

PHÂN TÍCH KHÍA CẠNH CON NGƯỜI TRONG TAI NẠN ĐÂM VÀ TÀU BIỂN DỰA TRÊN CÁC BÁO CÁO ĐIỀU TRA TAI NẠN ĐIỂN HÌNH ANALYSIS OF HUMAN ELEMENTS IN MARINE COLLISION ACCIDENTS BASED ON TYPICAL ACCIDENT INVESTIGATION REPORTS

VŨ ĐĂNG THÁI^{1*}, ĐẶNG ĐÌNH CHIẾN²

¹Khoa Hàng hải, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

²Viện Đào tạo quốc tế, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

*Email liên hệ: vudangthai@vimaru.edu.vn

DOI: <https://doi.org/10.65154/jmst.i84.868>

Tóm tắt

Tai nạn đâm và tàu biển là một trong những sự cố hàng hải nghiêm trọng, trong đó yếu tố con người đóng vai trò then chốt. Bài báo này phân tích các khía cạnh con người dựa trên các báo cáo điều tra tai nạn điển hình, nhằm làm rõ nguyên nhân phổ biến như mất khả năng nhận thức tình huống, sai sót trong giao tiếp, quyết định không phù hợp và tình trạng mệt mỏi. Thông qua tổng quan tài liệu và phân tích một số vụ việc tiêu biểu, nghiên cứu chỉ ra vai trò quan trọng của con người trong đảm bảo an toàn hàng hải. Kết quả nghiên cứu cung cấp bài học kinh nghiệm và kiến nghị nhằm nâng cao đào tạo, ý thức trách nhiệm và giảm thiểu nguy cơ tai nạn đâm và tàu biển.

Từ khóa: Tai nạn hàng hải, khía cạnh con người, phân tích dữ liệu, báo cáo điều tra, bài học kinh nghiệm, giải pháp đề xuất.

Abstract

Ship collisions are serious maritime accidents, often caused by human errors. This paper analyzes human factors contributing to such collisions based on typical accident investigation reports. The study identifies key issues, including loss of situational awareness, communication breakdowns, poor decision-making, and fatigue. By reviewing relevant literature and examining selected case studies, the paper highlights the critical role of human elements in maritime safety. The findings provide valuable insights and practical lessons to improve crew training, operational awareness, and safety management practices. This research aims to support efforts to reduce ship collision risks and enhance overall maritime safety.

Keywords: Maritime accidents, human elements, data analysis, investigation reports, lessons learned, proposed solutions.

1. Đặt vấn đề

Tai nạn đâm và tàu biển không chỉ gây thiệt hại lớn về kinh tế mà còn đe dọa nghiêm trọng đến tính mạng con người và môi trường biển. Theo thống kê của Tổ chức Hàng hải Quốc tế (IMO), phần lớn các vụ tai nạn hàng hải có liên quan trực tiếp hoặc gián tiếp đến yếu tố con người, chiếm tới 75-96% tổng số vụ việc [7]. Trong bối cảnh vận tải biển ngày càng phát triển, mật độ tàu thuyền gia tăng và yêu cầu về an toàn hàng hải ngày càng khắt khe, việc nghiên cứu nguyên nhân tai nạn, đặc biệt là khía cạnh con người, trở thành yêu cầu cấp thiết.

Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về kỹ thuật, thiết bị và hệ thống hỗ trợ hàng hải, yếu tố con người vẫn được xem là mắt xích quan trọng nhưng dễ bị bỏ qua. Những hạn chế về kỹ năng, nhận thức tình huống, khả năng ra quyết định, và các yếu tố tâm sinh lý như mệt mỏi, căng thẳng,... đều có thể dẫn đến tai nạn nghiêm trọng.

Vì vậy, việc phân tích các báo cáo điều tra tai nạn đâm và điển hình giúp nhận diện rõ hơn vai trò và những hạn chế của con người trong quá trình điều khiển tàu. Trên cơ sở đó, bài báo đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao năng lực quản lý, đào tạo, và ý thức an toàn của sỹ quan boong và thủy thủ, góp phần giảm thiểu rủi ro tai nạn đâm và trên biển.

2. Dữ liệu về khía cạnh con người trong tai nạn va chạm tàu biển

2.1. Tổng quan tài liệu công bố

Một bảng tổng hợp những tài liệu đã được công bố trong giai đoạn 2000 đến 2024 với những tiêu chí thống kê như số lượng, phương pháp, đối tượng và mục tiêu nghiên cứu liên quan đến con người trong tai nạn đâm và tàu biển được thể hiện trong Bảng 1.

Cụ thể, nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng các nguyên nhân phổ biến xuất phát từ con người bao gồm mất nhận thức tình huống, sai sót trong giao tiếp, ra quyết định kém, và tình trạng mệt mỏi [1].

