

гральная величина относительной величины сигнала, отраженного от донных объектов будет иметь минимум, при обеспечении обратной логарифмической зависимости высоты обнаруживаемых объектов от отношения коэффициентов отражения объекта и дна.

Литература

1. Carr D. A. Study of the target detection capabilities of an airborne LIDAR bathymetry system// In Partial Fulfilment of the requirements for the Degree Master of Science in the School of Electrical and Computer Engineering. Georgia Institute of Technology. May 2013.
2. Philpot W. Airborne laser hydrography II.
3. Feigels V. I., Evans B., Feygels L., Guenther G. C., Kopilevich Y. I. Prediction of bathymetric lidar performance with Ocean Scientific 2001 simulation code// In R. J. Frouin & G. D. Gilbert. SPIE 4488. Ocean Optics^ Remote Sensing and Underwater Imaging. San Diego, CA. Pp. 61-70.
<http://doi.org/10.1117/12.452826>.
4. Guenther G. C. Airborne Laser Hydrography: System design and performance factors// Rockville, MD: NOAA Professional Paper Series, National Ocean <http://shoals.sam.usace.army.mil/downloads/Publications/AirborneLidarHydrography.pdf>.
5. Wang C. K., Philpot W. D. Using airborne bathymetric lidar to detect bottom type variation in shallow waters// Remote Sensing of Environment. 2007. Vol. 106(1). Pp. 123-135.
<http://doi.org/10.106/j.rse.2006.08.003>.
6. Элсгольд Л. Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление.// М. Наука. 1974. Стр. 432.

УДК 656

DOI: 10.34046/aumsuomt102/12

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ИСТИННОГО ДВИЖЕНИЯ

Ж. Жумаев, доктор технических наук, профессор (Республика Казахстан)

К. Жумаев, (Республика Казахстан)

А. Рахидуллин, магистрант, (Республика Казахстан)

Б. Тенелгенов, магистрант, (Республика Казахстан)

Т. Жардем, магистрант, (Республика Казахстан)

В статье описаны исследование изменения элементов относительного движения от изменения элементов истинного движения судов. Исследования направлены на определение показатели эффективности маневра для избежание нежелательного сближения судов, чтобы иметь полную информацию о ситуации и ее дальнейшем развитии.

Ключевые слова: Определение показатели эффективности маневра, РЛС-САРП, МППСС-72, ситуации сближения, антенны радара судна, для избежание нежелательного сближения судов.

STUDY OF CHANGES IN THE ELEMENTS OF THE RELATIVE MOVEMENTS FROM CHANGING THE ELEMENTS OF TRUE MOVEMENT

Zh. Zhumaev, K. Zhumaev, A. Rahidullin, B. Tenelgenov, T. Zhardem

1. Введение

В предыдущей статье были рассмотрены зависимость элементов относительного движения от истинных элементов движения судов. Любой из этих видов маневра может быть результативным, только при правильном выборе маневра и дистанции расхождения судов [1].

В данной статье исследования будут на определение показатели эффективности маневра для избежание нежелательного сближения судов, чтобы иметь полную информацию о ситуации и ее дальнейшем развитии.

Статья подготовлена как дополнительный материал для судоводителей, занимающихся на радиолокационном тренажере по курсу «Радиолокационная станция и система автоматизированная радиолокационная прокладка» (Рис. 1).

Оно может быть использована на судах как

для самоподготовки, так и для подготовки судоводителей в Морском учебно-тренажерном центре высших морских учебных заведениях.

Статья состоит из дополнения к основному курсу и рекомендации по использованию судовых радаров для предупреждения столкновений судов и показывает зависимость элементов относительного движения от изменения элементов истинного движения судов.

Опыт работы на радиолокационном тренажерном комплексе показал, что судоводителю, взявшемуся за управление судна, не дано права на ошибку по обработке и использованию информации в процессе перемещения судов.

Цель - понимание судоводителем этого процесса, умение описывать его и качество программирования развития ситуации по времени от начала её развития до полного расхождения,

улучшает использование информации системы автоматической радиолокационной прокладки –



Рисунок 1 – Подготовки для обучения РЛС и САРП МУТЦ ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова (г. Новороссийск)

Во избежание столкновения необходимо знать намерения другого судна.

