

# Отчет о проверке на заимствования №1



**Автор:** Косяченко Оксана Викторовна [kosyachenko@msun.ru](mailto:kosyachenko@msun.ru) / ID: 376  
**Проверяющий:** Косяченко Оксана Викторовна ([kosyachenko@msun.ru](mailto: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: 166  
 Начало загрузки: 05.11.2019 09:44:18  
 Длительность загрузки: 00:00:04  
 Корректировка от 05.11.2019 09:47:53  
 Имя исходного файла: Пляшешник  
 Размер текста: 345 кБ  
 Тип документа: Статья  
 Символов в тексте: 7267  
 Слов в тексте: 873  
 Число предложений: 82

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)  
 Начало проверки: 05.11.2019 09:44:23  
 Длительность проверки: 00:00:26  
 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]	0%	3,22%	не указано	<a href="http://morintex.ru">http://morintex.ru</a>	20 Ноя 2016	Модуль поиска Интернет	0	2
[02]	0%	2,15%	Сачко, Максим Анатольевич Интеллек..	<a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	28 Фев 2015	Коллекция РГБ	0	2
[03]	0%	1,46%	Еще раз об уравнении управляемости...	<a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>	15 Окт 2019	Модуль поиска Интернет	0	1
[04]	0%	1,46%	Автономный электрогидравлический ...	<a href="http://195.19.40.226">http://195.19.40.226</a>	06 Ноя 2018	Модуль поиска Интернет	0	1
[05]	0%	1,44%	275475	<a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>	раньше 2011	Сводная коллекция ЭБС	0	1
[06]	0%	1,44%	49103	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	09 Мар 2016	Сводная коллекция ЭБС	0	1
[07]	0%	1,44%	Новые нелинейные методы управлени..	<a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	27 Ноя 2017	Сводная коллекция ЭБС	0	1
[08]	0%	1,31%	13387	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	09 Мар 2016	Сводная коллекция ЭБС	0	1
[09]	0%	1,31%	Попов_26.05.05_2016	не указано	14 Ноя 2018	Кольцо вузов	0	1
[10]	0%	1,31%	Математическое моделирование движ..	не указано	02 Июл 2018	Кольцо вузов	0	1
[11]	0%	1,28%	Кибернетика: Навигатор. История киб...	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	раньше 2011	Коллекция eLIBRARY.RU	0	1

## Текст документа

УДК 681.51

ПРИМЕНЕНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ В ЗАДАЧЕ  
 УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ СУДНА ПО ТРАЕКТОРИИ  
 APPLICATION OF THE AUXILIARY FUNCTION IN THE PROBLEM  
 OF MOTION MANAGEMENT IS POSSIBLE BY THE TRAJECTORY

Дыда Александр Александрович

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры автоматических

и информационных систем, Морской государственный университет имени

адмирала Г.И. Невельского

Пляшешник Ксения Николаевна

аспирант, Морской государственный университет имени адмирала

Г.И. Невельского

Dyda Alexander Alexandrovich

doctor of technical Sciences, the professor,

the professor of the automatic and information system department, Admiral

Nevelskoy Maritime State University

Pliasheshnik Ksenya Nikolaevna

graduate student, Admiral Nevelskoy Maritime State University

ksushechka\_1991@mail.ru

Аннотация: Предложен алгоритм управления движением судна по маршруту, основанный на примере вспомогательной функции. Суть подхода заключается в выборе такой функции, которая имеет экстремум (максимум) на участках маршрута судна. Вектор градиента вспомогательной функции совместно с дополнительно вводимым вектором определяет курс судна, обеспечивающий его движение вдоль заданного маршрута.

Abstract: Ship pass-following control algorithm is proposed based on auxiliary function usage in the paper. The essence of the approach consists in a choice of such functions that have an extremum (maximum) on pass fragments. Auxiliary function gradient vector together with additionally introduced vector determines a ship course providing its movement along planned pass.

Ключевые слова: морское судно, управление движением, градиент

вспомогательной функции, программный курс, алгоритм управления.

Key words: marine ship, pass-following control, auxiliary function gradient, program course, control algorithm.

Основная задача управления судном является обеспечение его движения вдоль назначенного маршрута [1,5,7,8,9]. Планирование желаемого маршрута движения судна традиционно выполняется судоводителем. С развитием современных технологий эта задача может быть решена средствами интеллектуальных информационных систем. В настоящей работе предлагается алгоритм управления судном обеспечивающий его движение вдоль запланированного маршрута (траектории).

1. Планирование маршрута судна и вспомогательные функции.

Предположим, что запланированный маршрут судна представлен

набором путевых точек с координатами На

практике запланированный маршрут судна часто представляется в виде

кусочно-линейной траектории. В таком случае уравнение  $i$ -го фрагмента

планируемого пути, соединяющего путевые точки с

имеет вид:

(1)

(2)

где соответствующие константы, определяемые через координаты путевых точек.

