

Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: Косяченко Оксана Викторовна kosyachenko@msun.ru / ID: 376
Проверяющий: Косяченко Оксана Викторовна (kosyachenko@msun.ru / ID: 376)
Организация: Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельск
 Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <http://msun.antiplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 157
 Начало загрузки: 02.11.2019 06:56:09
 Длительность загрузки: 00:00:03
 Корректировка от 02.11.2019 07:52:33
 Имя исходного файла: Шмаков
 Размер текста: 195 кБ
 Тип документа: Статья
 Символов в тексте: 21857
 Слов в тексте: 2625
 Число предложений: 177

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
 Начало проверки: 02.11.2019 06:56:13
 Длительность проверки: 00:00:21
 Комментарии: [Автосохраненная версия]
 Модули поиска: Сводная коллекция ЭБС, Коллекция РГБ, Цитирование, Коллекция eLIBRARY.RU, Модуль поиска Интернет, Модуль поиска "msun", Кольцо вузов



Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
 Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.
 Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.
 Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.
 Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.
 Заимствования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.
 Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Ссылка	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	21,47%	21,47%	СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ПО...	https://cyberleninka.ru	30 Сен 2019	Модуль поиска Интернет	4693	25
[02]	0%	13,92%	СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ПО...	http://elibrary.ru	16 Сен 2014	Коллекция eLIBRARY.RU	0	15
[03]	4,84%	4,84%	Обоснование требований к повышени.	https://cyberleninka.ru	01 Ноя 2018	Модуль поиска Интернет	1058	1
[04]	0%	4,57%	ОБОСНОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ПОВЫ...	http://elibrary.ru	28 Авг 2014	Коллекция eLIBRARY.RU	0	5
[05]	0%	4,5%	26.05.05_Огоньян А.Л._18	не указано	14 Ноя 2018	Кольцо вузов	0	7
[06]	0%	3,59%	http://izv-tn.tti.sfedu.ru/wp-content/upl...	http://izv-tn.tti.sfedu.ru	10 Ноя 2016	Модуль поиска Интернет	0	5
[07]	0%	1,92%	http://naukaip.ru/wp-content/uploads/2...	http://naukaip.ru	23 Сен 2018	Модуль поиска Интернет	0	2
[08]	0%	1,77%	СКАЧАТЬ	https://iupr.ru	15 Ноя 2018	Модуль поиска Интернет	0	3
[09]	0%	1,28%	Специализированная корабельная сис..	http://elibrary.ru	05 Авг 2016	Коллекция eLIBRARY.RU	0	3
[10]	0%	0,76%	file_594c90fdbfad2фи230617	не указано	23 Июн 2017	Кольцо вузов	0	1

Текст документа

УДК 656.61.052

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ
 КОРАБЛЕЙ

THE WAY TO INCREASE THE ACCURACY OF POSITIONING SHIPS 1

Канд. техн. наук, доцент, профессор АВН, А.С. Шмаков, ТОВВМУ
 им. С.О. Макарова, г. Владивосток.

Cand. Sc. (Tech.), Associate Professor, Professor of the Academy of Military

Sciences , A.S. Shmakov, The Pacific Higher Naval College named

after S.O. Makarov , Vladivostok

Аннотация: в работе рассмотрен способ повышения точности

позиционирования кораблей в строях (ордерах ¹) с применением автоматизированной информационной системы (АИС) по данным спутниковой навигационной системы (СНС) и радионавигационной системы (РНС) в сравнении с данными радиолокационной системы (РЛС ¹).

Повышение точности позиционирования кораблей обеспечивается измерениями координат в единый момент времени по ¹ эталонной для совместно маневрирующих кораблей СНС ¹ спутников или РНС, цепочке пар станций ведущая / ведомая с использованием АИС ¹. АИС должна обеспечивать обмен между ¹ кораблями о погрешности и времени выработки координат.

