторно-скалярные шумовые поля, образованные взволнованной поверхностью моря // Акустический журнал. 2013. Т. 59, № 4. С. 508–519.
12. Шендеров Е.Л. Волновые задачи гидроакустики. Л.: Судостроение, 1972. 445 с.
13. Cron B.F., Sherman C.H. Spatial-correlation function for various noise models // J. Acoust. Soc. Am. 1962. V. 34. P. 1732.
14. Бреховских Л.М., Лысанов Ю.П. Теоретические основы акустики океана. М.: Наука, 2007. 370 с.
15. Гордиенко В.А. Векторно-фазовые методы в акустике. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. 480 с.
16. Щуров В.А., Щуров Ф.В. Помехоустойчивость комбинированного приемника // Акустический журнал. 2002. Т. 48, № 1. С. 110–119.
17. Урик Роберт Дж. Основы гидроакустики. Л.: Судостроение, 1978. 445 с.
18. Ван Трис. Теория обнаружения, оценок и модуляции. Т. 1. М.: Сов. радио, 1972. 741 с.

BIBLIOGRAPHY

1. Baskin V.V., Smaryshev M.D. Pomokhoustoychivost' ploskoy anteny, soctoyashchey iz kombinirovannykh priyemnikov // Akusticheskiiy zhurnal. 2008. V. 54, № 4. P. 629–636.
2. Averyanov A., Glebova G., Kuznetsov G. Experimental study of the directional characteristics of a vector-scalar array // Acoust. Phys. 2011. V. 57. № 5. P. 696–708.
3. Klyachkin V.I. Statisticheskiiy analiz vektorno-fazovykh kharakteristik akusticheskikh poley i algoritmy ikh registratsii // Akusticheskiiy zhurnal. 2004. V. 50, № 4. P. 516–523.

4. Smaryshev M.D. Koeffitsiyent kontsentratsii lineynykh antenn, soctoyashchey iz kombinirovannykh priyemnikov // *Gidroakustika*. 2008. V. 8. P. 15–20.
5. Ivanov A.M., Polkanov K.I., Seleznev I.A., Usoskin G.I. Eksperimentalnyye usledovaniya algoritmov obrabotki dlya protyazhennoy bortovoy anteny v rezhime shumopelengovaniya // *Tr. 8-y Mezhdynar. konf. «Prikladnyye tekhnologii gidroakustiki i gidrofiziki» GA-2006*. Sb. *Gidroakustika*. SPb.: JSC «Concern«Oceanpribor», 2006.
6. Averyanov A.V., Glebova G.M., Shimko O.E. Analiz tochnosti opredeleniya parametrov istochnika vektorno-skalyarnymi antennami // *Inzhenernyy vestnik Dona*. 2011. № 2. P. 6.
7. Averyanov A.V., Glebova G.M. Stability analysis of matched field processing algorithms using the vector sensor array // *The 2010 International Congress on Computer Applications and Computational Science (CACCS 2010)*. P. 283–286.
8. Averyanov A.V., Glebova G.M. Modelirovaniye prostranstvennykh spektrov na vykhode vektorno-skalyarnoy priyemnoy sistemy, rabotayushchey na fone shumov morya // *Inzhenernyy vestnik Dona*. 2011, № 1. P. 6.
9. Averyanov A.V., Glebova G.M., Muratova G.V. Analiz algoritma obnaruzheniya shumyashchego istochnika s ispol'zovaniem vektorno-skalyarnoy priyemnoy sistemy // *Matematicheskoye modelirovaniye*. 2012. V. 24, № 9. P. 22–34.
10. Averyanov A.V., Glebova G.M., Shimko O.E. The accuracy of determining the parameters of a local source with vector-sensor arrays in ambient sea noise // *The 4th International Congress on Image and Signal Processing (CISP 2011)*. P. 2626–2629.
11. Glebova G., Kuznetsov G., Shimko O. Vector-scalar noise fields formed by an excited sea surface // *Acoust. Phys.* 2013. V.59. N 4. P. 453–463.
12. Shenderov E.L. *Volnovyye zadachi gidroakustiki*. L.: Sudostroeniye, 1972.
13. Cron B.F., Sherman C.H. Spatial-correlation function for various noise models // *J. Acoust. Soc. Am.* 1962. V. 34. P. 1732.
14. Brekhovskikh L.M., Lysanov Ju.P. *Teoreticheskie osnovy akustiki okeana*. M.: Nauka, 2007. 370 p.
15. Gordienko V.A. *Vektorno-fazovyye metody v akustike*. M.: FIZMATLIT, 2007. 480 p.
16. Shchurov V.A., Shchurov F.V. Pomokhoustoychivost' kombinirovannogo priyemnika // *Akusticheskiiy zhurnal*. 2002. V. 48, № 1. P. 110–119.
17. Urich J.R. *Principles of underwater sound*. New York : McGraw-Hill Book Comp., 1975. 384 p.
18. Van Trees H.L. *Detection, Estimation and Modulation Theory P. 1*. New York: John Wiley and Sons. 1968. 741 p.

Glebova Galina Mikhailovna, kand. техн. наук, с.н.с. НИИ физики ЮФУ, тел. 8-904-345-00-50

Zhbankov Gennadiy Anatolevich, kand. физ.-мат. наук, с.н.с. НИИ физики ЮФУ, тел. 8-904-504-90-23

Seleznev Igor Aleksandrovich, dr техн. наук, заместитель генерального директора ОАО «Концерн «Океанприбор» по инновационному, стратегическому развитию и научной работе. Контакт. тел. (812) 235-46-92.

Glebova Galina Mikhajlovna, Ph.D, senior scientist, Scientific Research Institute of Physics SFU. Contacts 8-904-345-00-50.

Zhbankov Gennady Anatolevich, Ph.D, senior scientist, Scientific Research Institute of Physics SFU. Contacts. 8-904-504-90-23.

Seleznev Igor Aleksandrovich, Dr, Deputy General Director on Innovative, Strategic Development and Science, JSC «Concern «Oceanpribor». Contacts. (812) 235-46-92.

Г.М. Глебова, Г.А. Жбанков, А.М. Харахашьян, И.А. Селезнёв.

Векторно-скалярные характеристики акустического поля в ближней зоне вибрирующей пластины

Характеристики векторно-скалярного акустического поля вибрирующей пластины получены с использованием двух подходов. Первый – строгий теоретический расчет вибрационных и акустических полей зависит от физических и геометрических параметров пластины и окружающей среды. Во втором полагается, что шум создается совокупностью случайных источников, распределенных по поверхности пластины. Показано, что энергетические и пространственно-корреляционные характеристики акустического поля шумов, рассчитанные с использованием двух подходов, идентичны. Модель случайных источников упрощает расчеты и может использоваться при проектировании векторно-скалярных приемных систем, устанавливаемых на борту носителя. В работе приводятся экспериментальные характеристики шумов, образованные вибрирующей пластиной, которые совпадают с теоретически рассчитанными параметрами векторно-скалярного акустического поля помех.