Главное отличие маневрирования при визуальном контакте и в тумане заключается в том, что в последнем случае оба судна, использующие радиолокационную информацию, должны предпринять заблаговременные и решительные действия для избежания опасного сближения, т.е. оба судна становятся активными. В этом случае четкое выполнение правил МППСС-72 и рекомендаций, направленных на предотвращение противоположных маневров, максимальное снижение

это ключ к успешному предупреждению столкновения морских судов.

опасности, когда указанные маневры почему-либо все же предприняты, в значительной мере компенсируют меньшую согласованность действий судов по сравнению с условиями визуального контакта [2].

2. Определения элементов истинного движения

Для определения элементов истинного движения наблюдаемого судна, достаточно вести истинную прокладку с позиции судно-наблюдателя (Рис. 2).

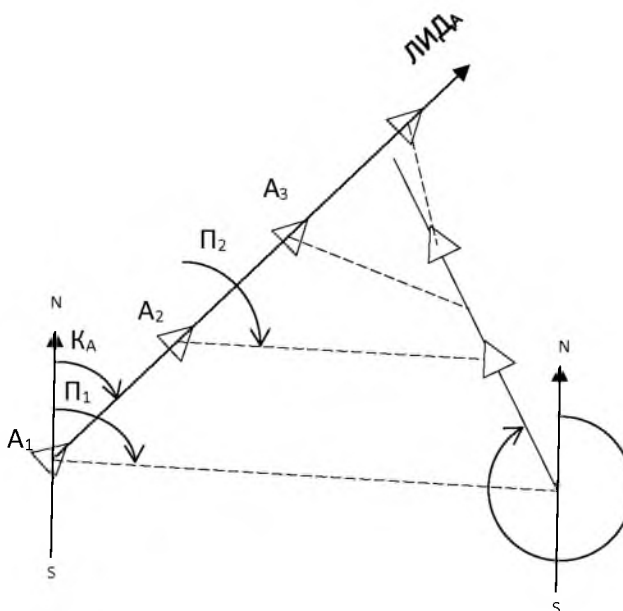


Рисунок 2 –Истинная прокладка с позиции судно-наблюдателя

Исходной информацией при этом является пеленг и дистанция, определяемые через равные промежутки времени Δt , а также линия истинного движения (ЛИД) судна наблюдателя А (ЛИД-А).

Из вышесказанного и Рис. 2 видно, что двух определений позиции судна Б практически

достаточно для определения курса (K_B) и скорости (V_B) судна Б, а также для прогнозирования будущего его положения на ЛИД-Б по времени.

Прогнозирование показывает, что судно А пересечет курс судну Б в момент Т (в примере, если $\Delta t = 6$ мин., $T = 17$ мин.).

Для определения ситуации сближения, необходимо знать элементы относительного движения, т.е., дистанция кратчайшего сближения $D_{кр}$, относительную скорость V_o , прогнозируемый период времени до кратчайшего сближения $t_{кр}$, период времени до пересечения курса $t_{пер}$.

Все эти элементы определяются с помощью относительной прокладки, а для введения относительной прокладки разбираемой ситуации

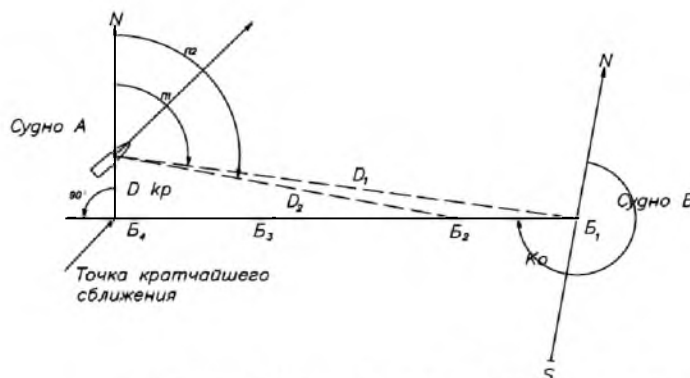


Рисунок 3 – Перемещения судна Б относительно судна А

Из точки А - точки нахождения антенны радара судна, относительно которой определяется перемещение судно Б, по линиям пеленгов П1, П2, ПЗ, П4 откладываются дистанции D_1 , D_2 , D_3 , D_4 .

