

Гидроакустика / Hydroacoustics. Вып. 22 (2)

научно-технический сборник

А.Р. Лисс, А.В. Рыжиков

Проблемы и пути построения отказоустойчивых систем обработки сигналов в гидроакустике

Рассматриваются задачи и режимы в гидроакустике, в которых необходима повышенная отказоустойчивость, и способы ее обеспечения. Показана зависимость вероятности безотказной работы систем обработки сигналов от числа отказов, интервала между отказами и времени их автоматического восстановления. Анализируются проблемы программного обеспечения вычислительных комплексов отказоустойчивых гидроакустических систем.

Ключевые слова: обработка сигналов, отказоустойчивость, вычислительные системы, программное обеспечение.

Liss A.R., Ryzhikov A.V.

Problems And Ways Of Construction Of Fault-Tolerant Signal Processing Systems In Hydroacoustics

Problems and modes in hydroacoustics in which enhanced fault tolerance is necessary and ways of its ensuring are considered. Dependence of probability of non-failure operation of signal processing systems on number of failures, time between failures and time of their automatic repair is shown. Problems of software of computer systems of fault-tolerant sonar systems are analyzed.

Keywords: signal processing, fault tolerance, computer systems, software.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терехов А.Н., Кривошеин Б.Н. История отказоустойчивых систем управления // Тр. конф. «Разработка отказоустойчивых микропроцессорных систем управления». М., 2012
2. J.Haines at al. Application-Level Fault Tolerance as a Complement to System-Level Fault Tolerance // The Journal of Supercomputing. 2000. N 16. P. 53–68.
3. Александрович А.Е. Обзор последних зарубежных разработок и исследований в области надежности // МФТУ. www.library.mephi.ru, М., 2013.
4. Лисс А.Р., Рыжиков А.В., Школьников И.С. Отказоустойчивые гидроакустические системы. // Тр. 11 Всеросс. конф. «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики». СПб., 2012. С. 154–156.
5. Лисс А.Р., Рыжиков А.В., Перспективные отечественные вычислительные средства для цифровых вычислительных комплексов гидроакустических систем // Тр. 11 Всеросс. конф «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики» СПб., 2012. С. 151–154.
6. Теслер Г.С. Концепция создания вычислительных средств с высоким уровнем отказоустойчивости // Математические машины и системы. 2002. Вып. № 2.
7. Каришнев Н.С., Хагабанов С.М. Временные параметры гидроакустического обеспечения системы противоторпедной защиты // Гидроакустика. 2013. Вып.18(1). СПб. С. 43–51.
8. ГОСТ Р МЭК 61508-2007 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью.
9. Каришнев Н.С., Хагабанов С.М. Оценка ресурса времени системы противоторпедной защиты при применении авиационных торпед // Гидроакустика. 2014. Вып.19 (2). СПб. С. 109–114.
10. ЦНИИ им. Крылова. Дайджест зарубежной прессы. ВМС и кораблестроение № 69, СПб., 2013. С. 79.
11. ЦНИИ им. Крылова. Дайджест зарубежной прессы. ВМС и кораблестроение № 72, СПб., 2014. С. 117.
12. ЦНИИ им. Крылова. Дайджест зарубежной прессы. ВМС и кораблестроение № 69, СПб., 2013. С. 74.
13. Ефремов А. Ю., Максимов Д. Ю. Сетецентрическая система управления – что вкладывается в это понятие? М.: Инт проблем упр. им. В.А. Трапезникова РАН, 2013.
14. Волженский М.Н. Ещё раз о «кризисе» военной гидроакустики // Национальная оборона. 2013. № 8. С.62–68.
15. Консон А.А., Рыжиков А.В. Отказоустойчивая система ввода входных сигналов в цифровой вычислитель в гидроакустическом комплексе. // Тр. 12 Всеросс. конф. «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики» СПб. 2014. С. 107–109.
16. Кривошеин Б.Н. Практические вопросы проектирования отказоустойчивых систем с архитектурой NooM // М-лы конф. « Разработка отказоустойчивых микропроцессорных систем управления». СПб., 2014.
17. Бухарева А.А., Лисс А.Р., Мальцева Н.В, Рыжиков А.В., Селеджи Г.Ц. Построение отказоустойчивой гидроакустической системы на основе резервирования вычислительных комплексов // Тр. 12 Всеросс. конф. «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики». СПб. 2014. С. 109–112.
18. Лобанов А. В. Модели замкнутых многомашинных вычислительных систем со сбое - и отказоустойчивостью на основе репликации задач в условиях возникновения враждебных неисправностей // Автоматика и телемеханика. 2009. № 2. С.171–189.
19. Каравай М.Ф., Пархоменко П.П., Подлазов В. С. Универсальная сетевая структура для отказоустойчивых многопроцессорных сетевых систем реального времени // Тр. конф. «Технические и программные средства систем управления, контроля и измерения». М., 2010.
20. Майкл Хотек. Методы достижения высокой отказоустойчивости. Mssqlserver.com, март .2014.
21. Савельева О.С. Критерии отказоустойчивости технических систем // Тр. Одесского политехнич. ун-та, 2008. Вып.1(29).
22. Кузеванов А.А., Братушкин И.Г. Особенности методов резервирования систем управления ракетно-космической техникой // Сб. докл. науч.-технич. конф. «Состояние, проблемы и перспективы создания корабельных информационно-

управляющих комплексов». М., 2010. С. 60–64.

23. Бетелин В.Б., Галатенко В.А. Контролируемое выполнение – новый подход к обеспечению информационной безопасности критически важных систем // СПб., Научный форум «Наука и общество. Информационные технологии». 2009.

24. Ким А.К. Разработка и поставка российской электронно-компонентной базы. Продукция и разработки. МЦСТ. М., 2013.

25. Лисс А.Р. Математические модели надежности программного обеспечения гидроакустических систем // Гидроакустика. 2008. Вып. 8. С. 4–13.

26. Бухарева А.А., Казаков А.В. Комплекс программных средств информационной безопасности цифровых гидроакустических систем // Гидроакустика. 2012. Вып. №15 (1). С.99–103.

27. Лисс А.Р., Мальцева Н.В., Сеledge Г.Ц. Базовый ЦВК для гидроакустических систем среднего класса на основе ВК-27 // Тр. 11 Всеросс. конф. «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики». СПб., 2014.

LITERATURE

1. Terekhov A.N., Krivoshein B.N. Istoriya otkazoustojchivykh sistem upravleniya // Tr. Konf. «Razrabotka otkazoustojchivykh mikroprotssornykh sistem upravleniya». М., 2012

2. J.Haines i dr. Application-Level Fault Tolerance as a Complement to System-Level Fault Tolerance. The Journal of Supercomputing. 2000. N 16. S. 53–68.

3. Aleksandrovich A.Ye. Obzor poslednikh zarubezhnykh razrabotok i issledovaniy v oblasti nadezhnosti // MFTU, www.library.mephi.ru, М., 2013.

4. Liss A.R., Ryzhikov A.V., Shkol'nikov I.S. Otkazoustojchivye gidroakusticheskie sistemy // Tr. 11 Vseross. konf. «Prikladnye tekhnologii gidroakustiki i gidrofiziki». SPb., 2012. S. 154–156

5. Liss A.R., Ryzhikov A.V., Perspektivnye otechestvennye vychislitel'nye sredstva dlya tsifrovyykh vychislitel'nykh kompleksov gidroakusticheskikh sistem // Tr. 11 Vseross. konf. «Prikladnye tekhnologii gidroakustiki i gidrofiziki» GA 2012. SPb., 2012. S. 151–154.

6. Tesler G.S. Kontsepsiya sozdaniya vychislitel'nykh sredstv s vysokim urovnem otkazoustojchivosti // Matematicheskie mashiny i sistemy. 2002. Vyp. № 2.

7. Karishnev N.S., khagabanov S.M. Vremennyye parametry gidroakusticheskogo obespecheniya sistemy protivotorpednoj zashchity // Gidroakustika, Vyp.18 (1). 2013. S. 43–51.

8. GOST R MeK 61508-2007 Funktsional'naya bezopasnost' sistem elektricheskikh, elektronnykh, programmiruemyykh elektronnykh, svyazannyj s bezopasnost'yu.

9. Karishnev N.S., khagabanov S.M. Otsenka resursa vremeni sistemy protivotorpednoj zashchity pri primeneniі aviatsionnykh torped // Gidroakustika, 2014. Vyp.19 (2). S. 109–114.