Ключевые слова: векторно-скалярные поля, приемные системы, поток мощности, шумы носителя, пространственная корреляция, моделирование.

Glebova G.M., Zhbankov G.A., Harahashjan A.M., Seleznev I.A.

Vector-Scalar Characteristics Of Acoustic Field In The Near Zone Of The Vibrating Plate

Characteristics of a vector-scalar noise field of a vibrating plate are received with the use of two approaches. The first – strict theoretical calculation of vibration and acoustic fields, it also depends on physical and geometrical parameters of the plate and environment. In the second, it is assumed that noise is created by set of random sources distributed on a surface of a plate. It is shown that power and spatial-correlation characteristics of noise acoustic field, calculated with the use of two approaches, are identical. The model of random sources simplifies calculations and can be used at designing of vector-scalar receiving systems installed onboard the carrier. In the article experimental characteristics of noise generated by a vibrating plate which are similar to theoretically calculated parameters of a vector-scalar noise acoustic field are presented.

Keywords: vector-scalar fields, receiving systems, power flow, carrier noise, spatial correlation, modelling.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маслов В.Л., Будрин С.В. Методы управления акустическими полями в инженерных конструкциях. СПб.: ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова, 2010. 328 с.

2. Клячкин В.И., Селезнев И.А. Вероятностные задачи статистической гидроакустики. Т.2. СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2011. 656 с.

3. Глебова Г.М., Кузнецов Г.Н., Шимко О.Е. Векторно-скалярные шумовые поля, образованные взволнованной поверхностью моря // Акустический журнал. 2013. Т.59, № 4. С. 508–519.

BIBLIOGRAPHY

1. Maslov V.L., Budrin S.V. Metody upravleniya akusticheskimi polyami v inzhenernykh konstruktsiyah. SPb.: TSNI im. akad. A.N. Krylova, 2010. 328 s.

2. Klyachkin V.I., Seleznev I.A. Veroyatnostnye zadachi statisticheskoy gidroakustiki. T. 2. SPb.: SPbGETU «LETI», 2011. 656 s.

3. Glebova G., Kuznetsov G., Shimko O., Vector-scalar noise fields formed by an excited sea surface // Acoust. Phys. 2013. V.59, N 4. P 453–463.

Глебова Галина Михайловна, канд. техн. наук, ст.науч.сотр. НИИ физики ЮФУ. Конт. тел. 8-904-345-00-50.

Жбанков Геннадий Анатольевич, канд. физ.-мат. наук, ст.науч.сотр. НИИ физики ЮФУ. Конт. тел. 8-904-504-90-23.

Харахашьян Артем Михайлович, аспирант ЮФУ. Конт. тел. 8-903-436-57-74.

Селезнев Игорь Александрович, д-р техн. наук, заместитель генерального директора ОАО «Концерн «Океанприбор» по инновационному, стратегическому развитию и научной работе. Конт. тел. (812) 235-46-92.

Glebova Galina Mihajlovna, Ph.D, senior scientist, Scientific Research Institute of Physics SFU. Contacts 8-904-345-00-50.

Zhbankov Gennady Anatolevich, Ph.D, senior scientist, Scientific Research Institute of Physics SFU. Contacts. 8-904-504-90-23.

Kharakhashyan Artem Mihajlovich, post-graduate student SFU «ЮФУ». Contacts. 8-903-436-57-74.

Seleznev Igor Aleksandrovich, Dr, Deputy General Director on Innovative, Strategic Development and Science, JSC «Concern «Oceanpribor». Contacts. (812) 235-46-92.

Б.П. Белов, Р.С. Йонушаускайте

Учет коррелированных ходовых помех в адаптивном компенсаторе локальных помех в гидроакустической системе подводного робота

Рассмотрена модель рассеянной компоненты ходовой помехи гидроакустической системе мобильного подводного робота. Проанализировано влияние рассеянной компоненты ходовой помехи на работу адаптивного компенсатора локальных помех. Для адаптации применен метод непосредственного обращения корреляционной матрицы.

Ключевые слова: рассеянная компонента ходовой помехи, компенсатор локальных помех, подводный робот.

Belov B.P., Jonushauskajte R.S.

Taking Into Account Of Correlated Running Noise In Adaptive Local Noise Compensator In Sonar System Of Underwater Robot

Model of running noise scattered component to sonar system of a mobile underwater robot is considered. Influence of the running noise scattered component on operation of adaptive local noise compensator is analyzed. Method of direct correlation matrix inversion is applied for adaptation.

Keywords: scattered component of running noise, local noise compensator, underwater robot.

ЛИТЕРАТУРА

1. Манзинго Р.А., Миллер Т.У. Адаптивные антенные решетки. Введение в теорию. М.: Радио и связь, 1986. 448 с.

2. Ратынский М.В. Адаптация и сверхразрешение в антенных решетках. М.: Радио и связь, 2003. 200 с.

3. Гессен В.Р., Семашкевич П.В. Результаты исследования некоторых характеристик ходовой помехи гидролокатору малогабаритного подводного аппарата // Тр. IX Всерос. конф.: Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики. СПб., 2008. С. 671–675.

4. Белов Б.П., Огарковская Т.Б. и др. Система автоматизированного проектирования антенн и расчета помех. СПб.: СПбГМТУ, 2010. 196 с.

5. Урик Р.Д. Основы гидроакустики. Л.: Судостроение. 1987. 445 с.

6. Белов Б.П. Образование турбулентного шума на носовой антенне подводного аппарата // Фундаментальная и прикладная гидрофизика. Вып. 3, 2009. С. 42–51.

7. Толстой И., Клей К.С. Акустика океана. М.: Мир, 1969. 301 с.

8. Бреховских Л.М., Лысанов Ю.П. Теоретические основы акустики океана. М.: Наука, 2007. 370 с.

9. Галыбин Н.Н. Энергетические характеристики обратного рассеяния звука взволнованной поверхностью океана // Акустический журнал. 1986. Т. 32, № 3. С. 303–309.

10. Алипов С.В., Белов Б.П., Бухалов Ю.Н. и др. Модель процесса функционирования морского робототехнического комплекса. Учебное пособие. СПб.: СПбГМТУ, 2003. 130 с.

