

УДК 534.23:629.127

Ключевые слова: полное внутреннее отражение, неоднородные волны, волны Шолте, придонный излучатель, крупномасштабная интерференция, характеристики придонной волны.

Касаткин Б.А., Злобина Н.В., Касаткин С.Б. АНОМАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ЗВУКОВЫХ ПОЛЕЙ ВБЛИЗИ МОРСКОГО ДНА. ЧАСТЬ 2 // Подводные исследования и робототехника. 2010. №2(10). С. 4–16.

Сформулированы физические основы перехода к несамосопряжённой модельной постановке граничных задач при описании пограничных явлений в акустике слоистых сред. Приведены экспериментальные результаты, подтверждающие сложный характер звукового поля вблизи морского дна, не имеющие адекватного объяснения в рамках классической акустики, использующей самосопряжённую модельную постановку. Физически обоснован процесс формирования придонной волны пограничного типа на границе раздела вода–морское дно. Приведены результаты экспериментальных исследований придонной волны на гидрофизическом полигоне Тихоокеанского океанологического института ДВО РАН, подтверждающие выводы теории. Отмечается важная роль придонной волны при разработке средств гидроакустического навигационного обеспечения и средств гидроакустической связи для АНПА дальнего радиуса действия.

УДК 551.46.077:629.584

Ключевые слова: подводный робот, мастер подготовки миссии, симулятор миссии, типовой элемент траектории, алгоритм покрытия.

Багницкий А.В., Инзарцев А.В. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ МИССИИ ДЛЯ АНПА В ЗАДАЧАХ ОБСЛЕДОВАНИЯ АКВАТОРИЙ // Подводные исследования и робототехника. 2010. №2(10). С. 17–24.

Рассматриваются вопросы автоматизации процесса формирования программы-задания (миссии)

для АНПА, решающего обзорно-поисковые задачи. Предлагаемая система автоматизации включает в свой состав мастер подготовки запуска АНПА и симулятор миссий. Миссия komponуется из типовых элементов покрытия, при этом параметры каждого из них рассчитываются автоматически, исходя из задач запуска. Рассмотрены алгоритмы автоматизированного формирования траектории покрытия для акваторий произвольной формы. Результирующая траектория движения АНПА может быть далее детально просмотрена в 2D и 3D представлении. Предлагаемый комплекс средств автоматизации освобождает оператора от выполнения рутинных операций и также может быть использован как тренажёрное средство.

УДК 551.46.077.629.584

Ключевые слова: помеха, подводный поиск, электромагнитное поле.

Ивлиев Е.А. ХОДОВЫЕ ПОМЕХИ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ СИСТЕМАХ ПОДВОДНОГО ПОИСКА // Подводные исследования и робототехника. 2010. №2(10). С. 25–35.

Рассматриваются помехи, функционально связанные с параметрами движения системы подводного поиска (ходовые помехи). Приводятся алгоритмы расчета помех, обусловленных колебаниями базы между измерительными датчиками, и помех, обусловленных влиянием донного грунта в активных электромагнитных системах подводного поиска.

УДК 551.46.077:629.584

Ключевые слова: радиоизотопный источник, подводный поиск, автономный подводный робот, морская экспедиция, о-в Сахалин, технические средства поиска.

Кузнецов О.Л., Матвиенко Ю.В., Рылов Н.И., Наумов Л.А. ОПЫТ ШИРОКОМАСШТАБНОГО ПОИСКА ПОДВОДНОГО ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНОГО ОБЪЕКТА В ОХОТСКОМ МОРЕ // Подводные исследования и робототехника. 2010. №2(10). С. 36–43.

Обсуждаются вопросы подготовки и проведения комплексной экспедиции по поиску малоразмер-

ного объекта - аварийно затопленного радиоизотопного источника в районе о-ва Сахалин в Охотском море. В экспедиции использовались разнообразные технические средства, включая новый российский многоцелевой автономный необитаемый подводный аппарат «Клавесин». В ходе экспедиции была обследована площадь 73,5 км² гидролокационными средствами высокого разрешения, установлены координаты 1206 малоразмерных целей. Водолазами был произведен осмотр 13 участков размером 100x100м. 133 выделенные цели обследованы водолазами и фотоаппаратами АНПА. Взяты пробы грунта и биоты. На обследованных участках объект поиска или его фрагменты не обнаружены.

УДК 681.883.45

Ключевые слова: подводная телеметрия, цифровая гидроакустическая связь, гидроакустический модем

Кебкал К.Г. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАНАЛА ЦИФРОВОЙ ГИДРОАКУСТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ МЕЖДУ СУДНОМ И БУКСИРУЕМЫМ ОБЪЕКТОМ // Подводные исследования и робототехника. 2010. №2(10). С. 44–50.