Abstract: the article describes the method of increasing the accuracy of positioning the vessels using the automated information system (AIS) by the data of the sputnik navigation system (SNS) and the radio navigation system (RNS) in comparison with radar system. As a criterion of the accuracy of positioning the vessels, the error in determining the relative position between all maneuvering ships in tuning (orders) is taken. Increasing the accuracy of vessels positioning becomes possible due to the centralized determination of the coordinates (measurement at one point in time) by the same SNS for all maneuvering ships and constellation of the sputniks, or by the radio navigation system and the chain of pairs of stations master/slave using AIS. In addition, the AIS should facilitate the exchange between the consumers of the information about the error in the coordinate determination and time of the coordinate determination ¹.

Ключевые слова: автоматизированная информационная система, радионавигационная система, совместное маневрирование ¹.

Key words: automated information system, radio navigation system, joint maneuvering ¹.

В настоящее время спутниковые навигационные системы (СНС) [1–3] и системы морского мониторинга [4–9] являются основным средством для обеспечения навигационной безопасности плавания. Использование автоматизированной информационной системы (АИС) на основе СНС в режиме высокой точности (дифференциальном режиме) позволяет определить относительную позицию, параметры движения искомых объектов с высокой точностью и обеспечить совместное маневрирование кораблей. Данное преимущество АИС используется для обеспечения безопасного совместного плавания и маневрирования кораблей и судов в ордерах ¹ см. рис.1. (ордер – регламентированное по направлениям и дистанциям взаимное расположение военных кораблей на переходе морем во время боя ¹).

В интересах организации экономических и воинских перевозок в НАТО действуют специальные органы: подкомитет по морским перевозкам военно-транспортного комитета НАТО, комитет по планированию океанских перевозок, администрация по морским перевозкам военных грузов. Эти органы планируют объем морских перевозок в интересах вооруженных сил НАТО, отвечают за их организацию, осуществляют распределение и использование в военное время объединенного флота транспортных судов НАТО (ОФТС НАТО).

Обеспечение безопасности плавания и управления торговым судоходством в военное время возложено на Службу военно-морского контроля над судоходством (СВМКС). Она подчинена соответствующим командованиям ОВС НАТО или стран-участниц блока. В США СВМКС подчинена начальнику штаба ВМС. Непосредственный контроль над судоходством и его защита возложены на главнокомандующих ОВМ.С

НАТО в зонах ответственности и подчиненные им территориальные командные инстанции, при штабах которых действуют отделы СВМКС.

В мирное время отделы СВМКС разрабатывают соответствующие рекомендации по защите судоходства, организацию системы конвоев. В военное время они осуществляют формирование конвоев, разработку маршрутов их перехода, организацию защиты конвоев и одиночных судов, а также оповещение их об обстановке в районах плавания. С началом войны планируется задействовать органы ОВМКС примерно в 900 портах мира в виде постов офицеров (в крупных портах), офицеров-информаторов (в малых портах) и консульских советников по судоходству (в нейтральных странах).

Конвой представляет собой ряд торговых или вспомогательных судов ВМС или их сочетание, собранных и организованных под единым командованием для совместного перехода морем, совершаемого обычно в охранении боевых кораблей и самолетов. Термин «конвой» распространяется и на одиночные суда, следующие в охранении боевых кораблей. Конвой, состоящий из торговых судов, именуется торговым конвоем, конвой, состоящий из вспомогательных судов ВМС, – неторговым конвоем.

Командование торговым конвоем возлагается на командира сил охранения, который несет ответственность за безопасность судов и своевременное прибытие конвоя в пункт назначения. Он организует на переходе морем все виды обороны конвоя, определяет порядок уклонения и маневрирования, использования кораблей и самолетов охранения, устанавливает режим работы радиоэлектронных средств.