BIBLIOGRAPHY

1. Monzingo R.A., Miller T.W. Adaptivnyye antennyye reshetki. Vvedeniye v teoriyu. M.: Radio i svyaz', 1986. 448 s.

2. Ratynskiy M.V. Adaptatsiya i sverkhrazreshenie v antennyh reshotkakh. M.: Radio i svyaz', 2003. 200 s.

3. Gessen V.R., Semashkevich P.V. Rezultaty issledovaniya nekotorykh kharaktiristik khodovykh pomekh gidrolokatoru malogabaritnogo podvodnogo apparata. // Tr. IX Vserossiyskoy konf.: Prikladnyye tekhnologii gidroakustiki i gidrofiziki.SPb., 2008. S. 671–675.

4. Belov B.P., Ogarkovskaya T.B.et al. Sistema avtomatizirovannogo proektirovaniya antenn i rascheta pomekh. SPb.: SPbGMTU, 2010. 196 s.

5. Urick R.J. Osnovy gidroakustiki. L.: Sudostroeniye, 1987. 445 s.

6. Belov B.P. Obrazovanie turbulentnogo shuma na nosovoy antenne podvodnogo apparata// Fundamental'naya i prikladnaya gidrofizika. Vyp. 3, 2009. S. 42–51.
7. Tolstoy I., Clay C. S. Akustika okeana. M.: Mir, 1969. 301 s.
8. Brekhovskikh L.M., Lysanov Yu.P. Teoreticheskie osnovy akustiki okeana. M.: Nauka, 2007. 370 s.
9. Galybin N.N. Energeticheskie kharakteristiki obratnogo rasseyaniya zvuka vzvolnovannoy poverkhnost'yu okeana// Akusticheskij zhurnal. 1986, V. 32, № 3. P. 303–309.
10. Alipov S.V., Belov B.P., Bukhalov Yu.N. et al. Model' funktsionirovaniya morskogo robototekhnicheskogo kompleksa. Uchebnoye posobiye. SPb.: SPbGMTU, 2003. 130 s.

Белов Борис Петрович, заведующий кафедрой морских информационных систем и технологий Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, д-р техн. наук, профессор. Контакт. тел. 8(921) 984-30-27. E-mail: belovfmp@mail.ru.

Понушаускайте Рута Стяпоновна, аспирант Санкт-Петербургского государственного морского технического университета. Контакт. тел. 8(921) 575-72-56. E-mail: ru_rays@mail.ru.

Belov Boris Petrovich Dr, professor, head of department of Marine Information Systems and Technologies of St.-Petersburg State Marine Technical University, Phone 8 (921) 984-30-27. E-mail: belovfmp@mail.ru.

Jonushauskajte Ruta Stjaponovna, post-graduate student of St.-Petersburg State Marine Technical University. Contacts: Phone 8 (921) 575-72-56. E-mail: ru_rays@mail.ru.

И.В. Бобровский

Автокорреляционный прием сигналов гидроакустической связи в условиях совместного воздействия аддитивного шума и гармонической помехи

Рассмотрен метод автокорреляционного приема сигналов гидроакустической связи, основанный на вычислении взаимно-корреляционной функции между двумя разнесенными во времени периодами принимаемого синхросигнала. Представлены результаты оценки эффективности разработанных алгоритмов, реализующих рассматриваемый метод обработки сигналов в модельных условиях.

Ключевые слова: гидроакустическая связь, автокорреляционный приемник.

Bobrovskiy I.V.

Autocorrelated Reception Of Hydroacoustic Communication Signals In The Conditions Of Joint Influence Of Additive Noise And Harmonic Interference

The method of autocorrelated reception of hydroacoustic communication signals, based on calculation of cross-correlation function between two diversified in time periods of received synchrosignal is considered. Results of estimation of efficiency of the developed algorithms implementing considered method of signal processing in modeling conditions are presented.

Keywords: hydroacoustic communication, autocorrelation receiver.

ЛИТЕРАТУРА

1. Финк Л.М. Теория передачи дискретных сообщений. М.: Сов. радио, 1970. 728 с.
2. Кранц В.З., Сечин В.В. Обнаружение синхросигнала в системе гидроакустической связи // Сб. тр. 2 научно-практ. конф. «Гидроакустическая связь и гидроакустические средства аварийно-спасательного назначения». г. Волгоград, 16–19.07.2003. С. 64–77.
3. Бобровский И.В., Захаров Ю.В. Частотно-временная синхронизация в системах гидроакустической связи с OFDM // Научно-техн. сб. Гидроакустика. Вып. 18(2). СПб.: Наука, 2013. С. 57–65.
4. Диксон Р.К. Широкополосные системы / Пер. с англ.; под ред. В.И. Журавлева. М.: Связь, 1979. 304 с.
5. Тузов Г.И. Статистическая теория приема сложных сигналов. М.: Сов. радио, 1977. 400 с.
6. Шумоподобные сигналы в системах передачи информации / Под ред. В.Б. Пестрякова. М.: Сов. радио, 1973. 424 с.
7. Горяинов В.Т., Журавлев А.Г., Тихонов В.И. Статистическая радиотехника: Примеры и задачи. Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.И. Тихонова. М.: Сов. радио, 1980. 544 с.

BIBLIOGRAPHY

1. Fink L.M. Teoriya peredachy diskretnyh soobsheniy. M.: Sov. radio, 1970. 728 s.
2. Krant V.Z., Sechin V. V. Obnaruzhenie sinhrosignala v sisteme gidroakusticheskoy svyazi // Sb. trud. 2 nauchno-prakt. Conf. «Gidroakusticheskaya svyaz i gidroakusticheskie sredstva avariyno-spasatel'nogo naznacheniya». g. Volgograd, 16–19.07.2003. S.64–77.
3. Bobrovski I.V., Zakharov Y.V. Chastotno-vremennaya sinhronizatsiya v sistemah hidroakusticheskoy svyazi s OFDM // Nauch-tech. sb. Hydroacoustics. Vyp. 18(2). Spb.: Nauka, 2013. S. 57–65.
4. Dicson R.C. Shirokopolosnye systemy. Per. s angl. / Pod red. V.I. Zhuravleva. M.: Svyaz, 1979. 304 s.
5. Tuzov G.I. Statisticheskaya teoriya priyoma slozhnyh signalov. M.: Sov. radio, 1977. 400 s.
6. Shirokopolosnye signaly v sistemah peredachy informatsii. Pod red. V.B. Pestryakova. M.: Sov. radio, 1973. 424 s.
7. Goryainov V.T., Zhuravlev A.G., Tikhonov V.I. Statisticheskaya radiotekhnica: Primery i zadachy. Ucheb. posobiye dlya vuzov / Pod red. V.I. Tikhonova. M.: Sov. radio, 1980. 544 s.