10. TSNII im. Krylova. Dajdzhest zarubezhnoj pressy. VMS i korablestroenie № 69. SPb. 2013. S.79.

11. TSNII im. Krylova. Dajdzhest zarubezhnoj pressy. VMS i korablestroenie № 72. SPb. 2014 . S. 117.

12. TSNII im. Krylova. Dajdzhest zarubezhnoj pressy. VMS i korablestroenie № 69. SPb. 2013. S. 74.

13. Yefremov A. yu., Maksimov D. yu. Setetsentricheskaya sistema upravleniya – chto vkladyvaetsya v eto ponyatie? М.: In-t problem upravleniya im. V.A. Trapeznikova RAN, 2013.

14. Volzhenskij M.N. Yeshchjo raz o «krizise» voennoj gidroakustiki // Natsioanal'naya oborona. 2013. № 8. S. 62–68.

15. Konson A.A., Ryzhikov A.V. Otkazoustojchivaya sistema vvoda vkhodnykh signalov v tsifrovoy vychislitel' v gidroakusticheskom komplekse // Tr. 12 Vseross. konf. «Prikladnye tekhnologii gidroakustiki i gidro-fiziki». SPb. 2014. S. 107–109.

16. Krivoshein B.N. Prakticheskie voprosy proektirovaniya otkazoustojchivykh sistem s arkhitekturoy NooM // M-ly konf. «Razrabotka otkazoustojchivykh mikroprotssornykh sistem upravleniya» SPb. 2014.

17. Bukhareva A.A., Liss A.R., Mal'tseva N.V., Ryzhikov A.V., Seledzhi G.ts. Postroenie otkazoustojchivoj gidroakusticheskoy sistemy na osnove rezervirovaniya vychislitel'nykh kompleksov // Tr. 12 Vseross. konf. «Prikladnye tekhnologii gidroakustiki i gidrofiziki». SPb. 2014. S. 109 – 112.

18. Lobanov A. V. Modeli zamknutykh mnogomashinnykh vychislitel'nykh sistem so sboe- i otkazous-tojchivost'yu na osnove replikatsii zadach v usloviyakh vozniknoveniya vrazhdebnykh neispravnostej // Avtomatika i telemekhanika. 2009. № 2. S. 171–189.

19. Karavaj M.F., Parkhomenko P.P., Podlazov V. S. Universal'naya setevaya struktura dlya otkazoustojchivykh mnogoprotssornykh setevykh sistem real'nogo vremeni // Tr. konf. «Tekhnicheskie i program-mnye sredstva sistem upravleniya, kontrolya i izmereniya». М. 2010.

20. Majkl khotek. Metody dostizheniya vysokoj otkazoustojchivosti mssqlserver.com, mart 2014.

21. Savelyeva O.S. Kriterii otkazoustojchivosti tekhnicheskikh sistem //Tr. Odesskogo politekhnich. un-ta. 2008. Vyp.1(29).

22. Kuzevanov A.A., Bratushkin I.G. Osobennosti metodov rezervirovaniya sistem upravleniya raketno-kosmicheskoy tekhnikoj // Sb. dokl. nauch.-tekhnich. konf. «Sostoyanie, problemy i perspektivy sozdaniya korabel'nykh informatsionno-upravlyayushchikh kompleksov», М., 2010. S. 60–64.

23. Betelin V.B., Galatenko V.A. Kontroliruemoe vypolnenie – novyj podkhod k obespecheniyu informatsi-onnoj bezopasnosti kriticheski vazhnykh sistem //SPb. Nauchnyj forum «Наука и obshchestvo. Informatsionnye tekhnologii». 2009.

24. Kim A.K. Razrabotka i postavka rossijskoj elektronno-komponentnoj bazy. Produktsiya i razrabotki. MTSST, М., 2013.

25. Liss A.R. Matematicheskie modeli nadezhnosti programmogo obespecheniya gidroakusticheskikh sistem // Gidroakustika. 2008. Vyp. 8. S. 4–13.

26. Bukhareva A.A., Kazakov A.V. Kompleks programnykh sredstv informatsionnoj bezopasnosti tsifrovyykh gidroakusticheskikh sistem // Gidroakustika. 2012. Vyp. 15 (1). S. 99–103.

27. Liss A.R., Mal'tseva N.V., Seledzhi G.ts. Bazovyj tsVK dlya gidroakusticheskikh sistem srednego klassa na osnove VK-27 // Tr. 11 Vseross. konf. «Prikladnye tekhnologii gidroakustiki i gidrofiziki» SPb., 2014.

Liss Alexander Rudolfovich, Dr.Sc., prof., the head of expert group JSC «Concern «Okeanpribor» Cont. tel.(812) 499-75-68
E-mail: alexander.liss@mail.ru.

Ryzhikov Alexey Viktorovich, cand. techn. nauk, ved. nauch. sotr. OAO «Концерн «Океанприбор» Cont. tel.(812) 499-74-40.
E-mail: avryzhikov@gmail.com.

Liss Alexander Rudolfovich, Dr.Sc., prof., the head of expert group JSC «Concern «Okeanpribor». Contacts.(812) 499-75-68.
E-mail: alexander.liss@mail.ru.
Rizhikov Alexey Viktorovich, Ph.D. senior scientist in chief, JSC «Concern «Okeanpribor». Contacts.(812) 499-74-40. E-mail: avryzhikov@gmail.com.

Е.В. Винник, Г.М. Глебова, Г.А. Жбанков, И.А. Селезнёв.

Экспериментальный анализ разрешающей способности гидроакустической антенны, расположенной вблизи отражающей поверхности

Представлены результаты обработки экспериментальных данных, полученных на антенне, установленной вблизи отражающей поверхности. Анализируются пространственные спектры, рассчитанные методами Бартлетта, Кейпона и MUSIC, а также параметрическим методом Прони. Показано, что разрешающая способность метода Прони сравнима с методами высокого разрешения. Кроме того, наличие отражающей поверхности не влияет на его характеристики.

Ключевые слова: пространственный спектр, отражающая поверхность, ширина характеристики направленности, коэффициент концентрации.

Vinnik E.V., Glebov G.M., Zhbankov G.A., Seleznev I.A

Experimental Analysis Of Resolution Of Sonar Array Located Close To Reflecting Surface

Results of processing of experimental data received by array, placed close to reflecting surface are presented. Spatial spectra calculated by Bartlett, Keypon and MUSIC methods, and also by parametrical Proni method are analyzed. It is shown that Proni method resolution is comparable with high resolution methods. Besides, presence of reflecting surface does not influence its characteristics.

Keywords: spatial spectrum, reflecting surface, beam pattern width, directivity factor.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bangs W.J., Shultheiss P.M. Space-Time Processing for Optimal Parameter Estimation // Signal Processing. London, 1973. P. 577–590.
2. Capon J. High resolution frequency wave number spectrum analysis // Proc. IEEE. Aug. 1969. V. 57. N 8. P. 1408–1418.
3. Pisarenko V.F. The retrieval of harmonics from a covariance function // Geophys. J. Roy. Astron. Soc. 1973. V. 33. P. 347–366.
4. Urick R. J. Principles of underwater sound. New York: McGraw-Hill Book Comp. 1975. 384 p.
5. Смаришев М.Д. Элементы теории направленности гидроакустических антенн. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ, 2004.
6. Marple S.L. Digital spectral analysis with applications. Prentice-Hall. 1987. 492 p.
7. Винник Е.В., Глебова Г.М., Ларина Т.Н. Сравнение разрешающей способности метода Прони и Бартлетта при работе на фоне шумов моря // Инженерный вестник. 2013. № 4.
8. Гительсон В.С., Глебова Г.М., Кузнецов Г.Н. Определение параметров коррелированных сигналов с использованием метода Прони // Акустический журнал. 1988. Т. 34, № 1. С. 170–172.

LITERATURE

1. Bangs W.J. Shultheiss P.M. Space-Time Processing for Optimal Parameter Estimation // Signal Processing. London. 1973. P. 577–590.
2. Capon J. High resolution frequency wave number spectrum analysis // Proc. IEEE. Aug. 1969. V. 57. N 8. P. 1408–1418.
3. Pisarenko V.F. The retrieval of harmonics from a covariance function // Geophys. J. Roy. Astron. Soc. 1973. V. 33. P. 347–366.
4. Urick R. J. Principles of underwater sound. New York: McGraw-Hill Book Comp. 1975. 384 p.
5. Smaryshev M.D. Elementy teorii napravlennosti gidroakusticheskikh antenn. SPb.: Izd-vo SPbGETU. 2004.
6. Marple S.L. Digital spectral analysis with applications. Prentice-Hall. 1987. 492 p.
7. Vinnik E. V., Glebova G. M., Larina T.N. Sravnenie razreshayushchei sposobnosti metoda Prony i Bartletta pri rabote na fone shumov morya //Inzhenernyy vestnik. 2013. №4.
8. Gitelson V.S., Glebova G. M., Kuznetsov G. N. Opredeleniye parametrov korrelirovannykh signalov s ispolzovaniem metoda Prony // Akusticheskiy zhurnal. 1988. T. 34, N 1. S. 170–172.