Командование неторговым конвоем возлагается на командира оперативного соединения, в которое сведены вспомогательные суда ВМС. Управление конвоем командир сил охранения осуществляет через коммодора конвоя, которым назначается офицер ВМС или капитан одного из судов конвоя, отвечающий за тактическое управление конвоем, организацию и порядок на переходе морем, навигационную безопасность плавания, боеготовность судов, внутреннюю связь в конвое. При отсутствии непосредственного охранения управление неохранным конвоем осуществляет коммодор конвоя.

В НАТО принята следующая организация формирования и отправки конвоев. Погрузка войск и грузов может производиться в одном или нескольких портах. Районы формирования и расформирования конвоев назначаются начальником морских коммуникаций в зонах (районах), которые, как правило, расположены на удалении: для малых конвоев – до 25–30 миль, для средних – до 40–60 миль, для больших – 90–160 миль, для трансокеанских – до 250–300 миль от побережья.

В район сбора суда прибывают в светлое время суток. Формирование океанского конвоя завершается в течение 6–8 ч. При подготовке к отправке конвоев соответствующие командования ВМС в зонах (районах) и органы СВМКС разрабатывают графики и маршруты движения. Общий маршрут движения конвоя сообщается только командирам кораблей охранения и коммодору конвоя. В целях скрытности перехода для кораблей охранения и судов конвоя вводится режим ограничения на использование радиоэлектронных средств.

Принцип определения места корабля основан на измерении разности расстояний между опорными ведущей и ведомой станциями и приемодиагностическим путём измерения разности фаз принимаемых ПИ сигналов, приведенных к одной частоте сравнения, что пропорционально измерению разности расстояний между ПИ, установленным на корабле, и наземными станциями. В аппаратуре опорных наземных станций и ПИ на

корабле принятые на всех частотах сигналы подвергаются совместной цифровой корреляционной обработке, что позволяет исключить влияние ионосферы на распространение сигналов и позволяет измерить разность фаз сигналов, принятых от ВЩ и ВМ станций.

При приёме сигналов от импульсно-фазовых разностно-

дальномерных РНС, таких, как «Брас-3» и РС-10, принцип действия основан на измерении временного интервала между моментами прихода радиосигналов от ведущей и ведомых станций. Время распространения сигнала и фаза сигнала в точке приёма пропорциональны пройденным радиоволнами расстояниям.

Измеренный промежуток времени содержит информацию о разности расстояний от приёмоиндикатора, установленного на корабле, до береговых станций. При этом в приёмоиндикаторе осуществляется автоматическое разрешение многозначности и расчёт географических координат, курса и скорости корабля. При приёме радиосигналов от фазовой многочастотной разностно-дальномерной РНС «Марс-75» с временным разделением сигналов принцип действия основан на измерении разности расстояний между опорной ведущей и ведомыми станциями и приёмоиндикатором, установленном на корабле. Приёмоиндикатор принимает сигналы от береговых станций, излучающих сигналы в диапазоне длинных волн, несущие частоты которых отличаются на величину частотного интервала с жёсткими фазовыми соотношениями. В КПИ и наземных станциях принятые на всех частотах сигналы подвергаются совместной цифровой корреляционной обработке, что исключает влияние ионосферы на распространение сигналов и позволяет измерить разность фаз сигналов, принятых от наземных станций, что пропорционально измерению разности расстояний. При этом линией положения является гипербола. Расчёт наблюдаемых координат производится путём коррекции предварительно введённых в КПИ счислимых координат. В случае, когда имеется перерыв в приёме сигналов РНС, в КПИ РС-1 производится автоматическое счисление координат по данным курса и скорости корабля, которые поступают от навигационного комплекса непрерывно или вводятся периодически вручную. Для приёма сигналов РНС используется штыревая антенна с действующей высотой от 3 м или специальная малогабаритная антенна.