Бобровский Игорь Владимирович, ОАО «НИИ гидросвязи «Штиль», начальник отдела, канд. техн. наук. Контакт. тел. (8442)-49-98-53, e-mail: lnobobr@inbox.ru.

Bobrovskiy Igor Vladimirovich, PhD, JSC « Research Institute of Hydrocommunication «Shtil», head of department, Contacts: Phone (8442)-49-98-53, e-mail: lnobobr@inbox.ru

А.С. Корецкая, В.С. Мельканович

Определение координат источника гидроакустического сигнала с использованием технологии индексного поиска

Разработан подход, позволяющий существенно сократить объем вычислений алгоритма оценки координат источника гидроакустического сигнала, основанного на сопоставлении корреляционных функций (КФ) принятого сигнала и прогноза. Он заключается в предварительном отборе точек прогноза по параметрам, описывающим КФ сигнала, и основан на использовании технологии инвертированных списков.

Ключевые слова: оценка координат источника сигнала, технология инвертированных списков.

Koretskaya A.S., Melkanovich V.S.

Determination Of Hydroacoustic Signal Source Coordinates With The Use Of Index Search Technology

The approach allowing to reduce significantly amount of calculations of algorithm of determination of hydroacoustic signal source coordinates, based on comparison of correlation functions (CF) of received signal and prediction is developed. It consists in preliminary selection of points of prediction on the parametres describing CF of a signal, and is based on the use of technology of inverted lists.

Keywords: estimation of signal source coordinates, technology of inverted lists.

ЛИТЕРАТУРА

1. Baggeroer A.B., Kuperman W.A., Mikhalevsky P.N. «An overview of matched field methods in ocean acoustics» // IEEE Journal of Oceanic Engineering. Vol. 18, N 4. October 1993. P. 401–424.
2. Friedlander B. Accuracy of Source Localization Using Multipath Delays // IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems. Vol. 24, No. 4. July 1988. P. 346–359.
3. Hassab J.C. (1976) Passive tracking of a moving source by a single observer in shallow water // Journal of Sound and Vibration. 44 1 (Feb. 1976).
4. Moose R.L., Dailey T.E. Adaptive underwater target tracking using passive multipath time-delay measurements // IEEE Transactions on Acoustics, Speech and Signal Processing. Aug. 1985.
5. Корецкая А.С., Мельканович В.С. Повышение вычислительной эффективности алгоритмов оценки координат источника гидроакустического сигнала // ОАО «Концерн «Океанприбор». Сб. докл. 4-ой научно-техн. конф. молодых специалистов «НТК-МС-2011». 2011.
6. Корецкая А.С., Мельканович В.С. Применение технологии инвертированных списков к решению задачи оценки координат источника гидроакустического сигнала // Тр. XI Всерос. конф. «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики» ГА-2012. СПб.: Наука, 2012. С. 352.
7. Корецкая А.С. Оценка выигрыша применения технологии инвертированных списков при реализации алгоритма оценки дальности и глубины источника сигнала // Сб. докл. 3-й объед. конф. молодых ученых «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики». СПб., 2013. С. 169–173.
8. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация: Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2002. 304 с.

BIBLIOGRAPHY

1. Baggeroer A.B., Kuperman W.A., Mikhalevsky P.N. «An overview of matched field methods in ocean acoustics» // IEEE Journal of Oceanic Engineering. Vol. 18, N 4. October 1993. S. 401–424.
2. Friedlander B. Accuracy of Source Localization Using Multipath Delays // IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems. Vol. 24, No. 4. July 1988.S. 346–359.
3. Hassab J.C. (1976) Passive tracking of a moving source by a single observer in shallow water // Journal of Sound and Vibration. 44 1 (Feb. 1976).
4. Moose R.L. Dailey T.E. Adaptive underwater target tracking using passive multipath time-delay measurements // IEEE Transactions on Acoustics, Speech and Signal Processing. Aug. 1985.
5. Koretskaya A.S., Melkanovich V.S. Povysheniye vychislitel'noy effektivnosti algoritmov otsenki koordinat istochnika gidroakusticheskogo signala // Sb. Dokl. 4 nauchn.-tekhnic. konf. molodykh spetsialistov «NTK-MS-2011».
6. Koretskaya A.S., Melkanovich V.S. Application of technology of the inverted lists to the decision of the problem of the estimation of coordinates of the source of the hydroacoustic signal. Proceedings of XI All-Russian conf. «Advanced Technologies of Hydroacoustics» . – Saint-Petersburg, Nauka Publishing House, 2012. S. 352.
7. Koretskaya A.S. Otsenka vyigrisha primeneniya tekhnologii invertirovannykh spiskov pri realizatsii algoritma otsenki dal'nosti i glubiny istochnika signala // Sb. Dokl. 3 konf. molodykh uchenykh i spetsialistov «Prikladnyye tekhnologii gidroakustiki i gidrofiziki», SPb., 2013. S. 169–173.
8. Karpova T.S. Bazy dannykh: modeli, razrabotka, realizatsiya: Uchebnik dlya vuzov. SPb.: Piter, 2002. 304 s.

Корецкая Алла Сергеевна, инженер-программист 1 кат, аспирант ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт. тел. (812) 499-75-60, 844.

E-mail: allakoretskaya@vandex.ru.

Мельканович Виктор Сергеевич, канд. техн. наук, начальник сектора ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт. тел. (812) 499-75-60, 844.

E-mail: vmelkanovich@mail.ru.

Koretskaya Alla Sergeevna, engineer-programmer 1 cat., postgraduate student, JSC «Concern «Oceanpribor». Contacts. (812) 499-75-60, 844

E-mail: allakoretskaya@vandex.ru.

Melkanovich Victor Sergeevich, Ph.D., chief of department, JSC «Concern «Oceanpribor». Contacts. (812) 499-75-60, 844. E-mail: vmelkanovich@mail.ru.

К.П. Львов

Краткий обзор отечественных работ по тематике корреляционных лагов

В статье рассмотрены работы, проводившиеся с начала 1970-х гг. Акустическим институтом им. акад. Н.Н. Андреева, ЦНИИ «Морфизприбор» и кафедрой технических средств судовождения Дальневосточного высшего инженерного морского училища им. адм. Г.И. Невельского. Статья проиллюстрирована экспериментально полученной авто- и взаимно- корреляционной зависимостями, схемой размещения преобразователей антенного блока и трехпиковой автокорреляционной функцией сложного излучаемого сигнала.