Винник Елена Владимировна, аспирант НИИ физики ЮФУ, тел. 8-938-111-87-04.

Глебова Галина Михайловна, канд. техн. наук, с.н.с. НИИ физики ЮФУ, тел. 8-904-345-00-50

Жбанков Геннадий Анатольевич, канд. физ.-мат. наук, с.н.с. НИИ физики ЮФУ, тел. 8-904-504-90-23

Селезнев Игорь Александрович, д-р техн. наук, заместитель генерального директора ОАО «Концерн «Океанприбор» по инновационному, стратегическому развитию и научной работе (8-812) 235-46-92.

Vinnik Elena Vladimirovna, post-graduate student of Physics SFU. Contact 8-938-111-87-04.

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.

Seleznev Igor Aleksandrovich, Dr, Deputy General Director on Innovative, Strategic Development and Science, JSC «Concern «Oceanpribor». Contacts (8-812) 235-46-92

В.Б. Жуков

Поле линейной гидроакустической антенны

Рассмотрен вопрос о распределении поля линейной гидроакустической антенны в ближней зоне и зоне Френеля.

Ключевые слова: линейная антенна, ближняя зона, зона Френеля.

Zhukov V.B.

Linear Hydroacoustics Antenna Field

Problem of linear sonar array field distribution in near zone and Fresnel zone is considered.

Keywords: linear array, near zone, Fresnel zone.

ЛИТЕРАТУРА

1. Градштейн И.С., Рыжик И.М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. М.: ГИФМЛ, 1963.
2. Кляцкин И.Г. Основы теории линейных антенн. Л.: Изд-во ЛЭИС им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, 1966.
3. Фрадин А.З. Антенно-фидерные устройства. М.: Связь, 1977.

LITERATURE

1. Gradshteyn I.S., Ryzhik I.M. Tablitsy integralov, sum, ryadov I proizvedeniy, M.: GIFML, 1963.
2. Klyatskin I.G. Osnovy teorii lineynykh antenn. L.: Izd-vo LEIS im. Prof. M.A. Bonch- Bruevicha, 1966.
3. Fradin A.Z. Antenno-fidernyye ustroystva. M. :Svyaz, 1977.

Жуков Владислав Борисович, д-р техн. наук, проф., начальник Учебно-методического центра ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт. тел. (812) 499-75-68.

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

Н.И. Белова, Г.Н. Кузнецов

Пеленгование широкополосных источников в мелком море с использованием результатов оценки координат скалярной антенны и ориентации векторно-скалярных приемников

После постановки в море постановки производится высокоточное определение координат разнесенных в пространстве приемных элементов, образующих в придонной области скалярную протяженную антенну, и пеленгование элементами антенны буксируемого широкополосного источника. Экспериментально доказана возможность дистанционной оценки трехмерной ориентации векторно-скалярных приемников в пространстве по акустическим сигналам. Это позволило сравнить результаты пеленгования с использованием пространственно развитой скалярной антенной с апертурой 100 м и одиночными точечными векторно-скалярными приемниками. Установлено, что после оценки координат и ориентации одиночный низкочастотный векторно-скалярный приемник и скалярная антенна определяют пеленг на движущийся источник с близкой равной погрешностью – не более 1°. Эксперименты проведены при буксировке пневмоисточника на расстояниях от 2 до 11 км. Показано, что оценки пеленга векторно-скалярными приемниками являются «динамическим инвариантом» и не зависят от условий распространения звука, рабочих частот и глубин расположения приемников и излучателя.

Ключевые слова: оценка координат и ориентации в пространстве векторно-скалярных приемников, пеленгование скалярной антенной, пеленгование векторно-скалярным приемником, влияние неоднородностей волновода.

Belova N.I., Kuznetsov G.N.

Bearing Determination Of Broadband Sources In Shallow Sea Using Results Of Estimation Of Scalar Array Coordinates And Orientation Of Vector-Scalar Receivers

After deployment in the sea high-precision determination of spaced receiving elements coordinates forming scalar extended array in benthonic area is carried out and bearing determination of towed broadband source is made by array elements. Possibility of a remote estimation of three-dimensional spatial orientation of vector-scalar receivers using acoustic signals is experimentally proved. This made possible comparison of bearing determination results when using extended scalar array with aperture of 100 m and by single point vector-scalar receivers. It was found that after estimation of coordinates and orientation single low-frequency vector-scalar receiver and scalar array determine bearing on a moving source with close to equal error – no more than 1°.

Experiments were carried out with pneumosource towage on distances from 2 to 11 km. It is shown that bearing estimations by vector-scalar receivers are «dynamic invariant» and don't depend on sound propagation conditions, operating frequencies and depths of receivers and radiator.

Keywords: estimation of coordinates and spatial orientation of vector-scalar receivers, bearing determination by scalar array, bearing determination by vector-scalar receiver, influence of waveguide inhomogeneity.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гордиенко В.А., Ильичев В.И., Захаров Л.Н. Векторно-фазовые методы в акустике. М.: Наука, 1989. 224 с
2. Щуров В.А. Векторная акустика океана. Владивосток: Дальнаука, 2003. 308 с.
3. Гордиенко В.А. Векторно-фазовые методы в акустике. М.: Физматлит, 2007. 480 с.
4. Смаришев М.Д. О помехоустойчивости гидроакустического комбинированного приемника // Акуст. журн. 2005. Т. 51, № 3. С. 357–358.
5. Баскин В.В., Смаришев М.Д. Помехоустойчивость плоской антенны, состоящей из комбинированных приемников // Акуст. журн. 2008. Т. 54, № 4. С. 629–626.
6. Глебова Г.М., Жбанков Г.А., Селезнёв И.А. Анализ характеристик обнаружения сигнала векторно-скалярной приемной системой // Гидроакустика. 2014. Вып. 19(1). С. 68–79.
7. Гордиенко В.А., Гордиенко Е.Л., Краснописцев Н.В., Некрасов В.Н. О помехоустойчивости приемника, регистрирующего поток акустической мощности // Акуст. журн. 2008. Т. 54, № 5. С. 774–785.
8. Аверьянов А.В., Глебова Г.М., Кузнецов Г.Н. Экспериментальное исследование характеристик направленности векторно-скалярной антенной // Акуст. журн. 2011. Т. 57, № 5. С. 681–694.

9. Белова Н.И., Боровской П.А., Кузнецов Г.Н. Пеленгование буксируемого источника с использованием низкочастотного многокомпонентного векторно-скалярного приемника // Сб. тр. научн. конф. «Сессия научного совета РАН по акустике и XXIV сессия Российского акустического общества». Саратов, 2011. Т. 2. С. 305–309.
10. Белов А.И., Кузнецов Г.Н. Исследование интерференционной и модовой структуры скалярных и векторных полей в мелком море // Тр. 16 сессии Росс. акуст. об-ва. М.: Геос, 2005. Т. 4. С. 192–195.
11. Белова Н.И., Кузнецов Г.Н. О позиционировании векторно-скалярных модулей и пеленговании широкополосных источников в мелком море // Тр. 12 Всеросс. конф. «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики». СПб.: Нестор-История, 2014. С. 453–455
12. Корякин Ю.А., Смирнов С.А., Яковлев Г.В. Корабельная гидроакустическая техника: состояние и актуальные проблемы. СПб.: Наука, 2004. 410 с.
13. Кузнецов Г.Н., Лебедев О.В. О возможности применения модели с эквивалентной плоской волной для повышения точности пеленгования низкочастотных сигналов в мелком море // Акуст. журн. 2012. Т. 58, № 5. С. 628–638.
14. Кузнецов Г.Н., Лебедев О.В. Пеленгование низкочастотных источников в волноводе гидроакустическими станциями с протяженными буксируемыми или бортовыми антеннами // Гидроакустика. 2013. Вып. 17(1).