Bảng 1. Thống kê nghiên cứu liên quan giai đoạn 2000-2024

Giai đoạn	Số lượng	Phương pháp nghiên cứu	Đối tượng nghiên cứu	Mục tiêu nghiên cứu
2000 - 2010	18	Phân tích định tính truyền thống (Case study, mô tả sự kiện)	Sĩ quan boong, thuyền viên	Xác định lỗi con người, mô tả nguyên nhân trực tiếp
2010 - 2018	15	Mô hình nhân tố (HFACS, SHELL, M-SHEL)	Tổ chức và nhóm điều hành	Phân tích hệ thống lỗi, chỉ ra nguyên nhân gốc
2018 - 2022	11	Phân tích định lượng (thống kê, mô hình logistic)	Toàn ngành (thuyền viên, sĩ quan, công ty vận tải)	Đánh giá mức độ ảnh hưởng, dự đoán xác suất tai nạn
2022 - 2024	5	Mô hình tiên tiến (SPAR-H, Fault Tree Analysis, Bayesian)	Tàu điều khiển từ xa, tàu tự động, tàu thương mại hiện đại	Mô phỏng rủi ro, hỗ trợ ra quyết định phòng ngừa

Nghiên cứu của Chauvin và cộng sự (2011) nhấn mạnh rằng hầu hết các sai sót dẫn đến va chạm tàu biển đều có liên quan đến năng lực ra quyết định và yếu tố quản lý buồng lái [11]. Tương tự, Li và cộng sự (2020) chỉ ra mối liên hệ chặt chẽ giữa mức độ mệt mỏi của sĩ quan boong với tỷ lệ xảy ra va chạm [2]. Bên cạnh đó, Celik và Cebi (2009) cũng cho rằng sự phụ thuộc quá mức vào thiết bị điện tử dẫn đến giảm khả năng quan sát trực quan và gia tăng rủi ro [10].

Một số nghiên cứu khác cũng đề xuất rằng cần tiếp cận tai nạn hàng hải theo hướng phân tích hệ thống, trong đó yếu tố con người đóng vai trò trung tâm. Đồng thời, nhấn mạnh vai trò của văn hóa an toàn và môi trường làm việc trên tàu đối với hiệu suất của thuyền viên [3], [15].

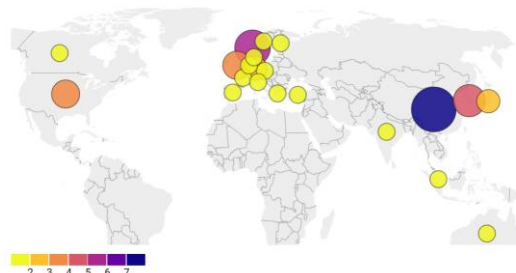
Các nghiên cứu hiện đại đã mở rộng phân tích khía cạnh này theo hướng định lượng và sử dụng mô hình hóa tiên bộ. Ví dụ, K. Liu và cộng sự (2021) phát triển khung phân tích quy trình lỗi của thủy thủ dẫn đến va chạm, chỉ ra tầm quan trọng của hành vi con người [9]. Trong khi đó, phân tích nhiều vụ va chạm cho thấy sự thất bại trong quá trình ra quyết định và nhận thức tình huống [5][13]. Bên cạnh đó, nghiên cứu về lỗi con người trong tai nạn hàng hải đã xây dựng mô hình dự đoán mức độ tử vong, củng cố bằng dữ liệu điều tra [12].

Các phân tích mới trong môi trường nước chật hẹp sử dụng phương pháp SPAR-H/Luồng lỗi (FTA) [9][16] được đề xuất trước đó bởi Y.J. Ahn, Y.U. Yu, & J.K. Kim (2021) [17] đã định lượng các yếu tố như thiếu giám sát radar và ý thức giữ cảnh giới, cung cấp nền tảng định lượng cho đánh giá rủi ro con người.

Ngay cả khi sự phát triển của tàu biển tự hành

(MASS) cũng không thể mất đi các trường hợp đâm va và có sự ảnh hưởng của con người [14].

Ngoài ra, một bản đồ thông tin khu vực công bố công trình nghiên cứu liên quan đến con người trong tai nạn đâm va tàu biển thể hiện mối quan tâm đến vấn đề này của các nhà khoa học trên thế giới cũng được thể hiện trong Hình 1.



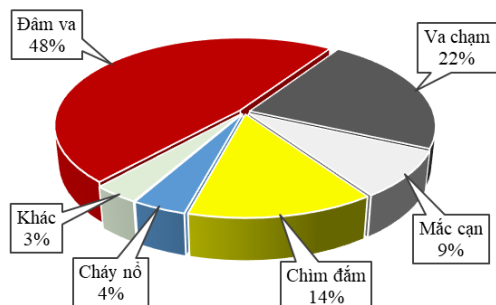
Hình 1. Khu vực công bố nghiên cứu liên quan đến con người trong tai nạn đâm va tàu biển (giai đoạn 2000-2024)

Trong bối cảnh vận tải biển ngày càng phát triển, mật độ tàu thuyền gia tăng, cái hình thức va chạm có nhiều hình thái mới, việc phân tích xu hướng nghiên cứu tai nạn đâm va và diễn hình sẽ cung cấp cái nhìn rõ ràng hơn về vai trò của con người trong các vụ tai nạn.