Ключевые слова: корреляционный, временной (temporal), пространственный (spatial) лаг, тональный, псевдощумовой, фазоманипулированный сигнал.

Lvov K.P.

Short Review Of Domestic Works On Correlation Logs

In the article works carried out from the beginning of 1970 th of the last century at N.N.Andreev Acoustic Institute (AKIH), CRI «Morfizpribor» and subdepartment of Navigation Means of G.I.Nevelsky Far East Higher Engineering Marine School are considered. The article is illustrated by an example of experimentally received auto and cross correlation dependence, scheme of phase distribution of multielement radiating array and three-peak autocorrelation function of complex radiating signal.

Keywords: correlation, temporal, spatial lag, tonal, pseudo-noise, phase-shift keyed signal, envelope.

ЛИТЕРАТУРА

1. Львов К.П. Гидроакустические корреляционные лаги и профилометры // Конф. «Проблемы, методы и средства исследований Мирового океана». Сб. докл. НАНУ, НТЦ ПАС. Запорожье, 2013.
2. Львов К.П. Обработка эхосигналов в современных корреляционных лагах и профилометрах // Акустика океана. Сб. докл. 14 школы-семинара им. акад. Л.М. Бреховских. М.: GEOS, 2013.
3. Львов К.П. Современные корреляционные лаги фирмы Consilium // Научно-техн. сб. Гидроакустика. Вып. 18(2), 2013. С. 90–95.
4. Воловов В.И. Отражение звука от дна океана // Сб. «Акустика океана. Современное состояние» / Под ред. Л.М. Бреховских и И.Б. Андреевой. М.: Наука, 1982.
5. Воловов В.И., Краснобородько В.В., Лысанов Ю.П. Способ определения скорости движения судна относительно дна. Авт. свид. № 537315. Бюл. изобр. № 44, 1976.
6. Воловов В.И., Краснобородько В.В., Лысанов Ю.П., Сечкин В.А. Способ определения скорости движения судна относительно дна. Авт. свид. № 640209. Бюл. изобр. № 48, 1978.
7. Воловов В.И., Краснобородько В.В., Лысанов Ю.П., Сечкин В.А. Новый акустический способ определения скорости судна // Океанология, 1977. Т. 27. Вып. 1. С. 158–163.
8. Воловов В.И., Краснобородько В.В., Лысанов Ю.П., Сечкин В.А. Определение курсовой скорости и бортового сноса судна акустическим методом // Акустический журнал. 1979. Т. 25. Вып. 2. С. 293–295.
9. Воловов В.И., Краснобородько В.В., Лысанов Ю.П. Корреляция шумовых сигналов при отражении от дна океана // Докл. 9 Всесоюзной акустич. конф. Секция Д. АН СССР. М., 1977. С. 105–108.
10. Воловов В.И., Лысанов Ю.П. Акустические методы решения некоторых океанологических навигационных задач // Сб. «Проблемы акустики океана» / Под ред. Л.М. Бреховских и И.Б. Андреевой. М.: Наука, 1984.
11. Воловов В.И., Краснобородько В.В., Лысанов Ю.П., Сечкин В.А. Об изотропности корреляционных характеристик сигналов, отраженных от дна океана // Акустический журнал. 1978. Т. 24. Вып. 6. С. 850–853.
12. Лоскутова Г.В., Полканов К.И. Пространственно-частотные и частотно-волновые методы описания и обработки гидроакустических полей. СПб.: Наука, 2007.
13. www.oceanpribor.ru / Испытательный полигон. 3.03.2015г.
14. Полканов К.И. Гидроакустический лаг, использующий пространственно-временную структуру донного рассеяния: Дис. ... канд. техн. наук. Л.: ЦНИИ «Морфизприбор», 1983.
15. Иванов А.М. Вопросы проектирования гидроакустического корреляционного лага // Сб. тр. 4 научно-техн. конф. «Взгляд в будущее». СПб.: ЦКБ «Рубин», 2006. С. 63–70.
16. Чистов М.А. Программный макет гидроакустического лага // Сб. докл. «2 научно-техн. конф. молодых спец. ОАО «Концерн «Океанприбор». СПб., 2007.
17. Березина Н.С. Гидроакустическая излучающая антенна корреляционного лага // Сб. докл. «1 научно-техн. конф. молодых спец. ЦНИИ «Морфизприбор». СПб., 2003.
18. Барсуков Ю.В., Львов К.П. Цифровой приемный тракт гидроакустического корреляционного измерителя скорости движения и течений // Тр. конф. «Радиолокация, навигация, связь» (RLNC-2012), Воронеж, 17–19 апреля 2012.
19. Барсуков Ю.В., Львов К.П. Синтез фазоманипулированных сигналов гидроакустических корреляционных измерителей скорости движения и течений // Тр. конф. «Радиолокация, навигация, связь» (RLNC-2014), Воронеж, 15–18 апреля 2014.
20. Завьялов В.В. Измерители скорости с линейной базой направленных приемников. Владивосток: Морской гос. ун-т им. адм. Г.И. Невельского, 2004.

BIBLIOGRAPHY

1. Lvov K.P. Hydroacoustic Correlation Logs and Profilers // Conference «Problemy, metody i sredstva issledovaniy Mirovogo okeana». Sbornik dokladov. НАНУ, NTts PAS, Zaporozhye, 2013.
2. Lvov K.P. Processing of Echo Signals in the Modern Correlation Logs and Profilers // Ocean Acoustics. Proceedings of the 14 L.M. Brekhovskikh's conference. М.: GEOS, 2013.
3. Lvov K.P. Modern correlation logs of Consilium Navigation AB (Sweden) // Hydroacoustics, 18(2), 2013.