Определение относительной позиции и параметров движения с использованием АИС при работе СНС в стандартном режиме характеризуется значительной случайной погрешностью и не позволяет обеспечить решение задач совместного маневрирования. Повышение точности определения относительной позиции с использованием АИС по СНС и радионавигационным системам (РНС) может быть обеспечено централизованными измерениями на совместно маневрирующих кораблях на один момент времени. Производство централизованных измерений при определении относительной позиции позволит обеспечить использование АИС для совместного маневрирования кораблей в ордерах вне зависимости от возможности использования СНС для обеспечения совместного маневрирования кораблей в ордерах с высокой точностью **1**.

Вопрос повышения навигационной безопасности остаётся очень

актуальным, несмотря на оснащение надводных кораблей и подводных лодок современными автоматизированными навигационными комплексами (АНК) и системами. При любой степени автоматизации кораблевождения главный вопрос – обеспечение навигационной безопасности плавания (НБП) и применения оружия. Наряду с человеческим фактором – уровнем профессиональной компетентности штурмана также необходимо учитывать

его умение анализировать навигационную обстановку, имеющиеся или превалирующие в районе выполнения поставленной задачи (ВПЗ) навигационно-гидрографические и гидрологические условия и степень их влияния на выполнение поставленной задачи.

Рис. 1. Положения совместно маневрирующих кораблей

Коррекция счисления пути производится периодически и предназначена для уточнения текущего места корабля. Счисление ведется по показаниям гирокомпаса и лага, с учетом внешних факторов, воздействующих на движение корабля – течения и дрейфа. Следовательно, на безопасность кораблевождения оказывают влияние погрешности как внутренних факторов – курса и скорости корабля, так и внешних факторов – течения и дрейфа. Погрешности внутренних факторов – курса и скорости в общем случае имеют две основные составляющие: постоянную или медленно изменяющуюся по времени; флуктуационную.

Влияние постоянной погрешности гирокомпаса (ГК) на точность решения навигационных задач можно снизить путем определения ее величины в базе и учета ее, как поправки. Флуктуационную часть в обычных условиях плавания полностью исключить нельзя. Поэтому на значение ее основной характеристики средней квадратической погрешности (СКП) необходимо наложить ограничения, при выполнении которых влияние данной погрешности на качество решения навигационных задач будут незначительными ³.

Необходимо отметить, что одним из основных и важных требований, предъявляемых к кораблевождению, является точность счисления.

Точность счисления оценивается по величине погрешностей измерений и получаемых при их обработке конечных результатах.

Существует два пути повышения точности счисления:

1. Совершенствование методов кораблевождения и приёмов использования морских средств навигации (МСН) и цифровых вычислительных комплексов (ЦВК) с использованием баз данных о состоянии гидрологической среды и информации о глубинах и рельефе дна в районе ВПЗ.

2. Развитие МСН в направлении повышения точности выработки и измерения навигационных параметров (НП).

Комплексированное использование счислимой и обсервованной информации является основным методом решения навигационных задач. В зависимости от навигационно-гидрографических и гидрологических условий, необходимой точности счисления, состава штурманского вооружения корабля и имеющихся средств автоматической обработки получаемой навигационной информации, задачи кораблевождения решаются следующими методами: некорректируемого счисления; корректируемого счисления; непрерывных обсерваций; ориентирования. Некорректируемое счисление – метод определения места корабля (ОМК), использующий информацию только от автономных корабельных морских средств навигации (МСН), таких как лаг и гирокомпас, без производства коррекции счисления по обсервациям. Особенностью некорректируемого счисления является то, что метод основывается на информации, полученной в результате оптимальной обработки комплекса навигационной информации (НИ), которая поступает от автономных средств кораблевождения (КВ). При реализации данного метода НИ, полученная от одного МСН, используется для производства коррекции данных другого МСН, в результате чего на выходе получаем вероятнейшие данные о элементах движения корабля.

Корректируемое счисление – метод уточнения местоположения корабля и его элементов движения путём объединения счислимой и

поступающей эпизодически обсервованной информации с учётом точности счисления пути корабля. При этом коррекцию счислимого места можно осуществлять тремя способами: по одной обсервации или линии положения; методом последовательного уточнения элементов движения по анализу невязок; посредством обсервационного счисления.