LITERATURE

1. Gordienko V.A., Ilichev V.I., Zakharov L.N. Vektorno-fazovye metody v akustike. M.: Nauka, 1989. 224 s.
2. Shchurov V.A. Vektornaya akustika okeana. Vladivostok: Dalnauka, 2003. 308 s.
3. Gordienko V.A. Vektorno-fazovye metody v akustike. M.: Fizmatlit, 2007. 480 s.
4. Smaryshev M.D. O pomekhoustoichevosti gidroakusticheskogo kombinirovannogo priemnika // Akust. zhurn. 2005. T. 51, № 3. S. 357–358.
5. Baskin V.V., Smaryshev M.D. Pomekhoustoichevost ploskoy anteny, sostoyashchey iz kombinirovannykh priemnikov // Akust. zhurn. 2008. T. 54, № 4. S. 629–626.
6. Glebova G.M., Zhibankov G.A., Seleznev I.A. Analiz kharakteristik obnaruzheniya signala vektorno-skalyarnoy priemnoy sistemoy // Gidroakustika. 2014. Vyp. 19(1). S. 68–79.
7. Gordienko V.A., Gordienko E.L., Krasnopistsev N.V., Nekrasov V.N. O pomekhoustoichevosti priemnika, registriruyushchego potok akusticheskoy moshchnosti // Akust. zhurn. 2008. T. 54, № 5. S. 774–785.
8. Aver'yanov A.V., Glebova G.M., Kuznetsov G.N. Eksperimental'noe issledovanie kharakteristik napravlenosti vektorno-skalyarnoy anteny // Akust. zhurn. 2011. T. 57, № 5. S. 681–694.
9. Belova N.I., Borovskoy P.A., Kuznetsov G.N. Pelengovanie buksiruемого источника s ispol'zovaniem nizkochastotnogo mnogokomponentnogo vektorno-skalyarnogo priemnika // Sb. tr. nauchn. konf. «Sessiya nauchnogo soveta RAN po akustike i XXIV sessiya Rossiyskigo akusticheskogo obshchestva». Saratov, 2011. T. 2. S. 305–309.
10. Belov A.I., Kuznetsov G.N. Issldovanie interferentsionnoy i modovoy struktury skalyarnykh i vektornykh poley v melkom more // Tr. 16 sessii Ross. akust. ob-va. M.: Geos, 2005. T. 4. S. 192–195.
11. Belova N.I., Kuznetsov G.N. O pozitsionirovanii vektorno-skalyarnykh module i pelengovanii shirokopolosnykh istochnikov v melkom more // Tr. 12 Vseross. konf. «Prikladnye tekhnologii gidroakustiki i gidrofiziki». SPb.: Nestor-Ustoriya, 2014. S. 453–455
12. Koryakin Yu.A., Smirnov S.A., Yakovlev G.V. Korabelnaya gidroakusticheskaya tekhnika: sostoyanie i aktualnye problemy. SPb.: Nauka, 2004. 410 s.
13. Kuznetsov G.N., Lebedev O.V. O vozmozhnosti primeneniya modeli s ekvivalentnoy ploskoy volnoy dlya povysheniya tochnosti pelengovaniya nizkochastotnykh signalov v melkom more // Akust. zhurn. 2012. T. 58, № 5. S. 628–638.
14. Kuznetsov G.N., Lebedev O.V. Pelengovanie nizkochastotnykh istochnikov v volnovode gidrakusticheskimi statsiyami s protyazhennymi buksiruemyimi ili bortovymi antennami // Nauchn.-tekhn. sb. «Gidroakustika». 2013. Vyp. 17(1).

Белова Нина Ивановна, научный сотрудник, СКБ «Морские технологии» НЦВИ ИОФ РАН. Конт. тел. (499) 256-17-90. E-mail: skbmortex@mail.ru

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.

Belova Nina Ivanovna, research scientist, SKB«Marine Technology» Wave Research Center at GPI. Contacts (499) 256-17-90. E-mail: skbmortex@mail.ru

Kuznetsov Gennadiy Nikolaevich, Ph.D., professor, chief of SKB«Marine Technology» Wave Research Center at GPI Contacts (499) 256-17-90. E-mail: skbmortex@mail.ru

А.А. Волкова, А.Д. Консон, М.Н. Никулин

Оценка расстояния до источника шумового сигнала методом «оптимальных частот» с использованием полосовых фильтров

Для определения расстояния до источника шумового сигнала на основе метода «оптимальных частот» исследована возможность применения полосовых фильтров. Показано, что разрешающая способность по расстоянию растет с уменьшением частотной полосы, оставаясь всегда не хуже той, которую дает применение фильтров, оптимальных по критерию максимума отношения сигнала к помехе. При этом выбор ширины частотной полосы фильтра определяется допустимыми потерями помехоустойчивости.

Ключевые слова: шумопеленгование, оценка расстояния, частотные фильтры, помехоустойчивость, погрешность.

Volkova A.A., Konson A.D., Nikulin M. N.

Assessment Of Distance To Noise Signal Source By «Optimum Frequencies» Method With The Use Of Band-Pass Filters

Possibility of band-pass filter application for determination of distance to noise signal source on the basis of «optimum frequencies» method is investigated. It is shown that range resolution increases with frequency band decrease, but it always remains

not worse than that which corresponds to application of filters, optimum by criterion of maximum signal to noise ratio. Meanwhile choice of filter frequency band width is defined by noise immunity tolerable loss.

Keywords: passive listening, distance assessment, frequency filters, noise immunity, error.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малышкин Г.С. Анализ влияния физических и технических факторов на эффективность адаптивных алгоритмов обработки гидроакустических сигналов // Акустический журнал. 2014. Т. 60, № 3. С. 284–299.
2. Михнюк А.Н. Определение координат источника звука с помощью согласованных с морским волноводом алгоритмов обработки сигналов // Акустический журнал. 2009. Т. 55, № 3. С. 401–406.
3. Демиденко В.А., Перельмутер Ю.С. Спектральный метод оценки дистанции // Гидроакустика. 2006. № 6. С. 51–59.
4. Волкова А.А., Консон А.Д. Потенциальные возможности двухчастотного метода оценки расстояния // Гидроакустика. 2009. № 9. С. 43–51.
5. Голубев А.Г. Алгоритм оценки координат шумящего объекта в системе пассивной гидролокации // Фундаментальная и прикладная гидрофизика. 2009. № 1(3). С. 47–56.
6. Лекомцев В.М., Москвичев Д.П. Оценка путей повышения эффективности алгоритмов обнаружения гидроакустических сигналов // Акустический журнал, 1995. Т. 41. № 2. С. 267–271.
7. Зарайский В.А., Тюрин А.М. Теория гидролокации. Л.: Военно-морская академия, 1975.
8. Гаткин Н.Г. и др. Помехоустойчивость типового тракта обнаружения. К.: Техника, 1971.
9. Акустика океана / Под ред. акад. Л.М. Бреховских. М.: Наука, 1974.
10. Матвиенко В.Н., Тарасюк Ю.Ф. Дальность действия гидроакустических средств. Л.: Судостроение, 1983.
11. Сташкевич А.П. Акустика моря. Л.: Судостроение, 1966.

LITERATURE

1. Malyshkin G.S. Analysis of the effect of various physical and technical factors on the efficiency of adaptive algorithms of processing of hydroacoustic signals // Akusticheskij Zhurnal. 2014. Vol. 60, № 3. P. 284–299.
2. Mikhnyuk A.N. Determination of the Source Coordinates Using Signal Processing Algorithms Matched to the Oceanic Waveguide // Akusticheskij Zhurnal. 2009. Vol. 55, № 3. P. 401–406.
3. Demidenko V.A., Perelmutter Yu.S. Spectral Method of the Range Estimation // Hydroacoustics. 2006. № 6. P. 51–59.
4. Volkova. A.A., Konson A.D. The Two-frequency Distance Estimation Method Potentialities // Hydroacoustics. 2009. № 9. P. 43–51.
5. Golubev A.G. Rustling Object Coordinates Estimation Algorithm in Passive Sonar System // Fundamental and applied hydrophysics. 2009. № 1(3). P. 47–56.
6. Lekomtsev V.M., Moskvichev D.P. Improvement of Detection Algorithms for Hydroacoustic Signals // Akusticheskij Zhurnal. 1995. Vol. 41, № 2. P. 267–271.
7. Zarayskiy V.A., Tyurin A.M. Sonar Theory. L.: Naval Academy of the, 1975.
8. Gatkin N.G. and other The immunity of the standard tract detection. K.: Tekhnika, 1971.
9. Ocean acoustics / L.M. Brekhovskikh. M.: Nauka, 1974.
10. Matviyenko V.N., Tarasyuk Yu.F. The range of hydroacoustic tools. L.: Sudostroyenie, 1983.
11. Stashkevich A.P. Acoustics sea. L.: Sudostroyenie, 1966.

Консон Александр Давидович, д-р техн.наук, начальник сектора ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт. тел. (812) 499-74-08.

Волкова Анна Александровна, канд. техн.наук, ведущий специалист ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт. тел. (812) 499-74-54.

Никулин Максим Николаевич, начальник сектора ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт. тел. (812)-499-75-98.

Konson Alexander Davidovich, Dr., head of department, JSC "Concern" Oceanpribor". Phone (812) 499-74-08.

Volkova Anna Aleksandrovna, PhD, senior scientist, JSC «Concern «Oceanpribor». Phone (812) 499-74-54.