4. Volovov V.I. Otrazhenie zvuka ot dna okeana // Sbornik «Akustika okeana». Pod red. L.M. Brekhovskikh i I.B. Andreevoy. M.: Nauka, 1982.
5. Volovov V.I., Krasnoborod'ko V.V., Lysanov Yu.P. Sposob opredeleniya skorosti dvizheniya sudna odnositel'no dna. Avt. svid. № 537315. Byul. izob. № 44, 1976.
6. Volovov V.I., Krasnoborod'ko V.V., Lysanov Yu.P., Setchkin V.A. Sposob opredeleniya skorosti dvizheniya sudna odnositel'no dna. Avt. svid. №640209. Byul. izob. № 48, 1978.
7. Volovov V.I., Krasnoborod'ko V.V., Lysanov Yu.P., Setchkin V.A. A New Method for Determining Ship's Speed // Okeanologiya. 1977. Vol.27. Issue 1, S.158–163.
8. Volovov V.I., Krasnoborod'ko V.V., Lysanov Yu.P., Setchkin V.A. Determination of course speed and leeway by acoustic method // Akusticheskiy zhurnal. 1979. Vol.25. Issue 2, S. 293–295.
9. Volovov V.I., Krasnoborod'ko V.V., Lysanov Yu.P. Korrelyatsiya shumovykh signalov pri otrazhenii ot dna okeana // Doklady 9 Vsesoyuznoy akus. konf. Sektsiya D. AN SSSR. M., 1977. S. 105–107.
10. Volovov V.I., Lysanov Yu.P. Akusticheskie metody resheniya nekotorykh okeanologicheskikh navigatsionnykh zadach // Sbornik "Problemy akustiki okeana". Pod red. L.M. Brekhovskikh i I.B. Andreevoy. M.: Nauka, 1984.
11. Volovov V.I., Krasnoborod'ko V.V., Lysanov Yu.P., Setchkin V.A. On correlation characteristics isotropy of signals, reflected from sea bottom // Akusticheskiy zhurnal. 1978. Vol.24. Issue 6. S. 850–853.
12. Loskutova G.V., Polkanov K.I. Prostranstvenno-chastotnye i chastotno-volnovye metody opisaniya i obrabotki gidroakusticheskikh poley. SPb.: Nauka, 2007.
13. [www.oceanpribor.ru / Ispytatel'nyy polygon .3.03.2015.](http://www.oceanpribor.ru/Ispytatel'nyy_polygon_3.03.2015)
14. Polkanov K.I. Gidroakusticheskiy lag, ispol'zuyushchiy prostranstvenno-vremennuyu strukturu donnogo rasseyaniya : Dis. ... kand. tekhn. nauk / L.: TsNII «Morphyspribor», 1983.
15. Ivanov A.M. Voprosy proektirovaniya gidroakusticheskogo korrelyatsionnogo laga // Sb. trudov 4 nauch-tekhn. konf. «Vzglyad v budushchee». SPb.: Tskb «Rubin», 2006. S. 63–70.
16. Chistov M.A. Programmnyy maket gidroakusticheskogo laga // Sbornik dokl. «2 nauch-tekhn. konf. molodykh spets. OAO «Kontsern «Okeanspribor». SPb., 2007.
17. Berezina N.S. Gidroakusticheskaya izluchayushchaya antenna korrelyatsionnogo laga // Sb. dokl. 1 konf. molodykh spets. TsNII «Morphyspribor». SPb., 2003.
18. Barsukov Yu.V., Lvov K.P. The Digital Receiver of Correlation Sonar Velocity Sensor // Proceedings of the Conference RLNC-2012, Voronezh, 2012.
19. Barsukov Yu.V., Lvov K.P. Synthesis of the Phase Manipulation Signals of Correlation Sonar Velocity Sensor // Proceedings of the Conf. RLNC-2014, Voronezh, 15–18 aprelya 2014.
20. Zav'yalov V.V. Izmeriteli skorosti s lineynoy bazoy napravlennykh priyemnikov. Vladivostok: Admiral Nevelskoy Maritime State University, 2004.

Львов Константин Петрович, ведущий инженер-программист ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт. тел. (812)-4997422. E-mail: k.lwow@mail.ru.

Lvov Konstantin Petrovich, leading programming engineer, JSC «Concern «Oceanpribor». Contacts. (812)-4997422. E-mail: k.lwow@mail.ru.

А.В. Желтаков, В.И. Зархин, И.Л. Рубанов, С.А. Семенова А.В. Борисов Инструментальное исследование поведения гибкой протяженной буксируемой антенны в условиях мелководья

Приведены результаты исследования поведения гибкой протяженной буксируемой антенны при ее буксировке в условиях мелководья.

Ключевые слова: гибкая протяженная буксируемая антенна; буксировка; глубина погружения; магнитный курс; угол дифферента.

Zheltakov A. V., Zarhin V. I., Rubanov I.L., Semyonova S. A., Borisov A. V.

Tool Research Of Behaviour Of Towed Array In The Conditions Of Shallow Water

Results of research of towed array behaviour at its towage in the conditions of shallow water are presented.

Keywords: towed array; towage; immersion depth; magnetic heading; trim angle.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Корякин Ю.А., Смирнов С.А., Яковлев Г.В. Корабельная гидроакустическая техника. Состояние и актуальные проблемы. СПб.: Наука, 2004.
2. Андреев М.Я., Охрименко С.Н., Рубанов И.Л. Разработка гидроакустической станции с гибкой протяженной буксируемой антенной для освещения подводной обстановки // Датчики и системы. 2008. № 11. С. 29–31.
3. «Северная верфь» – флоту России // Судостроение. 2012. № 1. С. 24–26.
4. Козловский С.В., Королев В.Э. Судовая интегрированная система экологического мониторинга моря // Известия ЮГФУ. Технические науки. 2011. Тематический выпуск «Экология 2011. Море и человек». С. 128–134.
5. Андреев М.Я., Рубанов И.Л., Стефанов Ю.А., Борисов А.В., Рубанова И.М. Принципы построения интегрированной системы экологического мониторинга шхерного района Ладожского озера // Подводные исследования и робототехника. 2013. № 1 (15). С. 62–66.
6. Позерн В.И. и др. Научные труды и воспоминания. СПб.: ООО «Издательско-полиграфический комплекс». 2007.

7. Виноградов А.В., Ивашкевич А.С., Рубанов И.Л., Чигарев А.В., Годзиашвили Ю.Г. Исследование поведения макета двухлинейной гибкой протяженной антенны при буксировке на Ладозском испытательном полигоне // Науч. техн. сб. Гидроакустика. 2010. № 12 (2). С. 62–65.
8. Андреев М.Я., Гаспаров П.М., Геркус А.А., Клошкин П.А., Рубанов И.Л., Семенова С.А., Шифман Ф.Н. Малогабаритная система контроля положения буксируемых объектов морской техники // Датчики и системы. 2006. № 5. С. 34–37.
9. Желтаков А.В., Семенова С.А. Система ориентации гидроакустической гибкой протяженной буксируемой антенны (ГПБА) // Подводные исследования и робототехника. 2011. № 2(12). С. 56–63.