2.2. Số liệu thống kê tai nạn hàng hải

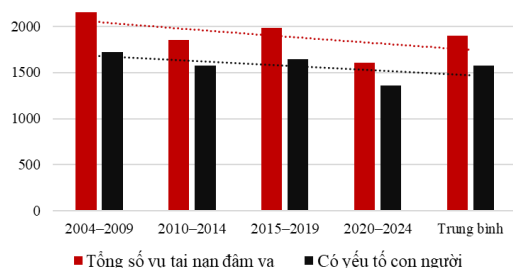
Trong 20 năm qua (2004-2024), tai nạn đâm va tàu biển vẫn là một trong những mối lo ngại lớn nhất đối với an toàn hàng hải toàn cầu. Dữ liệu tổng hợp từ IMO [5][6], EMSA và các cơ quan quốc gia (MAIB, DMAIB, TSB, Lloy's) [7], [8] thể hiện trong Hình 2 cho thấy, trong tổng số các vụ tai nạn hàng hải được ghi nhận thì gần một nửa trong số đó là tai nạn đâm va và tàu đã chứng minh tầm ảnh hưởng và tính cấp thiết

của việc xử lý các tai nạn va chạm tàu trên thực tế.



Hình 2. Thống kê tình trạng tai nạn hàng hải (giai đoạn 2004-2024)

Bên cạnh đó, trong khoảng 7.580 vụ đâm va được ghi nhận, có tới hơn 83% liên quan đến yếu tố con người, tương đương hơn 6.300 vụ. Đây là con số đáng báo động, phản ánh vai trò then chốt của con người trong vận hành và điều hướng tàu biển. Dữ liệu cụ thể theo từng giai đoạn 5 năm từ năm 2004 đến nay được thể hiện trong Hình 3.



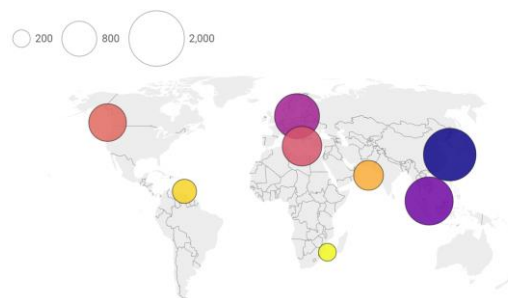
Hình 3. Thống kê tai nạn đâm va tàu biển có yếu tố con người trên thế giới (giai đoạn 2004-2024)

Mặc dù xu hướng tai nạn đâm va có giảm nhẹ số vụ sau năm 2010 nhờ áp dụng các hệ thống hỗ trợ hiện đại (ECDIS, VTS), chuẩn hóa quy trình đào tạo và tăng cường giám sát an toàn, nhưng yếu tố con người vẫn là rủi ro chính, đòi hỏi sự kết hợp giữa công nghệ, huấn luyện và văn hóa an toàn.

Về khu vực xảy ra tai nạn va chạm được mô tả dạng bản đồ nhiệt như Hình 4, Đông Á và Đông Nam Á dẫn đầu về số vụ, phản ánh mật độ tàu dày đặc tại các eo biển chiến lược như Singapore, Malacca, Hoàng Hải. Bắc Âu tuy có số vụ thấp hơn nhưng lại có tỷ lệ lỗi con người cao (88%) do điều kiện khí hậu khắc nghiệt, băng giá và tầm nhìn hạn chế.

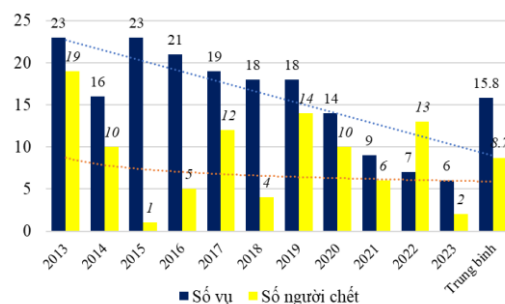
Phân tích kết quả thống kê theo loại tàu như Bảng 2, tàu hàng và tàu container chiếm tỷ lệ lớn nhất, do hoạt động thương mại dày đặc, áp lực thời gian cao và nhu cầu tối ưu hóa chi phí. Tàu khách và phà tuy chiếm số vụ ít hơn nhưng tỷ lệ lỗi con người lại cao

nhất (gần 88%), cho thấy tầm quan trọng của quản lý buồng lái và huấn luyện hành vi ứng phó khẩn cấp.