Представлены результаты экспериментов по передаче данных по гидроакустическому каналу связи между локальным (поверхностным) устройством цифровой гидроакустической связи и удаленным устройством, буксируемым на расстоянии до 750 метров за судном. Для формирования сигнала применялся способ, основанный на технологии непрерывного расширения спектра несущей. При передаче данных выполнялась оценка условий распространения сигнала, которые в большинстве случаев характеризовались продолжительным многолучевым распространением и динамичкой характеристик. В этих условиях при многократной передаче значительных объемов данных номинальная скорость передачи данных составляла в среднем 16 кбит/с, а эффективная – 4-8 кбит/с. Достигнутая производительность устройства цифровой гидроакустической связи является достаточной для

большинства задач по реально-временной передаче цифровой информации от траловых сенсоров бескабельным путем на борт судна – носителя трала.

УДК 534.21

Ключевые слова: гидроакустическая антенна, волноводная структура, антенна бегущей волны, граничная задача, дисперсия волн, нормальная волна, поверхностная волна, вытекающая волна, мода Стоунли–Шолте, фазовая скорость., мелкослойный волновод, цилиндрический волновод, диаграмма направленности, дискретная композитная структура, излучающая структура, волноводный излучатель, подводные технические средства, антенная решетка.

Мальцев Ю.В., Прокопчик С.Е. ГИДРОАКУСТИЧЕСКИЕ ВОЛНОВОДНЫЕ АНТЕННЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ ИССЛЕДОВАНИЯ ОКЕАНА // Подводные исследования и робототехника. 2010. №2(10). С. 51–71.

Изложены основы теории нетрадиционных для современной гидроакустики волноводных антенн, которые обладают целым рядом интересных с практической точки зрения возможностей, благодаря которым они находят все более широкое применение в гидроакустической аппаратуре различного назначения. Для пояснения принципов работы и особенностей таких антенн представлена одна из расчетных моделей. Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований ряда разработанных авторами образцов антенн. Обсуждаются возможности их практического использования в подводных технических средствах исследования океана.

УДК 639.41.265; 551.35.461

Ключевые слова: марикультура, биоценоз, карта, подводный ландшафт, бентема, ретина, веррукоид, конхий, фрактум, пельтий, концизий, видеопрофилирование.

Жариков В.В., Преображенский Б.В. ЛАНДШАФТНЫЙ МОНИТОРИНГ БУХТЫ АЛЕКСЕЕВА ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО // Подводные исследования и робототехника. 2010. №2(10). С. 72–84.

Бухта Алексеева (о-в Попова залива Петра Великого), подверг-

шаяся трансформации в результате деятельности по разведению марикультуры морского гребешка и мидии, находится под постоянным научным контролем в течение почти 40 лет. Проведенные в 2008-2010 гг. подводные ландшафтные исследования позволили сопоставить результаты исследований разных лет с современной пространственной структурой экосистемы. На современной инструментальной базе с использованием данных GPS и подводного видеопрофилирования составлена карта, на которой выделено 8 типов холистических подводных ландшафтов (бентем). Проведено сопоставление пространства бентем с ранее опубликованной картосхемой биоценозов и сделан вывод о прогрессирующей необратимой перестройке пространственной структуры экосистемы бухты.

ABSTRACTS

Key words: Total internal reflection, inhomogeneous waves, Sholte waves, bottom radiator, large-scale interference, subbottom wave characteristics

Kasatkin B.A., Zlobina N.V., Kasatkin S.B. ANOMALOUS PROPERTIES OF SOUND FIELDS NEAR SEA BOTTOM. PART 2 // Underwater Investigation and Robotics. 2010. №2(10). P. 4–16.

Physical bases of transition to non self-conjugate modeling statement of boundary problems are formulated at the description of the boundary phenomena in acoustics of layered mediums. The experimental results which are confirming complex character of a sound field near to a sea bottom and not having an adequate explanation within the limits of classical acoustics in which the self-conjugate modeling statement is used are presented. Process of formation of a subbottom wave of boundary type on water-sea bottom interface is physically proved. Results of experimental researches of subbottom wave on hydrophysical range of Pacific oceanologic institute FEB RAS confirming conclusions of the theory are offered. The important role of subbottom wave at development of

hydroacoustic navigating equipment and long-range hydroacoustic communication systems for AUV is marked.

Key words: underwater robot, mission compilation wizard, mission simulator, trajectory key element, coverage algorithm.

Bagnitsky A.V., Inzartsev A.V. AUTOMATING OF AUV MISSION PREPARATION FOR THE TASKS OF WATER AREA SURVEY // Underwater Investigation and Robotics. 2010. №2(10). P. 17–24.

The article deals with automating the process of mission-program compilation for the AUV that solves the survey-search tasks. The proposed automation system includes the wizard of AUV launch preparation and the mission simulator. The mission is assembled with use of the key covering elements, and the parameters of each of them are calculated automatically based on the mission objectives. The algorithms of automated formation of the covering trajectory for the water area of custom shapes are considered. The resulting trajectory of the AUV can be further studied in detail in 2D and 3D representation. The proposed set of automation facilities frees the operator from routine tasks, and can also be used as training simulator.