Корректируемое счисление можно классифицировать по виду и составу используемых для ведения счисления источников информации, по способу определения счислимого места корабля и по степени автоматизации.

Методы непрерывных обсерваций и ориентирования используются при плавании корабля в узкостях, при визуальной или радиолокационной видимости ориентиров, а также в случаях нахождения корабля в зоне действия радионавигационных систем (РНС) высокой точности и

спутниковых навигационных систем (СНС).

Метод непрерывных обсерваций – непрерывное нанесение на морскую навигационную карту (МНК) высокоточных обсерваций, полученных путём определения места корабля по радиолокационным дистанциям, РНС ближнего действия, РНС специального назначения, СНС «ГЛОНАСС», по горизонтальным углам. Обсервованные точки на карте дадут линию фактического перемещения корабля. Ориентирование – это метод контроля счисления, построенный на быстром определении линии (зоны) и местоположения её относительно корабля, и оценка степени навигационной безопасности плавания (НБП). Может осуществляться относительно навигационных створов или аппаратуры ведущего кабеля. Навигационное ориентирование относительно безопасной (опасной) зоны производится по ограждающим изолиниям, которые являются границами безопасной (опасной) зоны. Ориентирование подразделяется на: лоцманский метод, при котором производится глазомерное ориентирование по искусственным или естественным ориентирам с измерением контрольных и ограждающих навигационных параметров; навигационное ориентирование – с использованием автоматизированных радиолокационных станций или системы управления движением судов (СУДС).

В настоящее время для кораблей ВМФ требования к точности выработки навигационных данных уже не обеспечиваются ни ведением графической навигационной прокладки на морских навигационных картах (МНК), ни решением НЭКВ аналитическим путём, поскольку кораблевождение XXI века для решения навигационных задач использует данные, измеренные с точностью до десятых долей метра и дуговых секунд, что невозможно отразить, используя прокладочный инструмент. Использование АНК потребовало разработки новых методов решения навигационных задач, построенных на вероятностно-статистической теории, учитывающей положения и выводы теории вероятностей, математической статистики и корреляционной теории, влияние навигационно-гидрографических и гидрологических условий в районе плавания.

При разработке современных МСН и реализуемых в них алгоритмов решения навигационных задач кораблевождения необходимо предусматривать использование новых технических и теоретических методов, принципиально отличающихся от используемых ранее. Навигационные задачи подводного кораблевождения в связи с увеличением глубины погружения ПЛ необходимо решать только в трёхкоординатной системе, в отличие от двухкоординатной системы, в которой решались все задачи КВ в недавнем прошлом. Применение математических алгоритмов для создания новых МСН и разработки современных методов КВ существенно преобразит классическую науку о кораблевождении и внесёт

заметные изменения в саму практику надводного и подводного вождения кораблей.

Решение задач кораблевождения в настоящее время уже невысказимо без применения в решении навигационных задач и обеспечении навигационной безопасности плавания навигационных искусственных спутников Земли, высокоточных РНС, ИНС и ЦВК, управляющих их работой, и средств коррекции, построенных на других принципах.

В соответствии с МППСС-72 знание места, курса и скорости цели остается необходимым требованием для оценки безопасности и расчета маневра вне зависимости от способа выработки этих данных.

Использование АИС позволяет в снизить недостатки радиолокационной системы (РЛС) и систему автоматизированной радиолокационной проводки (САРП), в силу реализации принципиально отличающегося способа выработки параметров движения (ПД) оцениваемого объекта, передаваемых непосредственно от приёмоиндикатора СНС или РНС.

Отмечу, что система АИС имеет существенный недостаток, выражающийся в отсутствии данных о времени измерений и характере погрешностей места, что, исправляется корректурой алгоритма.