Hình 4. Khu vực và số lượng tai nạn đâm va tàu biển có yếu tố con người trên thế giới (giai đoạn 2004-2024)

Ngoài ra, biểu đồ thống kê tai nạn hàng hải tại Việt Nam giai đoạn 2013-2023 [4] cho thấy xu hướng giảm đáng kể cả về số vụ và số người tử vong (thể hiện trong Hình 5). Cụ thể, số vụ tai nạn giảm từ mức cao nhất 23 vụ (2014-2015) xuống còn 6 vụ vào năm 2023, tương ứng mức giảm hơn 70%. Số người chết cũng giảm mạnh từ 19 người (2013) xuống chỉ còn 2 người (2023). Kết quả này phản ánh những hiệu quả trong việc tăng cường quản lý an toàn, cải thiện huấn luyện thuyền viên và nâng cao năng lực giám sát kỹ thuật. Tuy nhiên, số người chết trung bình vẫn ở mức 8,7 người/năm, cho thấy yếu tố con người vẫn là nguy cơ tiềm ẩn cần được kiểm soát chặt chẽ.



Hình 5. Thống kê tai nạn hàng hải tại Việt Nam trong 10 năm qua (giai đoạn 2013-2023)

2.3. Đánh giá

Trong hai thập kỷ qua, tai nạn đâm va tàu biển liên quan đến yếu tố con người vẫn chiếm tỷ lệ rất cao, phản ánh vai trò then chốt của con người trong bảo đảm an toàn hàng hải. Các nghiên cứu quốc tế cho thấy hơn 80% tai nạn đâm va xuất phát từ lỗi vận hành, quyết định điều hướng không chính xác, thiếu cảnh giác và phối hợp yếu trên buồng lái. Xu hướng nghiên cứu hiện nay đã chuyển từ phân tích hậu quả sang tiếp cận hệ thống, tập trung nhận diện và kiểm soát nguy

Bảng 2. Thống kê tai nạn đâm va có yếu tố con người theo loại tàu giai đoạn 2000-2024

STT	Loại tàu	Tổng số vụ	Số vụ có yếu tố con người	Chiếm tỉ lệ	Ghi chú quan trọng
1	Tàu hàng (cargo/bulk)	~2.500	~2.075	83%	Chiếm tỉ lệ lớn do vận hành nhiều, đường dài, áp lực thời gian.
2	Tàu container	~1.500	~1.275	85%	Nhiều vụ tai nạn xảy ra tại cảng hoặc vùng biển hẹp.
3	Tàu chở dầu (oil/chemical tanker)	~1.200	~985	82%	Đặc biệt nguy hiểm, dễ dẫn đến ô nhiễm lớn.
4	Tàu khách (passenger/ferry)	~1.050	~925	88%	Yếu tố con người nổi bật do trách nhiệm với hành khách, phối hợp thuyền viên.
5	Tàu kéo, tàu dịch vụ cảng	~500	~395	79%	Chủ yếu do yếu tố thao tác buồm lái, hỗ trợ neo đậu.
6	Tàu cá	~580	~470	81%	Gắn liền với sự mệt mỏi, thiếu đào tạo và huấn luyện điều hướng.
7	Tàu chuyên dụng khác	~250	~200	80%	Thường xảy ra tại vùng khai thác dầu khí, khảo sát, dịch vụ ngoài khơi.

cơ trước khi xảy ra sự cố, nổi bật với việc ứng dụng mô hình HFACS, các mô phỏng thực tế ảo và hệ thống hỗ trợ quyết định (DSS).

Đặc biệt, các khu vực Đông Á, Đông Nam Á và Bắc Âu có số lượng và tỷ lệ tai nạn cao nhất, gắn liền với mật độ tàu dày đặc, điều kiện môi trường phức tạp và áp lực vận tải lớn. Loại hình tàu hàng rời, container và tàu khách vẫn chiếm ưu thế, đồng thời cũng gây hậu quả lớn về kinh tế và con người khi xảy ra sự cố.

Tuy đã có nhiều tiến bộ công nghệ (ECDIS, VTS, tự động hóa), yếu tố con người vẫn là mắt xích khó kiểm soát nhất. Thực tiễn này đòi hỏi cần tập trung vào huấn luyện nâng cao dựa trên mô phỏng, chuẩn hóa quản lý buồm lái, phát triển văn hóa an toàn và tích hợp hệ thống giám sát hành vi thuyền viên. Đó là hướng nghiên cứu và thực tiễn ưu tiên trong thời gian tới nhằm giảm thiểu tai nạn và nâng cao an toàn hàng hải toàn cầu.

3. Báo cáo điều tra một số tai nạn đâm va điển hình có yếu tố con người

Trong những năm gần đây, nhiều vụ tai nạn đâm va nghiêm trọng đã xảy ra trên thế giới, thể hiện rõ vai trò then chốt và rủi ro lớn từ yếu tố con người.