Nikulin Maxim Nikolaevich, head of department, JSC «Concern «Oceanpribor». Phone (812)-499-75-98.

М.А. Бородин

Применение квазиортогональных сигналов в гидролокаторе бокового обзора

Предложено использование квазиортогональных сигналов для минимизации уровня взаимной помехи в каналах гидролокатора бокового обзора. Выполнен анализ ортогональных свойств дискретно-частотно - кодированных сигналов с кодом Костаса.

Ключевые слова: квазиортогональные сигналы, код Костаса, гидролокатор бокового обзора.

Borodin M.A.

Application Of Quasiorthogonal Signals In Side-Scan Sonar

Use of quasiorthogonal signals for minimization of interference level in side-scan sonar channels is offered. Analysis of orthogonal properties of discrete-frequency-coded signals with Kostas code is made.

Keywords: quasiorthogonal signals, Kostas code, side-scan sonar.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kosalos J.G., Chayes D.N. A portable system for ocean bottom imaging // Proc. Oceans'83, 1983. P. 649–656.
2. Ipatov V.P. Spread Spectrum and CDMA: Principles and Applications. Wiley, 2005. 400 p.
3. Варакин Л.Е. Теория сложных сигналов. М.: Сов. радио, 1970. 376 с.
4. Богданов Е.В., Вьюнг Х.Т., Давыдов В.С. Выбор вида модуляции сложных сигналов для гидроакустической подводной связи // Известия вузов России. Радиоэлектроника. 2003. № 9. С.6–9.

5. Levanon N., Mozeson E. Radar signals. Wiley, 2004. 427 p.
6. Костас Д.П. Свойства сигналов с почти идеальной функцией неопределенности в координатах «дальность-доплеровская частота» // ТИИЭР. 1984. Т. 27, № 8. С. 5–18.

LITERATURE

1. Kosalos J.G., Chayes D.N. A portable system for ocean bottom imaging // Proc. Oceans'83, 1983. P.649-656.
2. Ipatov V.P. Spread Spectrum and CDMA: Principles and Applications. Wiley, 2005. 400 p.
3. Varakin L.E. Theory of compound signals. M.: Sovet radio, 1970. 376 p.
4. Bogdanov E.V., V'yung Kh.T., Davydov. V.S. The choice of compound signals type for hydroacoustic underwater communication // The proceedings of Russian Institutes of higher education. Radioelectronics. 2003. № 9. P. 6–9.
5. Levanon N., Mozeson E. Radar signals. Wiley, 2004. 427 p.
6. Kostas D.P. The property of waveforms having nearly ideal range-doppler ambiguity function // ТИИЭР. 1984. Vol. 27, № 8. P. 5–18.

Бородин Михаил Анатольевич, канд.техн.наук, научный сотрудник Кировского филиала ОАО «Концерн «Океанприбор» Конт.тел. (81362) 24-505, E-mail boroda84@gmail.com

Borodin Mikhail Anatolyevich, Ph.D., research fellow of Kirovsky branch JSC «Concern «Oceanpribor» Phone (81362) 24-505, E-mail: boroda84@gmail.com

Р.К. Хаметов

Трехкоординатные гидролокаторы переднего обзора для автономных необитаемых подводных аппаратов

Рассмотрены способы обзора пространства с помощью трехкоординатных гидролокаторов переднего обзора, устанавливаемых на автономные необитаемые подводные аппараты.

Ключевые слова: трехкоординатный гидролокатор переднего обзора, автономный необитаемый подводный аппарат.

Hametov R.K.

Three-Coordinate Forward Area Sonars For Unmanned Underwater Vehicle

Ways of space survey with the help of three-coordinate forward area sonars installed on unmanned underwater vehicle are considered.

Keywords: three-coordinate forward area sonar, unmanned underwater vehicle.

LITERATURE

1. Смирнов С.А. Впередсмотрящий 3D гидролокатор для обеспечения безопасного плавания в районах арктического шельфа // Тр. 9 Всеросс. конф. «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики». СПб.: Наука, 2008. С. 103–105.
2. Лекомцев В., Титаренко Д. Современные средства подводного звуковидения // СТА. 2011. № 3. С. 36–46.
3. <http://www.farsounder.com/15.03.15>
4. <http://www.marine-electronics.co.uk/15.03.15>
5. <http://www.codaoctopus.com/15.03.15>

LITERATURE

1. Smirnov S.A. Forward looking 3D sonar for save navigation maintenance in Arctic shelf areas // Proceedings of 9 All-Russian conf. «Advanced technologies of hydroacoustics and hydrophysics». SPb.:Nauka, 2008. P. 103–105.
2. Lekomtsev V., Titarenko D. Sovremennye sredstva podvodnogo zvukovideniya // STA. № 3, 2011. S. 36–46.
3. <http://www.farsounder.com/15.03.15>
4. <http://www.marine-electronics.co.uk/15.03.15>
5. <http://www.codaoctopus.com/15.03.15>

Хаметов Руслан Касымович, канд.техн.наук, научный сотрудник Кировского филиала ОАО «Концерн «Океанприбор». Конт.тел. (81362) 24-505, ruslan-hametov@yandex.ru

Hametov Ruslan Kasimovich, Ph.D., research fellow of Kirovsky branch JSC «Concern «Oceanpribor» Phone (81362) 24-505, ruslan-hametov@yandex.ru

И.В. Синозерский, В.Г. Тимошенко

Оценка эффективности определения глубины погружения неподвижного объекта

В работе приводится оценка эффективности определения глубины погружения неподвижного объекта с использованием стандартного гидролокатора ближнего действия, установленного на движущемся носителе, относительно его горизонта. Приводятся результаты моделирования с использованием реальных точностей используемых измерительных средств.

Ключевые слова: гидролокация, глубина погружения, зондирующий сигнал, скорость носителя, эхосигнал, характеристика направленности, гистограмма, распределение, точность оценки, ошибка измерения.

Sinozerskiy I.V., Timoshenkov V.G

Assessment Of Efficiency Of Determination Of Motionless Object Immersion Depth

In the article estimation of efficiency of determination of motionless object immersion depth with the use of standard short-range sonar installed on moving carrier relative to its horizon is carried out. Results of modelling with the use of real accuracy of used measuring instruments are presented.

Keywords: echo ranging, immersion depth, probing signal, carrier speed, echo signal, beam pattern, histogram, distribution, accuracy of estimate, measurement error.

ЛИТЕРАТУРА

1. Либенсон Е.Б., Стреленко Т.Б. Влияние ошибок оценки параметров эхосигнала при различных гидроакустических условиях на ошибки определения глубины объекта // Гидроакустика. 2013. Вып. 17 (1).
2. Сташкевич А.П. Акустика океана. Л.: Судостроение. 1966. С.263.
3. Величкин С.М., Горланов Н.Е., Тимошенко В.Г., Ярыгин В.А. Патент РФ № 2516602 Способ определения глубины погружения объекта. 25.12.2012.
4. Тимошенко В.Г., Войтов А.А. Патент РФ № 2350983. Способ определения глубины погружения объекта. 15.02.2007.
5. Богородский А.В., Островский Д.Б. Гидроакустические навигационные и поисково-обследовательские средства. СПб., 2009.
6. Тейлор Дж. Введение в теорию ошибок. М.: Мир, 1985.
7. Горяинов В.Т., Журавлев А.Г., Тихонов В.И. Примеры и задачи по статистической радиотехнике. М.: Сов. радио, 1970.

LITERATURE

1. Libenson E.B., Strelenko T.B. Influence of Errors of Echo Signal Parameter Estimation Under Various Sonar Conditions on Errors of Object Depth Determination // Sc.-techn. sb. Hydroacoustic. 2013. V.17(1)
2. Stashkevich A.P. Ocean acoustics. L.: Sudostroenie, 1966. S. 263.
3. Velichkin S.M., Gorlanov N.E., Timoshenkov V.G., Yarygin V.A. Patent RF № 2516602 Object depth of immersion determining method. 25.12.2012.
4. Timoshenkov V.G., Voytov A.A. Patent RF № 2350983. Object depth of immersion determining method. 15.02.2007.
5. Bogorodskiy A.V., Osrovskiy D.B. Hydroacoustic navigation and search and rescue stations SPb., 2009.
6. Teylor J. Theory of errors. M.: Mir, 1985.
7. Goryainov V.T., Zhuravlev A.G., Tikhonov V.I. Exercises and problems of statistical radiotechnics. M.: Sov. radio, 1970.

Синозерский Игорь Викторович, вед. инж. ОАО «Концерн «Океанприбор». Конт. тел. (812)499-74-51.

Тимошенко Валерий Григорьевич, д-р техн. наук, вед. научн. сотр. ОАО «Концерн «Океанприбор». Конт. тел. (812)499-74-50.

