Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0511U000800

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 01-11-2011

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кебкал Костянтин Георгійович
2. Kebkal Konstantin Georgievich

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.09.08

Назва наукової спеціальності: Прикладна акустика та звукотехніка

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 18-10-2011

Спеціальність за освітою: 0915

Місце роботи здобувача: Науково-дослідний центр Збройних Сил України "Державний океанаріум"

Код за ЄДРПОУ: 22994828

Місцезнаходження: 99024, м. Севастополь-24, вул. Епроновська, 7

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство оборони України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д26.002.19

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Науково-дослідний центр Збройних Сил України "Державний океанаріум"

Код за ЄДРПОУ: 22994828

Місцезнаходження: 99024, м. Севастополь-24, вул. Епроновська, 7

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство оборони України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.37.25

Тема дисертації:

1. Теоретичне обґрунтування і практична реалізація засобів цифрового зв'язку для гідроакустичних середовищ з характеристиками підвищеної складності

2. Theoretical validation and practical realization in hydro-acoustic communication of signals with continuously spread carrier

Реферат/анотація:

1. Об'єкт дослідження - процеси формування, поширення і реєстрації гідроакустичних хвиль. Мета роботи: створення наукових основ і побудова технічних засобів, що реалізують стійку і високошвидкісну передачу цифрової інформації гідроакустичним шляхом в умовах, що характеризуються вираженим часовим і допплерівським розсіюванням енергії сигналу, низькою швидкістю поширення і сильно обмеженою шириною частотної смуги. Методи дослідження - методи математичної фізики, числові і фізичні експерименти. Апаратура у складі: цифрова частина - процесор з плаваючою крапкою ADSP21160 SHARC, вентильна матриця FPGA Altera APEX 20K300E240, центральний процесорний модуль DIL/Netpc DNP/1110 з вбудованою ОС Linux і TCP/IP; аналогова частина - підсилювач із автоматичним регулюванням посилення (АРП), який складався із вхідного каскаду на основі малошумливого модуля AD8605 технології Digitrim

компанії Analog Devices, і каскаду АРП на основі малошумливого модуля AD605 технології DSX-AMP (Analog Devices), підсилювач потужності - мостовий підсилювач технології PWM (клас Д) із трансформаторним виходом і електронним захистом від перенавантажень. Автором дисертації особисто отримано такі нові наукові результати: 1. Вперше запропоновано використання гідроакустичних коливань з безперервною варіацією частоти в якості носія цифрового гідроакустичного сигналу зв'язку і теоретично обґрунтовані переваги використання носія такого типу в порівнянні з носієм постійної частоти. 2. Вперше розроблена фізична модель цифрового гідроакустичного сигналу з безперервною варіацією частоти (далі - розгорткою носія), а також набула розвитку математична модель гідроакустичного сигналу з розширенням спектра. На основі розроблених моделей приймального цифрового гідроакустичного сигналу вперше сформульовані і встановлені механізми впливу ефектів, обумовлених багатопроменевим поширенням і мультиплікативними (допплерівськими) зсувами, на точність оцінки фази цифрового гідроакустичного сигналу з розгорткою носія. 3. Розроблена математична модель методичної похибки оцінки фази фазоманіпульованого гідроакустичного сигналу з розгорткою носія. 4. Вперше отримані аналітичні оцінки розподілу амплітуди і фази сигналу з розгорткою носія на вході та в додетекторній точці приймача, а також оцінки дисперсій цих розподілів, на основі яких виконано математичне моделювання і чисельне дослідження залежностей імовірності бітової помилки при когерентному та некогерентному прийомі. 5. Вперше отримана теоретично і підтверджена експериментально залежність між тривалістю цифрового сигналу з розгорткою носія і імовірністю бітової помилки в умовах багатопроменевого поширення та мінливості середовища. 6. Отримано аналітичний вираз для ширини смуги частотної когерентності гідроакустичного каналу для випадку передачі сигналів з розгорткою носія. 7. Розроблено новий метод часового упорядкування цифрових гідроакустичних сигналів, що передбачає розстановку псевдовипадкових пауз між сигналами передаваної послідовності, призначений для протидії спотворенням, обумовленим багаторазовими збігами поточного сигналу з запізнілими променевими компонентами попереднього, а також отримав подальший розвиток метод обміну цифровими гідроакустичними сигналами, заснований на передачі кластерів (груп пакетів з даними). На основі кількісного дослідження ефекту тривалої затримки поширення гідроакустичного сигналу встановлено, що використання цього методу дозволяє збільшити щільність передачі інформації в гідроакустичних каналах зі значними затримками поширення сигналу. Практичні результати і ступінь впровадження: - створені повнофункціональні зразки приладів цифрового гідроакустичного зв'язку (експериментальні зразки успішно пройшли відомчі випробування в умовах морських гідроакустичних каналів); - розроблені і затверджені науково обґрунтовані оперативно-тактичні вимоги до засобів цифрового бездротового підводного зв'язку для використання в системі висвітлювання підводної обстановки в зонах відповідальності Військово-морських Сил Збройних Сил України (вимоги затверджені начальником Генерального штабу Збройних Сил України 3 березня 2008 року); - розроблено і затверджено тактико-технічне завдання на дослідно-конструкторську роботу щодо створення пристрою цифрового бездротового підводного зв'язку для використання в системі висвітлювання підводної обстановки в зонах відповідальності Військово-морських Сил Збройних Сил України (проект тактико-технічного завдання затверджений Командувачем Військово-морських Сил Збройних Сил України 9 січня 2009 року). - результати дисертації рекомендовані для застосування в організаціях і установах, що займаються гідроакустичним приладобудуванням, а також для використання у навчальному процесі НТУУ "КПІ".