3.1. Một số vụ tai nạn điển hình gần đây

Để làm rõ hơn ảnh hưởng của yếu tố con người trong các vụ tai nạn đâm va tàu biển, hãy xem xét báo cáo của một số vụ tai nạn điển hình liên quan trong thời gian gần đây dựa trên 3 tiêu chí để ưu tiên lựa chọn những vụ tai nạn này: Một là mức độ thiệt hại; hai là nguyên nhân gây ra; và thứ ba là loại tàu đa dạng, nhằm đảm bảo tính điển hình cho mục tiêu

nghiên cứu.

Sola TS và KNM Helge Ingstad (Na Uy, 2018).

Nguyên nhân chính:

Không nhận diện được tàu Sola TS dù radar và AIS đều hoạt động; kíp trực buồm lái chủ quan, không trao đổi thông tin kịp thời.

Thiếu sự giám sát chéo giữa sĩ quan điều hướng và các vị trí cảnh giới.

Thiệt hại:

Tàu khu trục KNM Helge Ingstad bị va thủng lớn, nhanh chóng chìm gần như toàn bộ, chi phí sửa chữa vượt quá khả năng khắc phục, buộc phải tháo dỡ (ước tính thiệt hại hơn 500 triệu USD). (Hình 5)

Không có thương vong lớn, nhưng ảnh hưởng đến năng lực tác chiến của Hải quân Na Uy.

USS Fitzgerald và ACX Crystal (Nhật Bản, 2017).

Nguyên nhân chính:

Tàu USS Fitzgerald thiếu cảnh giới đúng quy định, không sử dụng radar hỗ trợ liên tục, sĩ quan thuyền viên mệt mỏi sau ca trực dài.

Quy trình phối hợp cảnh báo và xử lý tình huống khẩn cấp trên buồm lái kém hiệu quả.

Thiệt hại:

7 thủy thủ thiệt mạng, nhiều người khác bị thương nặng.

Phản mũi USS Fitzgerald bị hư hỏng nghiêm trọng, chi phí sửa chữa hơn 367 triệu USD (Hình 6).

MSC Opera (Italy, 2019).

Nguyên nhân chính:

Lỗi điều khiển tốc độ khi vào cảng Venice, sai sót trong phối hợp với tàu kéo, hệ thống động cơ gặp trục trặc nhưng thuyền trưởng và kíp điều khiển thiếu phản ứng kịp thời.

Thiệt hại:

Tàu va vào bến và một du thuyền nhỏ, nhiều hành khách hoảng loạn và bị thương nhẹ (Hình 7).

Hư hỏng bến cảng, gây thiệt hại hàng triệu Euro, ảnh hưởng nghiêm trọng đến hình ảnh du lịch Venice.

Baltic Ace và Corvus J (Biển Bắc, 2012).

Nguyên nhân chính:

Không tuân thủ quy tắc phòng tránh va chạm (COLREG), thiếu cảnh giới trực quan, không liên lạc kịp thời qua VHF.

Tàu chở ô tô Baltic Ace di chuyển với tốc độ cao trong khu vực mật độ tàu dày, điều kiện tầm nhìn kém.

Thiệt hại:

Baltic Ace chìm trong vòng 15 phút, 11 thuyền viên tử vong.

Mất toàn bộ 1.400 xe ô tô chở trên tàu, thiệt hại kinh tế hàng trăm triệu USD.

Tàu container Corvus J bị hư hỏng nặng phần mũi

tàu (Hình 8).

Da Zhi và tàu cá (Trung Quốc, 2019).

Nguyên nhân chính:

Sĩ quan trực ca trên tàu Da Zhi thiếu quan sát radar, không duy trì cảnh giới thích hợp dù tầm nhìn tốt.

Không phát hiện và không tránh tàu cá kịp thời, vi phạm quy tắc phòng tránh va chạm (COLREG).

Có dấu hiệu mệt mỏi và chủ quan trong thao tác điều hướng, thiếu phối hợp nhóm.

Thiệt hại:

Tàu cá bị chìm hoàn toàn, nhiều ngư dân rơi xuống biển, ít nhất 12 người thiệt mạng và mất tích.

Ảnh hưởng nghiêm trọng đến cộng đồng ngư dân địa phương, gây thiệt hại về sinh kế và môi trường.