Исследования показали, что использование для позиционирования СНС «ГЛОНАСС» (рис. 2.) на дистанции более 1 кабельтова при совместном маневрировании кораблей приводит к повышению точности определения относительной позиции на дистанциях более 5 кабельтовых в сравнении с применением для этих принятия решения и расчетов РЛС.

Рис. 2. Уменьшение погрешности относительной позиции по данным

СНС «ГЛОНАСС» к РЛС в зависимости от дистанции при разности времени снятия данных: 1 – 1 с; 2 – 12 с; 3 – 4 с

Следовательно, уточненный алгоритм АИС, позволит решать более

широкий спектр задач, от оценки акватории, обеспечении безопасности плавания и совместного маневрирования, до автоматизации

позиционирования кораблей и судов ВМФ при совместных действиях.

Использование АИС как источника данных о координатах места, выработанных с использованием различных РНС, повысит помехозащищенность и живучесть системы. Кроме того, необходимо

отметить основное преимущество АИС, связанное с возможностью обеспечить обмен динамической информацией между совместно маневрирующими кораблями с дискретностью 1, 4 или 12 с.

Данные интервалы времени определены дискретностью поступления информации о параметрах движения совместно маневрирующих объектов

в соответствии с требованиями резолюции ИМО MSC.74.69 к эксплуатационным характеристикам аппаратуры АИС. Преимуществом работы по данным СНС «ГЛОНАСС» является высокая достоверность выдачи данных (вероятность выработки координат места – 95 %).

Методы решения навигационных задач кораблевождения (НЗКВ) не являются взаимоисключающими, а дополняют друг друга для повышения точности счисления пути корабля и обеспечения навигационной безопасности плавания (НБП) и применения кораблём ударных видов оружия.

Список источников и литературы:

1. Практическое кораблевождение. Книга 1/ А.П. Михайловский и др. – ГУНиО МО СССР, 1988. – Кн. 1. – 894 с.
2. Груздев Н.М. Оценка точности морского судовождения. – М.: Транспорт, 1989. – 191 с.

3. Скворцов М.И. Теория и практика решения задач кораблевождения с учётом влияния систематических ошибок. – М.: Воениздат, 1974. – 200 с.
4. Пятакович В.А., Василенко А.М. Перспективы и ограничения использования геометрических методов распознавания акустических образов морских объектов применительно к задаче управления нейросетевой экспертной системой // *Фундаментальные исследования* . – 2017. – No 7 – С. 65–70.
5. Пятакович В.А., Василенко А.М., Рычкова В.Ф. Интеллектуальная система нейросетевой классификации морских целей // *Морские интеллектуальные технологии*. – СПб.: 2018. No 2 (40) Том 2. С. 115–120.
6. Пятакович В.А. Система классификации морских целей на базе нейросетевых технологий / *Морские интеллектуальные технологии*. – СПб.: 2018. No 4 (42) Том 5. С. 169–176.
7. Пятакович В.А. Применение нечёткой логики в экспертных системах мониторинга и контроля морских акваторий // *Двойные технологии*. – М.: 2018. No 3 (84). – С. 73–77.
8. Пятакович В.А. Гарантированное управление надежностью интеллектуальной системы классификации морских целей в условиях неопределенности // *Двойные технологии*. – М.: 2018. No 4 (85). С. 99–103.
9. Пятакович В.А., Василенко А.М., Алексеев О.А., Шурыгин А.В. Зарубежные и отечественные разработки по созданию систем мониторинга и контроля морских акваторий // *Морской сборник* . – М: 2017. Т. 2047. No 10. – С. 70–73.
10. Патент No 2681252 РФ. Система обнаружения гидроакустических сигналов и их нейросетевой классификации: / Пятакович В.А., Василенко А.М. Оpubл. 16.04.2018.
11. Патент No 2681242 РФ. Интеллектуальная система обнаружения и классификации морских целей: / Пятакович В.А. Оpubл. 05.03.19.