Sinozerskiy Igor Viktorovich, lead engineer, JSC «Concern «Oceanpribor». Phone (812) 499-74-51.

Timoshenkov Valeriy Grigoryevich, Dr., senior scientist, JSC «Concern «Oceanpribor». Phone (812) 499-74-50

Ю.П. Подгайский

Обработка многолучевого сигнала с адаптацией к помехе

Анализируются причины ослабления многолучевого сигнала в пассивной приемной системе при быстрой адаптации к помехе. Рассматриваются три эвристических метода уменьшения этого эффекта в адаптивной системе при наличии сигнала во входной выборке, оценивается помехоустойчивость этой системы.

Показано, что наиболее предпочтительными являются два метода: суммарно-разностной декорреляции многолучевого сигнала и пространственного сглаживания выборок.

Ключевые слова: многолучевой сигнал, адаптивная обработка.

Podgajskij J.P.

Multipath Signal Processing With Adaptation To Noise

Reasons of multipath signal depression in passive receiving system at fast adaptation to noise are analyzed. Three heuristic methods of this effect reduction in adaptive system in the presence of signal in input sample are considered, noise immunity of this system is estimated.

It is shown that the most preferable are two methods: cumulative – differential decorrelation of multipath signal and sample spatial smoothing.

Keywords: multipath signal, adaptive processing.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клячкин В.И., Подгайский Ю.П. Адаптивная обработка многолучевых сигналов в задачах обнаружения и оценивания: по данным отеч. и зарубеж. печати за 1980–1990 гг. Обзор. Л.: ЦНИИ «Румб». 1991.
2. Ehrenberg I.E., Ewart I.E., Morris R.D., Signal processing techniques for resolving individual pulsy in a multipath signal // JASA. 1978. V.63, N 6. P.1861–1865.
3. Журавлев А.К. и др. Обработка сигналов в адаптивных антенных решетках. Л.: Изд-во ЛГУ, 1983. 240 с.
4. Гейбриел У. Ф. Спектральный анализ и методы сверхразрешения с использованием адаптивных решеток / Пер. с англ. // ТИИЭР: Тр. Ин-та инженеров по электротехнике и радиоэлектрон. 1980. Т. 68, № 6. М.: Мир, 1980. С. 19–32.
5. Shan T. J., Kailath T. Adaptive beamforming for coherent signals and interference // IEEE trans.: Acoustic, Speech, Signal Processing. 1985. Vol. ASSP-33, N 3. P. 527–535.

6. Vural A. M. Effects of perturbations on the performance of optimum/ adaptive arrays // IEEE trans.: Aerospace and Electronic Systems. 1979. Vol. AES-15, N 1. P. 76–87.
7. Widrow B., Dava1 1 K. M., GoochR. P., Newman W. C. Signal cancellation phenomena in adaptive antenna: causes and cures // IEEE trans.: Antennas and Propagation. 1982. Vol. AP-30, N 5. P. 469–478.
8. Коробко О. В., Таурогинский Б. И. Анализ пространственного спектра поля когерентных источников излучения из алгебраических свойств корреляционной матрицы сигналов антенной решетки // Радиотехника и электроника 1987. Вып. 32. № 7. С. 1403–1408.
9. Ицыксон М.Б., Подгайский Ю.П. Адаптация в шумопеленгации многолучевого сигнала // Тр. 10 Всеросс. конф. «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики (ГА–2010)». СПб.: Наука, 2010.
10. Paulraj A., Reddy V.U., Kailath T. Analysis of signal cancellation due to multipath in optimum beamformers for moving arrays // IEEE Journal of Oceanic Engineering. 1987. Vol. OE-12. P. 163–172.

LITERATURE

1. Klyachkin V.I., Podgayskiy YU.P. Adaptive processing multipath signal in back-tea of the finding and estimation: information become domestic and foreign publication for 1980–1990 gg. review. l.: TsNII «Morfizpribor». 1991.
2. Ehrenberg I.E., Ewart I.E., Morris R.D., Signal processing techniques for resolving in-dividual pulsy in a multipath signal // Jasa. 1978. V. 63. N 6. P. 1861–1865.
3. Zhuravlev A.K. and others Processing signal in adaptive antenna lattice. l.:Isd-vo LGU, 1983. 240 c.
4. Geybriel U. F. Spectral analysis and methods сверхразрешения with use the adaptive lattices / farted. with engl // IEEE: tr. In-ta engineer on electrical engineer and radio electronics. 1980. t.68, N 6, M.: Mir, 1980. s. 1932.
5. Shan T. J., Kailath T. Adaptive beamforming for coherent signals and interference // IEEE trans.: Acoustic, speech, signal processing. 1985. vol. ASSP-33, N 3. P. 527–535.
6. Vural A. M. Effects of perturbations on the performance of optimum/ adaptive arrays // IEEE trans.: Aerospace and Electronic Systems. 1979. Vol. AES-15, N 1. P. 76–87.
7. Widrow B., Dava1 1 K. M., Gooch R. P., Newman W. C. Signal cancellation phenomena in adaptive antenna: causes and cures // IEEE trans.: Antennas and Propagation. 1982. Vol. AP-30, N 5. P. 469–478.
8. Korobko O. V., Tauroginskiy B. I. Analysis of the spatial spectrum of the field coherent radiator from algebraic characteristic корреляционной matrixes signal antenna lattice // Radio engineering and elektronika. 1987. Vyp. 32. N 7. S. 1403–1408.
9. Itsykson M.B., Podgayskiy YU. P. Adaptation in passive sonar multipath signal //Tr. 10 Vseross. konf. «Prikladnye technologies gidroakustiki and gidrofiziki (GA–2010)». SPb.: Nauka, 2010.
10. Paulraj A., Reddy V.U., Kailath T. Analysis of signal cancellation due to multipath in optimum beamformers for moving arrays // IEEE journal of oceanic engineering. 1987. Vol. OE-12. S. 163–172.

Подгайский Ю.П., канд. техн. наук, научный сотрудник ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт. тел. (812)499-74-14.

Podgayskiy Yu. P., Ph. D. the sciences, scientific employee JSC «Concern «Oceanpribor». Contacts tel. (812)499-74-14.

В.В. Колесниченко, И.С. Школьников, А.Л. Шутов

Вопросы разработки гидроакустических систем группы разнородных средств освещения морской обстановки

Статья посвящена вопросам разработки и оптимального проектирования гидроакустических систем группы разнородных средств (ГРС) освещения морской обстановки. Приводится состав группы разнородных средств. Рассмотрены особенности функционирования гидроакустических средств применительно к условиям работы и задачам ГРС, различные варианты построения мультистатической системы в рамках группы, пути модернизации технических решений и алгоритмов гидроакустических средств применительно к условиям работы и задачам ГРС.

Ключевые слова: группа разнородных средств, моностатическая активная гидролокация, бистатическая и мультистатическая активная гидролокация, эффект Доплера, гидроакустический комплекс.

Kolesnichenko V. V, Shkolnikov I.S., Shutov A.L.

Problems Of Design Of Sonar Systems Of Group Of Diverse Means Of Sea Environment Surveillance

Article is devoted to problems of development and optimum design of sonar systems of group of diverse means (GDM) of sea environment surveillance. The structure of group of diverse means is presented. Features of sonar means functioning depending on working conditions and GDM tasks, various variants of multistatic system structure within the group, ways of modernization of sonar means technology and algorithms depending on working conditions and GDM tasks are considered.

Keywords: group of diverse means, a monostatic active echo ranging, bistatic and multistatic active echo ranging, Doppler effect, integrated sonar system.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баулин В., Кондратьев В. Реализация концепции «сетцентрическая война» в ВМС США // Зарубежное военное обозрение. 2009. № 6. С. 61–67.
2. От низкочастотной гидролокации к сетцентрическим подводным средствам обнаружения ПЛ // ФГУП «Крыловский государственный научный центр». Дайджест зарубежной прессы. Вып. 37, 38. 2004. С. 90–92.
3. Аверьянов В.Я. Разнесенные радиолокационные станции и системы. Минск: Наука и техника, 1978.

4. Колесниченко В.В., Соскунова И.А., Школьников И.С., Шутов А.Л. Вопросы точности определения координат и параметров движения цели в режимах моно- и мультистатической активной гидролокации // Гидроакустика. 2013. Вып. 17(1). С. 61–72.

5. Басин Ю.А., Школьников И.С. Эффект Доплера в бистатическом гидролокаторе // Судостроительная промышленность. Серия «Акустика». Научно-техн. сб. 1987. Вып.11. С. 29–31.