Из рис. 3 видно, что двух точек определений достаточно для проведения ЛОД прогнозировании величины $D_{кр}$, а также периода времени

используем те же радиолокационные измерения П1 D_1 , П2 D_2 , ПЗ D_3 , П4 D_4 , которые нами проводили при определении параметров истинного движения [3]. Определим элементы, показывающие перемещения судна Б относительно судна А (рис. 3).

$t_{кр}$, времени перемещения судна Б от точки Б/2 до точки кратчайшего сближения.

В практике $t_{кр}$ рассчитывается с использованием логарифмической шкалы или приближенным способом с помощью измерителя.

На рисунке 4 показано перемещение судна А относительно судна Б.

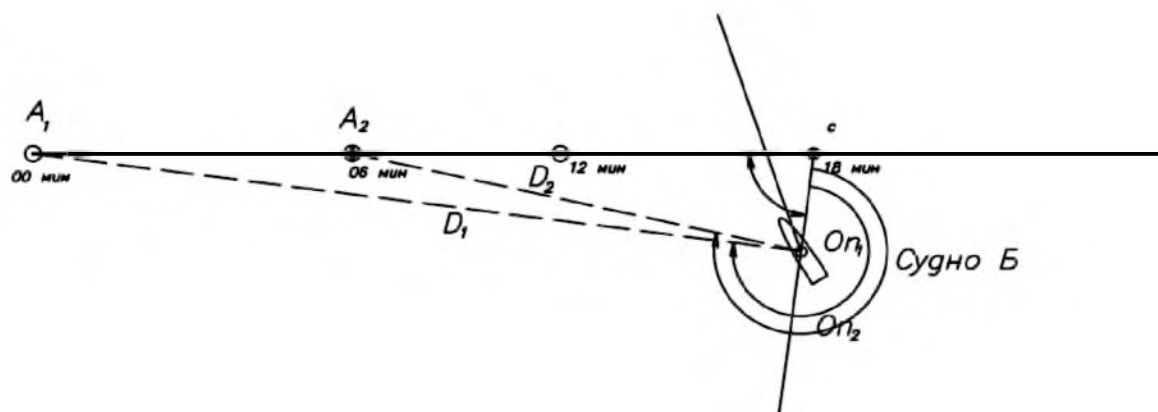


Рисунок 4 – Перемещение судна А относительно судна Б

Построение показывает зеркальное изображение той относительной ситуации, которая наблюдалась с судна А. В этом случае ясно отмечается точка пересечения судном А курса судна Б, в то время как с позиции судна А, точку пересечения им курса судна Б определить невозможно, не зная его курса.

Проверенный анализ показывает, что основными элементами, характеризующими перемещение судна-цели Б относительно судна наблюдателя А, является направление ЛОД, относительная скорость и зависимые от них величины

$D_{кр}$ и $t_{кр}$, определяющие степень взаимной опасности судов.

Для лучшего понимания связи элементов истинного и относительного движения, проведем совместный анализ истинной и относительной прокладки вышеописанной ситуации сближения судов А и Б.

На рисунке 5 совмещены истинная и относительная прокладки ситуации сближения судов. Точка Б1 является общей точкой, из которой проведены ЛИД и ЛОД судна Б.