Key words: Noise, underwater search, electromagnetic field.

Ivliev E.A. RUNNING OF A NOISE IN ELECTROMAGNETIC SYSTEMS OF UNDERWATER SEARCH // Underwater Investigation and Robotics. 2010. №2(10). P. 25–35.

The noise functionally connected to parameters of movement of system of underwater search (running noise) are considered. Algorithms of calculation of the noise caused by fluctuations of base between measuring sensors and noise, caused by influence of a bottom ground in active electromagnetic systems of underwater search are resulted.

Key words: radioisotope source, the underwater search, autonomous underwater robot, sea expedition, Sakhalin Island, technical searching means.

Kuznetsov O.L., Matvienko Yu.V., Rylov N.I., Naumov L.A. EXPERIENCE OF LARGE-SCALE SEARCH OF POTENTIALLY DANGEROUS UNDERWATER OBJECTS IN THE OKHOTSK SEA // Underwater Investigation and Robotics. 2010. №2(10). P. 36–43.

The problems of preparation and realization of complex expedition on search small object - emergency flooded radio-isotope source in region of Okhotsk Sea not far of Sakhalin Island are discussed. On expedition(the various means, including a new russian multiple autonomous unmanned underwater vehicle «Klavesin» were used. During of expedition the square of 73.5 sq. kms sonars of high resolution was inspected, the coordinates 1206 small size targets are installed. The divers made survey 13 plots(sites) by a size 100x100m. 133 selected targets are inspected by the divers and photomeans AUV. Sampled soil and biota. On inspected areas object of search or its fragments were not found.

Key words: underwater telemetry, digital hydro-acoustic communication, hydro-acoustic modem.

Kebkal K.G. EXPERIMENTAL PERFORMANCES OF THE CHANNEL OF DIGITAL HYDRO-ACOUSTIC COMMUNICATION BETWEEN VESSEL AND TOWED OBJECT // Underwater Investigation and Robotics. 2010. №2(10). P. 44–50.

There are presented the experimental results of hydro-acoustic data transmission between a local (surface) device of hydro-acoustic communication and remote device towed behind the ship in the distance

of up to 750 meters. To form the signal, a method applied that was based on the technology of continuous frequency spread of the signal's carrier. During data transmission the estimation of channel conditions was carried out, which were often characterized via extended multipath propagation and dynamics. In this conditions, repeated transmission of significant data volumes was accomplished with an average nominal bitrate of 16 kbit/s and average effective bitrate of 4-8 kbit/s. The performance that was achieved in the experiments satisfies e.g. the majority of tasks requiring wireless real-time data transmission from trawl sensors on board of vessel.

Key words: Hydroacoustics antenna, waveguide structure, running wave antenna, boundary problem, wave dispersion, normal wave, surface wave, leaky wave, Stounli-Sholte mode, fase velocity, fine-layer waveguide, cylindric waveguide, directivity pattern, discrete composite structure, radiation structure, waveguide radiator, anderwater technical equipment, antennas array

Maltsev Yu.V., Prokopchik S.E. HYDROACOUSTICS WAVEGUIDE ANTENNAS AND PERSPECTIVE OF THEIR APPLICATION INTO OCEAN RESEARCH TECHNICAL EQUIPMENT. P. 51–71.

Principles of theory nontraditional for modern hydroacoustics waveguide antennas, which owns whole series interesting from practical point of view possibilities, are given an account. Waveguide antennas are applicated more and more for different hydroacoustics equipment.

For operating principles and peculiarities explanation such antennas one of the computational model are presented. The results of theoretical and experimental investigations series of developed by authors antennas specimens are given. Possibilities of their practical using into ocean research underwater technical equipment are discussing.

Key words: aquaculture, biocenosis, map, underwater landscape, bentheme, retine, verrucoid, conchium, fractum, peltium, concisium, video profile.

Zharikov V.V., Preobrazhensky B.V. LANDSCAPE MONITORING OF ALEKSEEV BAY OF GREAT PETER BAY // Underwater Investigation and Robotics. 2010. №2(10). P. 72–84.

Alekseev bay (Popov Island, Peter the Great Bay), undergone the transformation under the influence of activity on breeding aquaculture of sea scallop and mussels, is under scientific surveillance during last 40 years. The most recent, 2008 underwater landscape studies made it possible to compare the results of previous and current studies with the spatial structure of ecosystem. Based on modern technology, the holistic underwater landscape, (bentheme) map was designed with the support of the GPS und underwater digital video profiles, 8 bentheme (seascape) types were distinguished. Spatial comparison of bentheme fields with previously published scheme of biocenoses led to the conclusion of progressing irreversible degeneration of spatial structure of ecosystem of the bay.