3.2. Đánh giá chung

Những tai nạn điển hình trên cho thấy, yếu tố con người điều khiển xuyên suốt dưới dạng lỗi quan sát, nhận thức tình huống kém, và sai sót trong phối hợp vận hành. Các kíp trực trên buồng lái không duy trì cảnh giới liên tục hoặc bỏ qua tín hiệu radar và thông tin từ hệ thống hỗ trợ, dẫn đến những quyết định chậm trễ hoặc sai lầm. Ngoài ra, thói quen phụ thuộc quá mức vào công nghệ mà không kiểm tra chéo bằng



Hình 5. Va chạm tàu khu trục KNM Helge Ingstad (Na Uy) và tàu chở dầu Sola TS (Malta), 2018



Hình 6. Va chạm khu trục USS Fitzgerald (Mỹ) và tàu container ACX Crystal (Philippin), 2017



Hình 7. Va chạm tàu du lịch MSC Opera với tàu neo River Countess và cầu tàu tại Ý, 2019



Hình 8. Va chạm tàu ro-ro Baltic Ace (Bahamas) và tàu container Corvus J (Cyprus), 2012

phương pháp truyền thống càng làm tăng nguy cơ xảy ra va chạm. Điểm chung nổi bật là sự thiếu cảnh giác trong điều kiện phức tạp như đêm tối, mật độ tàu cao, hoặc khi tàu đang vào/ ra cảng.

Hơn nữa, những vụ tai nạn này đã cho thấy con người không chỉ là tác nhân kiểm soát mà còn là điểm yếu dễ mắc sai lầm trong chuỗi an toàn hàng hải. Thiệt hại không chỉ dừng lại ở mức độ tài sản mà còn để lại hậu quả nghiêm trọng về nhân mạng, môi trường và uy tín quốc gia. Vai trò then chốt của con người trong quá trình điều hướng, ra quyết định và phối hợp nhóm đã trở thành yếu tố quyết định dẫn tới kết cục của hầu hết các vụ đâm va nghiêm trọng trong thực tiễn.

4. Đánh giá tổng hợp và bài học kinh nghiệm

4.1. Khía cạnh con người trong tai nạn đâm va tàu biển

Phân tích chi tiết các dữ liệu về khía cạnh con người trong các tai nạn đâm va tàu biển đã được thể hiện trong các phần trên cho thấy yếu tố này có vai trò then chốt và tác động sâu sắc đến toàn bộ quá trình diễn biến tai nạn. Tổng hợp vấn đề con người trong tai nạn đâm va tàu biển được thể hiện trong Hình 9.

Trước hết, nhận thức tình huống kém (situational awareness) thường được coi là khởi đầu dẫn đến sự cố, khi thuyền viên không kịp thời phát hiện hoặc đánh giá sai tàu, bờ, hoặc chướng ngại vật xung quanh. Việc không quan sát radar, AIS, hoặc bỏ qua tín hiệu trực

quan là nguyên nhân xuất hiện lặp lại trong nhiều vụ đâm va điển hình.

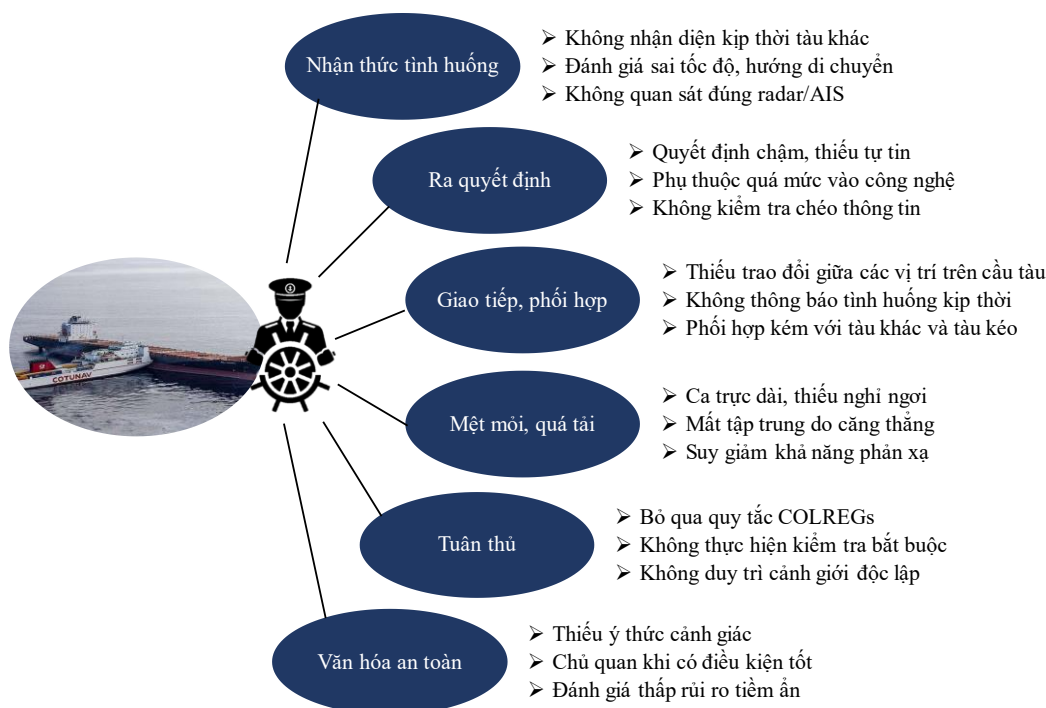
Tiếp theo, ra quyết định (decision making) không chính xác hoặc bị chậm trễ do phụ thuộc quá mức vào công nghệ hoặc thiếu tự tin, dẫn đến việc không thực hiện biện pháp tránh va phù hợp trong khoảng thời gian vàng. Cùng với đó, yếu tố giao tiếp và phối hợp (communication & teamwork) giữa các vị trí trên buồng lái hoặc giữa tàu chủ và các phương tiện xung quanh thường không được duy trì nhất quán và rõ ràng, làm chậm khả năng phản ứng và tăng rủi ro va chạm.