BIBLIOGRAPHY

1. Koryakin Yu.A., Smirnov S.A., Yakovlev G.V. Korabel'naya gidroakousticheskaya tehnika. Sostoyanie I actual'nye problem. SPb.: Nauka, 2004.
2. Andreev M.Ya., Ochrimenko S.N., Rubanov I.L. Razrabotka gidroakusticheskoy stantsii s gibkoy protyagennoy buksiruемой antennoy dlya osveshcheniya podvodnoy obstanovki // Datchiki I sistemy. 2008. № 11. S. 29–31.
3. «Severnaya verf» – floutu Rossii // Sudostroeniye. 2012. № 1. S. 24–26.
4. Kozlovskiy S.V., Korolev V.E. Sudovaya integrirrovannaya sistema ekologicheskogo monitoringa moray // Izvestiya YuGFU. Technicheskie nauki. 2011. Tematicheskii vypusk «Ekologiya 2011. More I chelovek». S. 128–134.
5. Andreev M.Ya., Rubanov I.L., Stefanov Yu.A., Borisov A.V., Rubanova I.M. Printsipy postroeniya integrirrovannoy systemy ekologicheskogo monitoringa shkhernogo rayona Ladozhskogo ozera // Podvodnye issledovaniya I robototekhnika. 2013. № 1 (15). S. 62–66.
6. V.I. Pozern i dr. Nauchnye trudy I vospominaniya. SPb.: OOO «Izdatel'sko-poligraficheskii kompleks». 2007.
7. Vinogradov A.V., Ivashkevich A.S., Rubanov I.L., Chigarev A.V., Godziashvili Yu.G. Issledovanie povedeniya maketa dvuchlineynoy gibkoy protyazhennoy antennoy pri buksirovke na Ladozhskom ispytatelnom poligone // Nauch. techn. Sb. Gidroakustica. 2010. № 12 (2). S. 62–65.
8. Andreev M.Ya., Gasparov P.M., Gerkus A.A., Klushin P.A., Rubanov I.L., Semenova S.A., Shifman F.N. Malogabaritnaya sistema kontrolya polozheniya buksiruemykh ob'ektov morskoy tekhniki // Datchiki I sistemy. 2006. № 5. S. 34–37.
9. Geltakov A.V., Semenova S.A. Sistema orientatsii gidroakusticheskoy gibkoy protyagennoy buksiruемой antennoy (GPBA) // Podvodnye issledovaniya I robototekhnika. 2011. № 2 (12). S. 56–63.

Борисов Андрей Васильевич, директор Карельского филиала ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт. тел. (814-50) 34-461.

Желтаков Андрей Владимирович, вед. инженер ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт. тел. 499-74-79.

Зархин Валерий Иосифович, канд. техн. наук, нач. отделения ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт. тел. 235-78-07.

Рубанов Игорь Лазаревич, канд. техн. наук, нач. сектора ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт. тел. 499-74-79.

Семенова Светлана Анатольевна, инженер 1кат. ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт. тел. 499-74-79.

Borisov Andrey Vasilevich, Director of Karelian Branch of JSC «Concern «Oceanpribor». Contacts (814-50) 34-461.

Zhel'takov Andrey Vladimirovich, lead engineer JSC «Concern «Oceanpribor». Contacts (812)499-74-79.

Zarhin Valery Iosifovich, chief of Department JSC «Concern «Oceanpribor». Contacts (812) 235-78-07.

Rubanov Igor Lazarevich, chief of research and development department JSC «Concern «Oceanpribor». Contacts (812) 499-74-79.

Semyonova Svetlana Anatolevna, engineer JSC «Concern «Oceanpribor». Contacts (812)499-74-79.

И.Е. Волков, П.А. Стародубцев, А.П. Шевченко, С.В. Шостак

Определение пространственных координат подводного объекта по кривизне волнового фронта сигнала

Математический аппарат пространственно-временной обработки гидроакустических волн с плоским волновым фронтом принятого сигнала в случае применения многопозиционных измерительных систем оказывается недостаточно аргументированным и требует дополнительных решений. В статье представлено математическое решение для определения пространственных координат подводного объекта по кривизне волнового фронта на основе анализа мгновенной частоты, формируемой на апертуре антенны.

Ключевые слова: измерительные гидроакустические системы, кривизна волнового фронта, пространственные координаты подводного объекта.

Volkov I.E., Starodubtsev P. A, Shevchenko A.P., Shostak S.V.

Definition Of Underwater Object Spatial Coordinates On Signal Wave Front Curvature

The mathematical apparatus of space-time processing of the hydroacoustic waves with the plane wave front in case of use of multiposition measuring systems is insufficiently reasoned and demands additional decisions. In article is presented the mathematical decision for determination of spatial coordinates of underwater object on curvature of the wave front on the basis of the analysis of the instant frequency formed on the antenna aperture.

Keywords: measuring hydroacoustic systems, curvature of the signal wave front, the spatial coordinates of underwater object.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусев В.Г. Системы пространственно-временной обработки гидроакустической информации. Л.: Судостроение, 1988. 264 с.
2. Пространственно-временная обработка сигналов / Под ред. И.Я. Кремера. М.: Радио и связь, 1984. 224 с.
3. Ийдзука К., Огура Х., Янь Дж.Л., Ван-Кхай Н. Радиолокатор на базе голографической матрицы // ТИИЭР. 1976. Т. 64, № 10. С. 45–58.
4. Бурдик С. Анализ гидроакустических систем. Л.: Судостроение, 1988. 392 с.

BIBLIOGRAPHY

1. Gusev V.G. Systems of space-time processing of hydroacoustic information. L.: Shipbuilding, 1988. 264 p
2. Space-time processing of signals / Ed. by I.Y. Kremer. M.: Radio and communication, 1984. 224 s.
3. Idzuka K., Ogura Kh., Yan L., Van-Ckhay N. The radar on the basis of a holographic matrix // ТИЕР. 1976. Т. 64, № 10. S. 45–58.
4. Burdik S. Analysis of hydroacoustic systems. L.: Shipbuilding, 1988. 392 p.

Волков Илья Евгеньевич, ТОВВМУ им. С.О. Макарова, преподаватель кафедры боевого применения средств связи, канд. техн. наук, конт.: тел. 8-914-790-25-68, E-mail: ieae.volkovi@mail.ru.

Стародубцев Павел Анатольевич, ТОВВМУ им. С.О. Макарова, Заведующий кафедрой физики и общетехнических дисциплин, д-р техн. наук, профессор, конт.: тел. 8 (423) 241-93-79, 8-914-068-21-23, E-mail: spa1958@mail.ru.

Шевченко Александр Петрович, ТОВВМУ им. С.О. Макарова, начальник училища, конт.: тел. 8 (423) 236-09-46, 8-914-070-01-88.

Шостак Сергей Васильевич, Дальневосточный федеральный университет, доцент кафедры гидроакустики, канд. техн. наук, конт.: тел. 8 (423) 245-09-82, E-mail: servash@mail.ru.