2. The object of study - the processes of formation, distribution and registration of hydroacoustic waves. The purpose of the work was to establish a scientific basis for the construction of technical devices, providing stable and high-speed digital data by hydro-acoustic waves in an environment characterized with time and frequency dispersion of signal power, low propagation velocity and very limited frequency bandwidth. Research methods - methods of mathematical physics, numerical and physical experiments. Apparatus comprising: a digital part - CPU with floating point ADSP21160 SHARC, gate array FPGA Altera APEX 20K300E240, the central processor module DIL / Netpc DNP/1110 with embedded Linux and TCP / IP; analog section - amplifier with automatic gain control (AGC) consisting of the input stage on the basis of low noise AD8605 module technology Digitrim company Analog Devices, and the cascade of AD605 moduls of the technology DSX-AMP (Analog Devices), and power amplifier -

bridge PWM technology (Class D) with the output transformer and electronic protection from overloading. In the course of the study, the following new results achieved: 1. First proposed the use of hydro-acoustic waves with a continuous variation of frequency as the carrier of digital hydro-acoustic communication signal and theoretically substantiated the benefits of using the carrier of this type in comparison with a constant frequency carrier. 2. First developed a physical model of a digital hydro-acoustic signal with a continuous variation of the frequency (hereinafter - the sweep carrier), and developed a mathematical model of hydro-acoustic signals with sweep carrier. On the basis of the developed models of received hydro-acoustic signals first formulated and established mechanisms of influence of the effects induced with multipath propagation, and multiplicative (Doppler) shifts. 3. First developed a mathematical model of the methodical error of phase estimation of phase-shift keyed signal with swept carrier. 4. For the first time there was created the analytical evaluation of the distribution of signal amplitude and phase of the signal with swept carrier in the pre-detector of the receiver, as well as evaluated the variances of these distributions, there was investigated (analytically and numerically) the bit error probability for coherent and non-coherent signal reception. 5. First derived theoretically and confirmed experimentally the relationship between the duration of the signal with swept carrier and bit error probability in conditions of multipath propagation and variability of the environment. 6. Analytically expressed the coherence bandwidth of the hydro-acoustic channel for the case when signals with swept carrier used. 7. There was developed a new method for temporal arrangement of swept hydro-acoustic signals, providing a pseudo-random arrangement of the pauses between signals in transmitted sequence, intended to counteract the distortions caused by multiple interactions of the current signal with delayed multipath components of the previous one, as well as there has been further developed the method of digital hydro-acoustic signaling based on the transfer of clusters (groups of data packets). On the basis of quantitative studies of the effect of prolonged signal propagation delay there was established that this method allows to increase the density of the information transfer in channels with large propagation delays. Practical results and the degree of implementation: - created a full-featured the digital hydro-acoustic communication device (experimental samples have successfully passed the departmental tests in marine hydro-acoustic channels); - developed and validated the evidence-based tactical demands to the digital wireless underwater communication devices for the use within underwater sonar systems in the zones of responsibility of the Naval Forces of Ukraine (the requirements approved by the Chief of General Staff of the Armed Forces of Ukraine, March 3, 2008); - developed and approved the tactical and technical requirements for development projects for creation of devices for digital wireless underwater communication devices for the use within underwater sonar systems in the zones of responsibility of the Naval Forces of Ukraine (project of tactical and technical specifications approved by the Commander of Naval Forces of Ukraine, January 9, 2009). - The results of the dissertation are recommended for use in organizations and institutions engaged in sonar development, as well as for use in the educational process of the "KPI".

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дідковський Віталій Семенович

2. Didkovski Vilalii Semenovych

Кваліфікація: д.т.н., 05.02.09

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Калюжний Олександр Якович

2. Калюжний Олександр Якович

Кваліфікація: к.ф.-м.н., 01.04.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мислович Михайло Володимирович

2. Мислович Михайло Володимирович

Кваліфікація: д.т.н., 05.11.16

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Греков Микола Олександрович
2. Греков Микола Олександрович

Кваліфікація: д.т.н., 21.06.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Жуйков Валерій Якович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Жуйков Валерій Якович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.