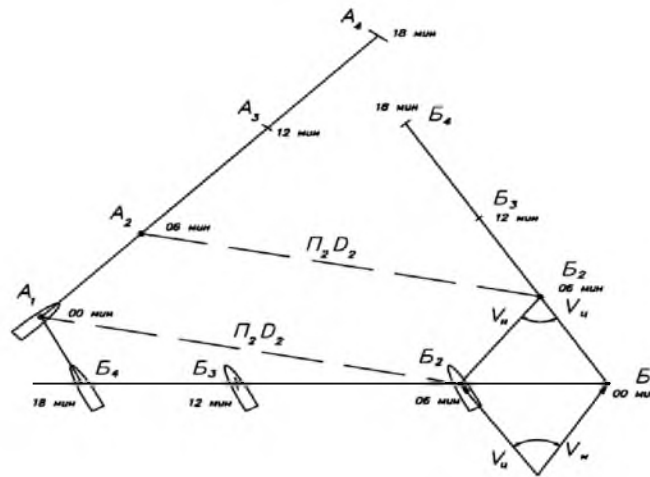


Рисунок 5 – Истинная и относительная прокладки

Исходя из этих характеристик обозначим отрезок $B_1 B_2$ вектором скорости цели $V_{ц}$. Так как направление отрезка $B_1 B_2$ линии относительного движения определяют относительный курс, а его величина показывает относительный путь судна B , пройденный за то же время Δt , т.е. относительную скорость, то отрезок $B_1 B_2$ обозначим вектором относительной скорости V_o .

И так, в выделенном треугольнике все стороны обозначены как векторы $V_{ц}$, V_n , V_o , векторы, характеризующие как элементы истинного движения нашего судна и судна-цели так и их относительного сближения. Это доказывает, что при

ведении на маневренном планшете относительной прокладки, для определения элементов движения судна-цели достаточно из второй точки определений (из конца V_o) нанести вектор V_n параллельно вектору, который находится при центре планшета и за тем соединить первую точку (начало V_o) с концом V_n .

Для определения элементов истинного движения цели ($K_{ц}$ $V_{ц}$) и расчета маневра для расхождения, удобнее использовать прямое построение векторного треугольника.

На рисунке 6 показан пример относительной прокладки с прямым построением векторного треугольника.

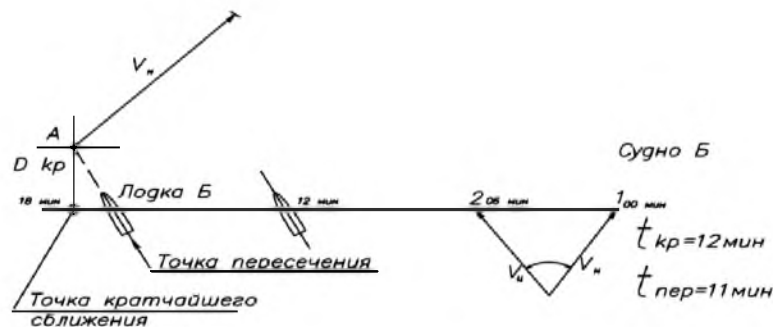


Рисунок 6 – Относительная прокладка с прямым построением векторного треугольника

Зная положение $V_{ц}$, определяется точка пересечения судном A курса судном B , мы из центра планшета проводим линия параллельная вектору $V_{ц}$, до пересечения с ЛОД. Таким способом находим точка пересечения судном A курс судна B . С учетом положения точке кратчайшего сближения и пересечении рассчитываем прогнозируемые период времени $t_{кр}$ и $t_{пер}$. При нанесении на планшет любого из видов векторных треугольников используем вектор относительной скорости V_o , как основной элемент относительной прокладки, определяющий степень опасности [4].

Из этого доказательства сделаем основной вывод:

- величина вектора V_o зависят от величины векторов $V_{ц}$ и V_n , т.е. от курсов и скоростей нашего и судна-цели;
- изменение любого из этих четырех элементов истинного движения вызывает изменение направления и величины V_o , т.е. изменения относительного перемещения судов, меняется направление ЛОДа и величина $D_{кр}$, относительная скорость и время сближения, т.е., ситуация изменяется по направлению или времени.

На рисунке 7 описано маневрирование с позиции судна Б в зеркальном изображении.