Mệt mỏi và tải trọng công việc cao (fatigue & workload) làm suy giảm khả năng tập trung và tốc độ xử lý thông tin, đặc biệt khi ca trực kéo dài hoặc trong điều kiện thời tiết xấu.

Không tuân thủ quy trình vận hành, như vi phạm quy tắc COLREG hoặc lơ là cảnh giới, là minh chứng cho sự thiếu kỷ luật và giảm hiệu quả kiểm soát rủi ro.

Cuối cùng, văn hóa an toàn (safety culture) còn yếu kém, thể hiện qua sự chủ quan, đánh giá thấp rủi ro và xem nhẹ tầm quan trọng của phối hợp nhóm, đã trực tiếp góp phần hình thành và làm trầm trọng thêm hậu quả.

Những vụ va chạm nổi bật như Baltic Ace, USS Fitzgerald, MSC Opera và Da Zhi đã chứng minh rõ rệt rằng yếu tố con người không chỉ đóng vai trò kích hoạt tai nạn mà còn quyết định mức độ thiệt hại về sinh mạng, tài sản và uy tín.



Hình 9. Ảnh hưởng của con người trong tai nạn đâm va tàu biển

4.2. Bài học kinh nghiệm

Từ các vụ đâm va điển hình trên, có thể rút ra bài học kinh nghiệm quan trọng rằng yếu tố con người chính là yếu tố quan trọng và dễ bị ảnh hưởng nhất trong chuỗi an toàn tránh va nói riêng và an toàn hàng hải nói chung. Việc duy trì nhận thức tình huống liên tục, phối hợp nhóm chặt chẽ và tuân thủ nghiêm ngặt các quy trình phòng tránh va chạm (COLREG) phải được coi là nhiệm vụ trọng tâm của mọi ca trực. Các sai sót như không quan sát radar, bỏ qua tín hiệu trực quan, hoặc quyết định chậm trễ do mệt mỏi cho thấy việc phụ thuộc vào công nghệ không thể thay thế được năng lực thực tiễn của con người.

Ngoài ra, văn hóa an toàn cần được xây dựng và thực hành thường xuyên, không chỉ bằng các quy định mà còn thông qua đào tạo thực tế, mô phỏng và chia sẻ kinh nghiệm. Những bài học này nhấn mạnh rằng để giảm thiểu tai nạn đâm va, yếu tố con người cần được đầu tư cả về kiến thức, kỹ năng và ý thức, đảm bảo thuyền viên luôn sẵn sàng đối phó kịp thời và chính xác trước mọi tình huống bất ngờ trên biển.

4.3. Giải pháp đề xuất

Để giảm thiểu tai nạn đâm va tàu biển do yếu tố con người, cần triển khai đồng bộ các giải pháp tập trung vào ba trụ cột chính: đào tạo, tổ chức vận hành và hỗ trợ công nghệ.

Về đào tạo và huấn luyện

Tăng cường huấn luyện mô phỏng thực tế các tình huống khẩn cấp, đặc biệt trong điều kiện tầm nhìn hạn chế hoặc mật độ giao thông cao.

Đào tạo chuyên sâu về kỹ năng nhận thức tình huống, ra quyết định nhanh và kiểm tra chéo thông tin.

Tổ chức kiểm tra định kỳ năng lực vận hành và phản ứng khẩn cấp của sĩ quan boong, giúp phát hiện sớm điểm yếu để điều chỉnh kịp thời.

Về tổ chức và quản lý ca trực

Thiết kế lịch ca trực hợp lý, hạn chế thời gian làm việc kéo dài, giảm nguy cơ mệt mỏi và mất tập trung.

Xây dựng văn hóa an toàn, yêu cầu tuân thủ nghiêm ngặt quy tắc COLREG, giữ cảnh giới liên tục bất kể điều kiện thời tiết hay mật độ tàu.

Thường xuyên tổ chức họp nhóm, chia sẻ kinh nghiệm, học hỏi từ các tình huống thực tế và tai nạn điển hình.

Về ứng dụng công nghệ hỗ trợ

Kết hợp sử dụng hệ thống radar, AIS, ECDIS với phương pháp kiểm tra truyền thống (visual lookout, định vị thủ công) để tăng tính dự phòng.