Volkov Ilya Evgenievich, PhD, S.O.Makarov TOBBMU, lecturer of subdepartment of Combat Application of Communication Means, Contacts: Phone. 8-914-790-25-68, E-mail: ieae.volkovi@mail.ru.

Starodubtsev Pavel Anatolyevich, PhD, professor, TOBBMU of S.O.Makarov, head of subdepartment of Physics and Technical Disciplines, Contacts: Phone 8 (423) 241-93-79, 8-914-068-21-23, E-mail: spa1958@mail.ru.

Shevchenko Alexander Petrovich, S.O.Makarov TOBBMU, the chief of school, Contacts: ph. 8 (423) 236-09-46, 8-914-070-01-88.

Shostak Sergey Vasilyevich, PhD, Far East Federal University, associate professor of subdepartment of Hydroacoustics, Contacts: Phone 8 (423) 245-09-82, an E-mail: servash@mail.ru.

Р.Н. Беркутов, В.А. Попов, И.А. Селезнёв

Отечественные акустика и военная гидроакустика до 1917 г.

Berkutov R. N., Popov V. A., Seleznev I.A.

Domestic Acoustics And Military Hydroacoustics Up To 1917

ЛИТЕРАТУРА

1. Комляков В.А. Первый в России завод гидроакустических приборов. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006.
2. Комляков В.А. Корабельные средства измерения скорости звука и моделирования акустических полей в океане. СПб.: Наука, 2003.
3. Из истории отечественной гидроакустики. СПб.: ЦНИИ «Морфизприбор», 1998.
4. Карлик Я.С., Семендяев В.А., Тарасюк Ю.Ф. Краткий очерк истории отечественной гидроакустики // Там же. С. 17–42.
5. Комарицын А.А., Корякин В.И., Романов В.Г. Маяки России (исторические очерки). СПб.: ГУНиО МО, 2001.
6. Грабарь А.Г. и др. История гидроакустики. Ростов-на-Дону: Росиздат, 2002.
7. Чемерис М.Я. Исторический обзор развития гидроакустики в России. Л.: ВМАКВ, 1952. С. 161–196.
8. Блинов С.П., Мессер П.В. Столетие гидрографического управления // Записки по гидрографии. 1927. Т.53. С. XII.

9. Грабарь А.Г. Развитие отечественной гидроакустики. Дис. ... канд. техн. наук. СПб, 1998.
10. Клюкин И.И., Шошков Е.Н. Константин Васильевич Шиловский. Л.: Наука, 1984.
11. Гидроакустическая энциклопедия. Таганрог: ТРТУ, 1999.
12. Макаров С.О. Океанографические работы. М.: Географиз, 1950.
13. Петрушевский Ф.Ф. Звуковые сигналы // Морской сборник. 1882. № 20. С. 1–70.
14. Шведе Е.Е. Звуковые лоты // Записки по гидрографии. 1924. Т. 48. С. 249–274.
15. Всемирное техническое обозрение. 1909 // Наука и жизнь. 2009. № 8. С.15.
16. Глазов Н. О подводных сигналах // Записки по гидрографии. 1908. Вып. 29. С. 353–357.
17. Захаров И.С. История развития гидроакустических средств. Петродворец: ВМИРЭ, 1999.

BIBLIOGRAPHY

1. Komlyakov V.A. Pervyy v Rossii zavod gidroakusticheskikh priborov. SPb.: Izd. Politekhnikeskogo univ-ta, 2006.
2. Komlyakov V.A. Korabel'nye sredstva izmereniya skorosti zvuka i modelirovaniya akusticheskikh poley v okeane. SPb.: Nauka, 2003.
3. Iz istorii otechestvennoy gidroakustiki. SPb.: TSNII «Morfizpribor», 1998.
4. Karlik Ya.S., Semendyaev V.A., Tarasyuk Yu.F. Kratkiy ocherk istorii otechestvennoy gidroakustiki // Tam zhe. S. 17–42.
5. Komaritsyn A.A., Koryakin V.I., Romanov V.G. Mayaki Rossii (istoricheskie ocherki) SPb.: GUNiO MO, 2001.
6. Grabar' A.G. i dr. Istoriya gidroakustiki. Rostov-na-Donu. Rosizdat, 2002.
7. Chemeris M.Ya. Istoricheskiy obzor razvitiya gidroakustiki v Rossii. L.: VMAKV, 1952. S. 161–196.
8. Blinov S.P., Messer P.V. Stoletie gidrograficheskogo upravleniya // Zapiski po gidrografii. 1927. T. 53. S. XII.
9. Grabar' A.G. Razvitiye otechestvennoy gidroakustiki. Dis. ... kand. tekhn. Nauk. SPb, 1998.
10. Klyukin I.I., Shoshkov E.N. Konstantin Vasil'evich Shilovskiy.L.: Nauka, 1998.
11. Gidroakusticheskaya entsiklopediya. Taganrog: TRTU, 1999.
12. Makarov S.O. Okeanograficheskie raboty. M.: Geografiz, 1950.
13. Petrushevskiy F.F. Zvukovye signaly // Morskoy sbornik. 1882. № 20. S. 1–70.
14. Shvede E.E. Zvukovye loty // Zapiski po gidrografii. 1924. T. 48. S. 249–274.
15. Vsemirnnoye tekhnicheskoye obozreniye. 1909 // Nauka i zhizn'. 2009. № 8. S. 15.

16. Glazov N. O podvodnykh signalakh // Zapiski po gidrografii. 1908. Vyp. 29. S. 353–357.
17. Zakharov I.S. Istoriya razvitiya gidroakusticheskikh sredstv. Petrodvorets: VMIRE, 1999.

Беркутов Ратмир Николаевич, инженер УМЦ ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт. тел. (812) 334-32-13.

*Попов Владимир Александрович, канд. техн. наук, начальник ОНТИК ОАО «Концерн «Океанприбор».
Контакт. тел. (812) 334-32-13.*

*Селезнев Игорь Александрович, д-р. техн. наук, зам. генерального директора по инновационному, стратегическому развитию и научной работе
ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт. тел. (812) 235-46-92.*

Berkutov Ratmir Nikolaevich, engineer of Educational Centre of JSC «Concern «Oceanpribor». Contacts: Phone. (812) 334-32-13.

Popov Vladimir Aleksandrovich, PhD, head of department JSC «Concern «Oceanpribor». Contacts: Phone (812) 334-32-13.

*Seleznev Igor Aleksandrovich, Dr, Deputy General Director on Innovative, Strategic Development and Science, JSC «Concern «Oceanpribor». Contacts:
Phone(812) 235-46-92.*