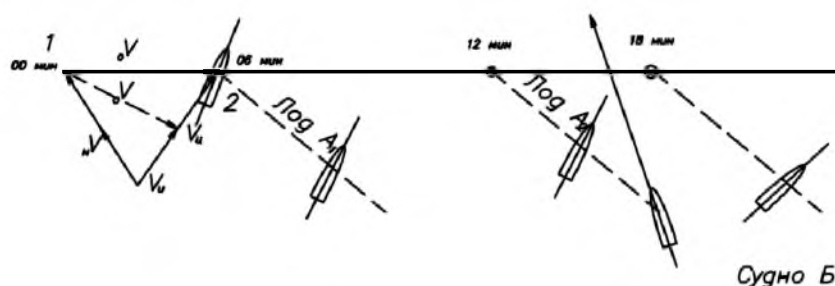


Рисунок 7 – Маневрирование с позиции судна Б в зеркальном изображении

Тенденция изменения ЛОД обратная – «от носа к корме».

Пеленг ранее менявшийся к корме судна А, после уменьшения им скорости хода, стал меняться к носу. С позиции судна Б такой маневр сразу может быть обнаружен. Только тщательное слежение за пеленгом выявит его, в то время, как мы видели в относительной прокладке сразу же

будет заметно изменение ЛОД, т.к. угол α , угол между ЛОД и ОЛОД, приобретает достаточно большую величину. Величина V_o уменьшается, уменьшится и относительная скорость, а время сближения судов увеличится.

На рисунке 8 видно, что изменением курса судном А в сторону судна Б, резко меняются элементы относительного движения.

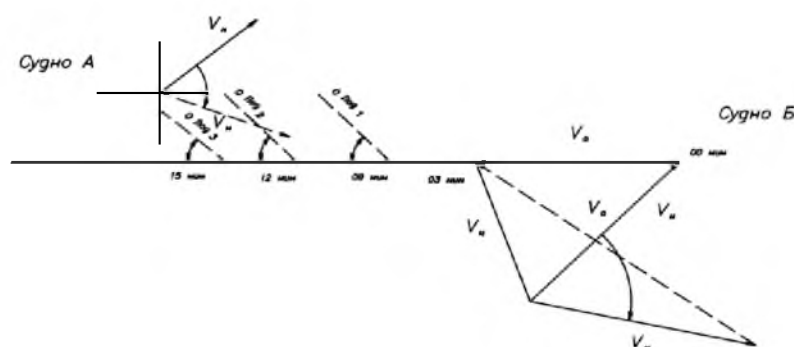


Рисунок 8 – Изменение элементы относительного движения

Угол α заметно увеличивается, увеличивается величина относительной скорости, резко уменьшается время сближения судов.

С позиции судна Б, этот маневр будет замечен сразу же после его начала.

В истинной прокладке также резко заметно изменение курса судна А (Рис. 9).

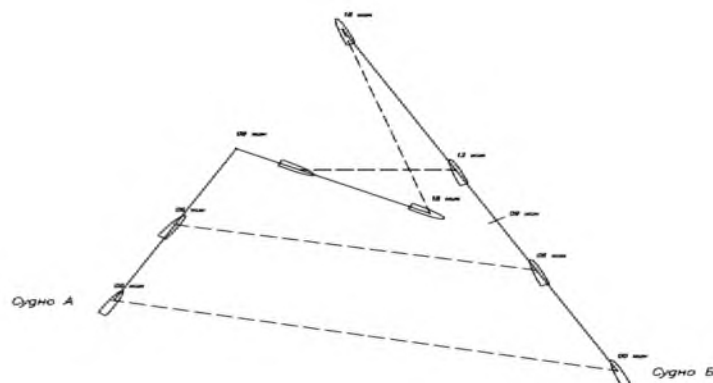


Рисунок 9 – Изменение курса судна А в истинной прокладке

Степень опасности после любого маневра во многом зависит от момента времени его выполнения.

В истинной прокладке также резко заметно изменение курса судна А (Рис. 9). Степень опасности после любого маневра во многом зависит от момента времени его выполнения [5].

5. Вывод

Проведенные нами исследования направлены на определение показатели эффективности маневра для избежание нежелательного сближения судов, чтобы иметь полную информацию о ситуации и ее дальнейшем развитии.