Nâng cấp các thiết bị cảnh báo sớm và cảnh báo va chạm tự động, hỗ trợ sĩ quan phát hiện tàu khác từ khoảng cách xa.

Áp dụng triệt để hệ thống giám sát hành vi trên cầu tàu để tăng cường kiểm soát chất lượng vận hành.

Những giải pháp này không chỉ làm giảm tác động tiêu cực từ yếu tố con người mà còn góp phần nâng cao hiệu quả quản lý và đảm bảo an toàn hàng hải.

5. Kết luận

Bài báo đã tổng hợp các dữ liệu nghiên cứu và dữ liệu về tai nạn đâm va tàu, kết quả cho thấy yếu tố con người đóng vai trò then chốt và mang tính quyết định trong đảm bảo an toàn tránh va. Các hạn chế về nhận thức tình huống, ra quyết định, phối hợp nhóm và mệt mỏi đã trực tiếp dẫn đến nhiều sự cố nghiêm trọng, gây thiệt hại lớn về người, tài sản và môi trường. Việc kết hợp đồng bộ các giải pháp từ nâng cao đào tạo, cải thiện tổ chức vận hành đến ứng dụng công nghệ hiện đại là cần thiết để giảm thiểu tác động tiêu cực của con người. Những bài học và giải pháp này kỳ vọng sẽ mang lại hiệu quả quản lý con người, phòng tránh tai nạn va chạm trên biển, góp phần xây dựng văn hóa an toàn hàng hải, phát triển ngành vận tải biển an toàn, hiệu quả và đạt được mục tiêu mà bài báo đặt ra.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] A. Hetherington, R. Flin, and K. Mearns, (2006). *Safety in shipping: The human element*. Journal of Safety Research, Vol.37, No.4, pp.401-411.
- [2] A. Maternová, M. Materna, A. Dávid, A. Török & L. Švábová (2023). *Human Error Analysis and Fatality Prediction in Maritime Accidents*. Journal of Marine Science and Engineering, Vol.11(12), 2287p.
- [3] C. Chauvin, S. Lardjane, G. Morel, J. Clostermann, and B. Langard, (2013). *Human and organisational factors in maritime accidents: Analysis of collisions at sea using the HFACS*. Accident Analysis & Prevention, Vol.59, pp.26-37.
- [4] Cục hàng hải Việt Nam. *Báo cáo tai nạn hàng hải thường niên*.
- [5] EMSA, (2023). *Annual overview of marine casualties and incidents*. European Maritime Safety Agency.
- [6] IHS Markit, (2022). *World casualty statistics 2022*.
- [7] IMO, (2005-2023). *GISIS Global Accident Database*.

- [8] IMO, (2025). *GISIS Marine Casualties and Incidents module*. International Maritime Organization.
- [9] K. Liu, Q. Yu, and Z. Yu, Z. Yang, Y. Shu, (2021). *A systematic analysis for maritime accidents causation in Chinese coastal waters using machine learning approaches*. Ocean & Coastal Management, Vol.213, 105859.
- [10] M. Celik and S. Cebi, (2009). *Analytical HFACS for investigating human errors in shipping accidents*. Accident Analysis & Prevention, Vol.41(1), pp.66-75.
- [11] M. Chauvin, (2011). *Human factors and maritime safety*. Journal of Navigation, Vol.64, No.4, pp.625-632.
- [12] M. Čorić, S. Mandžuka, A. Gudelj, & Z. Lušić, (2021). *Quantitative Ship Collision Frequency Estimation Models: A Review*. Journal of Marine Science and Engineering, Vol.9(5), 533p.
- [13] N. Hasanspahić, S. Vujičić, V. Frančić, & L. Čampara, (2021). *The Role of the Human Factor in Marine Accidents*. Journal of Marine Science and Engineering, Vol.9(3), 261p.
- [14] R. Kari, & M. Steinert, (2021). *Human Factor Issues in Remote Ship Operations: Lesson Learned by Studying Different Domains*. Journal of Marine Science and Engineering, Vol.9(4), 385p.
- [15] V. Zampeta, G. Chondrokoukis and D. Kyriazis, (2025). *Applying Big Data for Maritime Accident Risk Assessment: Insights, Predictive Insights and Challenges*. Big data and cognitive computing, Vol.9(5), 135p.
- [16] W. Lu, (2021). *Analysis of human factors in ship collisions based on accident investigation reports*. Master thesis in World Maritime University.
- [17] Y.J. Ahn, Y.U. Yu, & J.K. Kim, (2021). *Accident Cause Factor of Fires and Explosions in Tankers Using Fault Tree Analysis*. Journal of Marine Science and Engineering, Vol.9(8), 844p.

Ngày nhận bài:	10/07/2025
Ngày nhận bản sửa:	17/09/2025
Ngày duyệt đăng:	17/09/2025