LITERATURA

1. Baulin V., Kondrat'yev V. Realizatsiya kontseptsii «setetsentricheskaya voyna» v VMS SSHA // Zarubezhnoe voennoe obozrenie. 2009. №6. S. 61–67.

2. Ot nizkochstotnoy gidrolokatsii k setetsentricheskim podvodnym sredstvam obnaruzheniya PL // FGUP «Krylovskiy gosudarstvennyy nauchnyy tsentr». Daydzhest zarubezhnoy pressy. Vyp. 37, 38. 2004. S. 90–92.

3. Aver'yanov V. Ya. Raznesennyye radiolokatsionnyye stantsii i sistemy. Minsk: Nauka i tekhnika, 1978.

4. Kolesnichenko V. V., Soskunova I. A., Shkol'nikov I. S., Shutov A. L. Voprosy tochnosti opredeleniya koordinat I parametrov dvizheniya tseli v rezhimakh mono- i mul'tistaticheskoy aktivnoy gidrolokatsii // Gidroakustika. 2013. Vyp. 17(1).S. 61–72.

5. Basin Yu. A., Shkol'nikov I. S. Effekt Doplera v bistaticheskom gidrolokatore // Sudostroitel'naya promyshlennost'. Seriya «Akustika». Nauchno-tekhn. sb. 1987. Vyp. 11. S. 29–31.

Kolesnichenko Vadim Vladimirovich, inzh. 2 kat. OAO «Koncern «Okeanpribor»». Kont. tel. (812)499-74-81.

Shkol'nikov Iosif Solomonoovich, d-r техн. наук, начальник сектора OAO «Koncern «Okeanpribor»». Kont. tel. (812)499-74-81.

Shutov Aleksandr Leonidovich, inzh.3 kat. OAO «Koncern «Okeanpribor»». Kont. tel. (812)499-74-81.

Kolesnichenko Vadim Vladimirovich, engineer, JSC "Concern "Oceanpribor". Contacts (812)499-74-81.

Shkolnikov Joseph Solomonovich, Dr., chief of department, JSC "Concern "Oceanpribor". Contacts (812)499-74-81.

Shutov Alexander Leonidovich, engineer, JSC "Concern "Oceanpribor". Contacts (812)499-74-81.

Р.И. Родимова, Ю.Г. Шинкевич

Оценка достоверности результатов контроля работоспособности гидроакустического комплекса (ГАК)

В статье предложена методика оценки основных показателей качества контроля – показателей достоверности. Проанализированы результаты оценки показателей достоверности для автоматизированной системы технического диагностирования одного из изделий.

Ключевые слова: автоматизированная система технического диагностирования, оценка параметров качества диагностирования, достоверность контроля, условная вероятность ложного отказа, условная вероятность необнаруженного отказа.

Rodimova R. I, Shinkevich J.G.

Estimation Of Reliability Of Results Of Integrated Sonar System (ISS) Operability Control

In the article the technique of estimation of basic parameters of control quality – reliability parameters- is offered. Results of reliability parameters estimation for automated technical diagnosis system of one of products are analysed.

Keywords: automated technical diagnosis system, estimation of diagnosis quality parameters, reliability of control, conditional probability of false failure, conditional probability of undetected failure

ЛИТЕРАТУРА

1. Дайнеко С.Г. Особенности развития метрологического и диагностического обеспечения радиоэлектронных средств ВМФ // Санкт-Петербург и вооруженные силы: Сб. ст. научно-практич. конф. Вып. 3. СПб.: Изд-во ВИТУ, 1998. С. 259–272.

2. Мозгалецкий А.В., Койда А.Н. Вопросы проектирования систем диагностирования. Л.: Энергоатомиздат, 1985

3. Клюев В.В. и др. Технические средства диагностирования: Справочник. М.: Радио и связь, 1989. 248 с.

4. Дайнеко С.Г. Особенности развития метрологического и диагностического обеспечения радиоэлектронных средств ВМФ // Санкт-Петербург и вооруженные силы: Сб.ст. научно-практич. конф. Вып. 3. СПб.: Изд-во ВИТУ, 1998. С. 259–272.

5. Санвальд Ю.В., Селеджи Г.Ц. Проектирование и разработка программного обеспечения автоматизированной системы технического диагностирования для ГАС «Минотавр-УАЧ» // Сб. докл. 2 научно-технич. конф. молодых спец. СПб.: ОАО «Концерн «Океанприбор», 2007. 246 с.

6. Щербаков Н.С. Достоверность работы цифровых устройств. М.: Машиностроение, 1989. 224 с.

7. Шинкевич Ю.Г., Родимова Р.И., Кучеров А.Н. Автоматизированная система технического диагностирования многоканальных приемно-усилительных трактов перспективных гидроакустических комплексов. //Сб. докладов 3 молодежной конф. «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики» СПб.: ОАО «Концерн «Океанприбор», 2013.

8. РДВ 319.01.13-98 АПУОВН. Руководящий документ. Радиоэлектронная аппаратура военного назначения // Оценка метрологического обеспечения.

9. Родимова Р.И., Шинкевич Ю.Г. Методика оценки основных параметров качества эксплуатационного контроля гидроакустических комплексов // Тр. 8 Междунар. конф. «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики». СПб.: Наука, 2006. 549 с.

10. Родимова Р.И., Шинкевич Ю.Г. Автоматизированная система технического диагностирования аппаратуры режима шумопеленгования // Сб. докл. 2 научно-технич. конф. молодых спец. СПб.: ОАО «Концерн «Океанприбор», 2007. 246 с.

11. Дайнеко С.Г. Оценка достоверности контроля сложных многопараметрических объектов диагностирования. Тезисы докл. на 12 МНТК. – ВМИРЭ, 2001.

LITERATURE

1. Dajneko S.G. Osobennosti razvitiya metrologicheskogo i diagnosticheskogo obespecheniya radioelektronnykh sredstv VMF // Sankt-Peterburg i vooruzhennyye sily: Sb. st. nauchno-praktich. konf. Vyp.3. SPb.: Izd-vo VITU, 1998. S. 259–272/
2. Mozgalevskiy A.V., Kojda A.N. Voprosy proektirovaniya sistem diagnostirovaniya. L.: Energoatomizdat, 1985.
3. Kljuev V.V. i dr. Tehnicheskie sredstva diagnostirovaniya : Spravochnik. M.: Radio i svjaz', 1989. 248 s.
4. Dajneko S.G. Osobennosti razvitiya metrologicheskogo i diagnosticheskogo obespecheniya radioelektronnykh sredstv VMF // Sankt-Peterburg i vooruzhennyye sily: Sb.st. nauchno-praktich. konf. Vyp. 3. SPb : Izd-vo VITU, 1998. S.259–272.
5. Sanval'd Ju.V., Seledzhi G.C. Proektirovanie i razrabotka programmnoho obespecheniya avtomatizirovannoj sistemy tehniceskogo diagnostirovaniya dlja GAS «Minotavr-UCh» // Sb. dokl. 2 nauchno-tehnich. konf. molodyh spec. SPb.: OAO «Koncern «Okeanpribor», 2007 . 246 s.
6. Shherbakov N.S. Dostovernost' raboty cifrovyyh ustrojstv. M.: Mashinostroenie, 1989. 224 s.
7. Shinkevich Ju.G., Rodimova R.I., Kucherov A.N. Avtomatizirovannaja sistema tehniceskogo diagnostirovaniya mnogokanal'nyh priemno-usilitel'nyh traktov perspektivnyh gidroakusticheskikh kompleksov. //Sbornik dokladov 3 molodezhnoj konf. «Prikladnye tehnologii gidroakustiki i gidrofiziki», SPb.: OAO «Koncern «Okeanpribor», 2013 s.
8. RDV 319.01.13-98 APUOVN. Rukovodjashhij dokument. Radioelektronnaja apparatura voennogo naznachenija // Ocenka metrologicheskogo obespechenija.
9. Rodimova R.I., Shinkevich Ju.G. Metodika ocenki osnovnykh parametrov kachestva jekspluatacionnogo kontrolja gidroakusticheskikh kompleksov// Tr. 8 Mezhdunar. konf. Prikladnye tehnologii gidroakustiki i gidrofiziki . SPb.: Nauka, 2006 . 549 s.
10. Rodimova R.I., Shinkevich Ju.G. Avtomatizirovannaja sistema tehniceskogo diagnostirovaniya apparatury rezhima shumopelengovanija // Sb. dokl. 2 nauchno-tehnich. konf. molodyh spec. SPb.: OAO «Koncern «Okeanpribor», 2007. 246 s.
11. Dajneko S.G. Ocenka dostovernosti kontrolja slozhnyh mnogoparametricheskikh ob'ektov diagnostirovaniya. Tezisy dokl. na 12 MNTK. VMIRJe, 2001.