Литература

1. Zhumaev Zh., Borash B., Zhumaev K., Borash A., Smagulova E. Dependence of the elements of relative movement on the true parameters of the movement of ships. 1st International Conference on "Marine Geology and Engineering", 11 September 2021- IOP Publishing. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 872 (2021) 012013. doi:10.1088/1755-1315/872/1/012013
2. Боран-Кешисьян А.Л. Аварийные случаи на судах и рекомендации по их предотвращению. – Новороссийск: РИО ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова, 2015. – 196 с.
3. Жумаев Ж., Рахидуллин А.Е. Современное тренажерное оборудование для подготовки морских специалистов // Сборник материалов научно-практической конференции «Интеллектуальная логистика» Астраханского государственного университета. – 2021. – 10 декабря. – С. 79.
4. Жумаев Ж. Эксплуатация водного транспорта – «Техник-судоводитель»: учебное пособие. – Астана: Талап, 2020. – 327 с.

5. Zhumaeyev ZH. Innovations in education Kazakhstan- the Netherlands. Научно-теоретический журнал «Евразийское Сообщество» SAYASAT POLICY. Алматы, №10 (216) // 2013 – С4.

Reference

1. Zhumaev Zh., Borash B., Zhumaev K., Borash A., Smagulova E. Dependence of the elements of relative movement on the true parameters of the movement of ships. 1st International Conference on "Marine Geology and Engineering", 11 September 2021- IOP Publishing. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 872 (2021) 012013. doi:10.1088/1755-1315/872/1/012013
2. Boran-Keshishyan A.L. Emergency cases on ships and recommendations for their prevention. -Novorossiysk: RIO GMU im. adm. F.F. Usha-kova, 2015. – 196 p.
3. Zhumaev Zh., Rakhidullin A.E. Modern simulator equipment for the training of marine specialists // Collection of materials of the scientific and practical conference "Intellectual Logistics" of the Astrakhan State University. - 2021. - December 10. - P. 79.
4. Zhumaev Zh. Operation of water transport - "Technician-navigator": a textbook. - Astana: Talap, 2020. - 327 p.
5. Zhumaeyev ZH. Innovations in education Kazakhstan- the Netherlands. Scientific and theoretical journal "Eurasian Community" SAYASAT POLICY. Almaty, No. 10 (216) // 2013 - C4.

УДК 656

DOI: 10.34046/aumsuomt102/13

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ МОРСКОЙ АКАДЕМИИ В РАМКАХ ПРОЕКТА «ЦЕНТР АКАДЕМИЧЕСКОГО ПРЕВОСХОДСТВА»

С.К. Хайрулла, магистрант, (Республика Казахстан)

Б.С. Сарсенбаев, директор Морской академии, (Республика Казахстан)

В статье рассматриваются проект реформирования подготовки кадров с высшим морским профессиональным образованием в учебных заведениях Республики Казахстан, дается анализ их преимуществ и недостатков и предложены варианты подготовки по многоуровневой системе специалистов для отрасли водного транспорта Казахстана.

Ключевые слова: Международные конвенции, ПДНВ-78, Yessenov University, Морская академия, конвенционная подготовка, ИМО.

Қазақстан Республикасының білім беру мекемелерінде жоғары теңіз кәсіптік білімі бар кадрларды даярлаудың қолданыстағы жүйелері қаралды, Қазақстанның теңіз саласы үшін көп деңгейлі жүйе бойынша оларды даярлаудың артықшылықтары мен кемшіліктері мен тәсілдеріне талдау жасалды.

Кілттік сөздер: Халықаралық конвенциялар, ПДНВ-78, Yessenov University, Теңіз академиясы, конвенциялық дайындық, ИМО.

DEVELOPMENT PROGRAM OF THE MARITIME ACADEMY WITHIN THE PROJECT "CENTER OF ACADEMIC EXCELLENCE"

S.K. Khairulla, B.S. Sarsenbaev

The article discusses the project of reforming the training of personnel with higher maritime professional education in educational institutions of the Republic of Kazakhstan, analyzes their advantages and disadvantages and offers options for training specialists in a multi-level system for the water transport industry of Kazakhstan.

Keywords: International conventions, STCW-78, Yessenov University, Maritime Academy, convention training, IMO.

1. КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