Построим вспомогательную функцию:

(3)

Очевидно, что функция имеет максимум на  $i$ -м фрагменте пути. Как следствие, вектор - градиент этой функции вычисляется по формуле:

(4)

или

(5)

Очевидно, что векторы градиента будут направлены к фрагментам маршрута и ортогональны им. Введем вспомогательный вектор единичной длины, направленный вдоль  $i$ -го фрагмента маршрута судна. Компоненты этого вектора определяются через

координаты путевых точек и определяющих  $i$ -ый

фрагмент маршрута судна:

(6)

Сформируем следующие векторы:

(7)

где  $a > 0$  - весовой коэффициент.

На рисунке 1 показан пример поля векторов градиента для функции

(7).

Рис. 1. Пример поля векторов

Очевидно, что вектора стягиваются к запланированной траектории движения судна и направление вектора может быть принято в качестве программного (желаемого) значения курса судна для достижения им

запланированной траектории движения вдоль нее.

Отмеченные свойства введенных вспомогательных функций и векторов позволяют предложить алгоритм управления движением судна вдоль запланированного маршрута.

Исходя из рассмотренного выше для достижения судном  $i$ -го фрагмента его запланированного маршрута, программное значение его курса следует выбирать согласно следующему выражению:

(8)

где - координаты судна.

Полученное выражение для вычисления программного (желаемого) значения курса судна является основой алгоритма и построенной на его базе системы управления движением судна по запланированному маршруту.

Для проведения численных экспериментов по проверке работоспособности разработанных алгоритма и системы управления была выбрана модель системы управления курсом судна, содержащая описание типового линейного регулятора рулевой машины и динамики судна [6,1,2,3]. Модель кинематики судна выбрана в следующем виде:

(9)

где и соответственно курс и линейная скорость судна, - компоненты вектора скорости морского течения.

На рисунке 2 представлена обобщенная схема систем управления движением судна по маршруту, разработанная на основе предложенного алгоритма.

Рис. 2. Обобщенная схема систем управления движением судна по маршруту

Для исследования разработанной системы была построена соответствующая модель в среде Matlab/Simulink. Некоторые результаты численных экспериментов приведены на рисунках 3-5. Как показало моделирование системы управления (Рисунок 3) при уходе судна под влиянием течения или ветроволнового воздействия с заданного маршрута (линия 1), разработанный алгоритм обеспечивает его возврат на нужную траекторию при различных начальных условиях курса и отклонения от маршрута (линии 2,3).

Рис. 3. Моделирование выхода судна на заданную траекторию

Графики на рисунках 4-5 показывают пример изменения курса судна в процессе движения, а также расстояние от судна до запланированного маршрута. При моделировании было принято, что компоненты вектора скорости течения равны нулю.

Рис.4. Изменение расстояния от судна до заданной траектории

Рис.5. Изменение курса судна при выходе на заданную траекторию судна

Заключение

Таким образом, предложенный алгоритм, основанный на

использовании градиента вспомогательной функции, позволяет обеспечивать движение судна вдоль заданного маршрута. Дальнейшее совершенствование разработанного алгоритма планируется вести с использованием других более сложных моделей динамики и кинематики, с учетом влияния возмущающих воздействий внешней среды. Перспективным направлением совершенствования предложенного подхода представляется также применение методов адаптивного и нелинейного управления [4].

Список источников и литературы:

1. Fossen T.I. Marine control systems. Guidance, navigation and control of ships, rigs and underwater vehicles. Marine Cybernetics, Trondheim, 2002.
2. Nomoto K., Taguchi T. and Hirano S. On the steering qualities of ship. International Shipbuilding Progress , v.4, N 35, p.56-64, 1957.
3. Pomirski J., Morawski L., Rak A. Trajectory tracking control system for ship – Gdynia Maritime University, 2004. - 251 p.
4. Андриевский Б.Р., Фрадков А. Л. Избранные главы теории автоматического управления: СПб: Наука, 2000. 475 с.
5. Вагуценко Л.Л., Цымбал Н.Н. Системы автоматического управления движением судна . Одесса: Латстар , 2002. 310 с.
6. Лукомский Ю.А., Чугунов В.С. Системы управления морскими подвижными объектами: Учебник – Л.: Судостроение , 1988. – 272 с.
7. Мироненко А.А. Градиентная модель программного движения судна // Навигация и гидрография. 2012. No 34. С. 35-42.
8. Мироненко А.А. Идентификация траектории движения судна. XII ВСЕРОССИЙСКОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ПРОБЛЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ ВСПУ-2014.
9. Снопков В.И. Управление судном. СПб.: Профессионал, 2004. 536 с.