*Родимова Раиса Ивановна, канд. техн. наук, вед. научн. сотр. ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт.тел.(812) 499-75-33.
Шинкевич Юлия Геннадьевна, инженер ОАО «Концерн «Океанприбор» Контакт.тел. (812) 499-75-33..*

*Rodimova Raisa Ivanovna, Ph.D., leading specialist, JSC «Concern «Oceanpribor». Contacts. (812) 499-75-33
Shinkevich Julia Gennadevna, JSC «Concern «Oceanpribor». Contacts. (812) 499-75-33*

В.А. Антипов, Ю.И. Макаrchук, О.Г. Обчинец, С.Н. Охрименко, Н.П. Сергеева Консервация информации гидроакустического комплекса (ГАК) корабля и ее дальнейшее использование

В статье рассматриваются вопросы, возникающие при подготовке и проведении испытаний современных ГАК. Показана необходимость создания и использования аппаратуры консервации информации, подключаемой к ГАК и обеспечивающей решение широкого круга задач. Приведены примеры практического использования информации, записанной в реальных морских условиях.

Ключевые слова: Запись помехосигнальных массивов информации, аппаратура консервации, использование записанной информации.

Antipov V.A, Makarchuk J.I., Obchinets O.G, Ohrimenko S.N., Sergeeva N.P.

Preservation Of Ship Integrated Sonar System Information (ISS) And Its Further Use

In the article problems arising at preparation and carrying out of modern ISS testing are considered. Necessity of creation and use of information preservation equipment connected to ISS and providing solving of a wide range of problems is shown. Examples of practical use of the information recorded in real sea conditions are presented.

Keywords: recording of signal – noise information files, preservation equipment, use of recorded information.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Андреев М. Я., Александров Ю. А., Козловский С.В., Охрименко С.Н., Рубанов И.Л. Особенности разработки и проведения испытаний ГАС с ГПБА для НК // Морской сборник. 2009. № 8. С. 54–56.
- 2 Андреев М.Я., Ключин В.В., Охрименко С.Н., Перельгин В.С. и др. Из опыта создания активно-пассивных ГАС с ГПБА // Гидроакустика. 2009. № 10. С. 121–125.
- 3 Антипов В.А., Макаrchук Ю.И., Обчинец О.Г., Охрименко С.Н. Консервация информации гидроакустического комплекса корабля // Морской сборник. 2013. № 11. С. 68–71.

LITERATURE

- 1 Andreev M.Ya., Aleksandrov Yu.A., Kozlovskij S.V., Okhrimenko S.N., Rubanov I.L. Osobennosti razrabotki i provedeniya ispytaniy GAS s GPBA dlya NK // Morskoy sbornik. 2009. № 8. S. 54–56
- 2 Andreev M.Ya., Klyushin V.V., Okhrimenko S.N., Perelygin V.S. I dr. Iz opyta sozdaniya aktivno-passivnykh GAS s GPBA // Gidroakustika. 2009. № 10. S. 121–125.
- 3 Antipov V.A., Makarchuk Yu.I., Obchinets O.G., Okhrimenko S.N. Konservatsiya informatsii gidroakusticheskogo kompleksa korablya//Morskoy sbornik. 2013. № 11. S. 68–71

*Антипов Владимир Алексеевич, канд. техн. наук, нач. сектора ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт.тел. (812) 499-74-69
Макаrchук Юрий Игоревич, канд. техн. наук, доцент, ст. научн. сотр. ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт.тел. (812) 499-74-69
Обчинец Олег Георгиевич, канд. техн. наук, нач. сектора ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт.тел. (812) 499-75-05
Охрименко Сергей Николаевич, канд. воен. наук, нач. отдела ОАО «Концерн «Океанприбор». Контакт.тел. (812) 235-35-79*

Сергева Наталья Павловна, канд. техн. наук, вед. научн. сотр. ОАО «Концерн «Океанприбор». Конт.тел. (812) 499-75-05.

Antipov Vladimir Alekseevich, PhD, head of department, JSC «Concern «Oceanpribor». Phone (812) 499-74-69

Makarchuk Yury Igorevich, PhD, associate professor, senior scientist, JSC «Concern «Oceanpribor». Phone (812) 499-74-69

Obchinets Oleg Georgievich, PhD, head of department, JSC «Concern «Oceanpribor». Phone (812) 499-75-05

Ohrimenko Sergey Nikolaevich, PhD, head of department, JSC «Concern «Oceanpribor». Phone (812) 235-35-79

Sergeva Natalia Pavlovna, PhD, senior scientist, JSC «Concern «Oceanpribor». Phone (812) 499-75-05.

Ю.А. Коваленко П.С. Рыбин

Гидроакустические средства для навигационного обеспечения подводных носителей в высоких широтах

Рассмотрена возможность навигационного обеспечения подводных носителей в Арктике с использованием радиогидроакустических навигационных буйев и проанализированы результаты эксперимента по их применению.

Ключевые слова: радиогидроакустический буй, передача информации, навигация.

Kovalenko J.A., Rybin P. S.

Sonar Means For Navigational Support Of Underwater Carriers In High Latitudes

Possibility of navigational support of underwater carriers in the Arctic with the use of navigating radio sonobuoys is considered and results of experiment of their application are analyzed.

Keywords: radio sonobuoys, information transfer, navigation.

Коваленко Юрий Алексеевич, заместитель директора по научной работе Кировского филиала ОАО «Концерн «Океанприбор», д-р техн. наук, доцент. Конт. тел. 8 (81362) 24 769.

Рыбин Павел Сергеевич, начальник сектора ОАО «НИИ гидро связи «Штиль». Конт. тел. 8 (8442) 499 852.

Kovalenko Yury Alekseevich, Dr., associate professor, Deputy Director on Scientific Work, Kirovskiy branch of JSC «Concern «Oceanpribor», Phone. 8 (81362) 24 769.

Rybin Pavel Sergeevich, head of department, JSC «Research Institute of Hydrocommunication "Shtil". Phone 8 (8442) 499 852.

Ю.М. Василенко

Автоматизированные системы обучения для подготовки операторов-гидроакустиков иностранных ВМФ

Рассмотрен состав и основные особенности автоматизированных систем обучения, поставленных в учебный центр иностранного ВМФ.

Ключевые слова: автоматизированная система обучения, учебный курс, тренажер.

Vasilenko J.M.

Automated Training Systems For Training Sonarmen Of Foreign Navies

Structure and main features of automated training systems delivered to educational centre of foreign Navies is considered.

Keywords: automated training system, training course, simulator.

Василенко Юрий Михайлович, канд. техн. наук, начальник научно-исследовательского сектора Кировского филиала ОАО «Концерн «Океанприбор». Конт. тел. 8(81362) 24 812.

Vasilenko Yury Mihajlovich, PhD, head of research department, Kirovskiy branch of JSC «Concern «Oceanpribor». Phone 8 (81362) 24 812.

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

Отечественная военная гидроакустика в первые годы советской власти (1917–1933 гг.)

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

Domestic Military Hydroacoustics In The First Years Of The Soviet Power (1917-1933)

ЛИТЕРАТУРА

1. Комляков В.А. Первый в России завод гидроакустических приборов. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006.
2. Урик Р.Д. Основы гидроакустики. Л.: Судостроение, 1978.
3. Владимиров О. Следить за настроением правящих кругов. Советская военно-морская разведка в 1918 году // Родина. 2011. С. 15–17.
4. Грабарь А.Г. и др. История гидроакустики. Ростов-на-Дону: Росиздат, 2002.
5. Грабарь А.Г. Развитие отечественной гидроакустики – дис. ... канд. техн. наук. СПб., 1998.
6. Платонов А.В. Гидроакустические средства Советского ВМФ в годы Великой Отечественной войны // Судостроение. 2012. № 3. С. 38.

LITERATURE

1. Komlyakov V.A. Pervyy v Rossii zavod gidroakusticheskikh priborov. SPb.: Izd-vo Politekhnicheskogo un-ta, 2006.
2. Urik R.D. Osnovy gidroakustiki. L.: Sudostroenie, 1978.
3. Vladimirov O. Sledit' za nastroyeniyami pravlyashikh krugov. Sovetskaya voenno-morskaya razvedka v 1918 godu // Rodina. 2011. S. 15–17.
4. Grabar' A.G. i dr. Istoriya gidroakustiki. Rostov-na-Donu :Rosizdat, 2002.
5. Grabar' A.G. Razvitie otechestvennoy gidroakustiki – dis. ... kand. tekhn. nauk. SPb., 1998.
6. Platonov A.V. Gidroakusticheskie sredstva Sovetskogo VMF v gody Velikoy Otechestvennoy voyny // Sudostroenie. 2012. № 3. S. 38.