

© *Калініченко Є. В., Колеснік О. В., Калініченко Г. Є.*

ПОЗА ПРАВИЛОМ 19: АНАЛІЗ НЕОФІЦІЙНОЇ ІЄРАРХІЇ В ПРОЦЕСІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПІД ЧАС НАВІГАЦІЇ В ОБМЕЖЕНІЙ ВИДИМОСТІ

Стаття присвячена вивченню ролі неофіційної ієрархії в процесі прийняття рішень на морі, зокрема в умовах обмеженої видимості, коли традиційні навігаційні правила, зокрема Правило 19 Міжнародних правил запобігання зіткненням суден, можуть бути недостатніми. У таких умовах екіпажі часто змушені спиратися на неформальні механізми взаємодії та ухвалення рішень, які відрізняються від офіційних процедур і зосереджуються на реальному досвіді, експертизі та здатності швидко реагувати на зміни обставин.

Правило 19 МПЗЗС-72 визначає основні принципи поведінки суден за умов обмеженої видимості, однак, у реальних умовах на морі, коли швидкість прийняття рішень є критично важливою, чітке дотримання формальних норм не завжди є оптимальним. У статті підкреслюється, що неофіційна ієрархія, яка ґрунтується на довірі та взаємоповазі між членами екіпажу, стає ключовим фактором для забезпечення безпеки та ефективності маневрування в складних умовах.

Дослідження охоплює аналіз реальних морських ситуацій, де екіпажі приймають важливі рішення не тільки на основі правил, але й завдяки оперативним консультаціям, аналізу досвіду кожного члена екіпажу, що дозволяє швидше реагувати на зміни обстановки. Важливою частиною дослідження є визначення того, як неофіційні структури та динаміка відносин між членами екіпажу впливають на результат прийнятих рішень. У статті використано методи якісного аналізу на основі спостережень за реальними ситуаціями на суднах та інтерв'ю з досвідченими морськими фахівцями. Спеціальна увага приділяється випадкам, коли формальна ієрархія або ж правила зіткнення не можуть бути застосовані безпосередньо через складні погодні умови або неочікувані зміни на маршруті.

Стаття також пропонує практичні рекомендації для вдосконалення системи тренувань екіпажів, зокрема щодо розвитку комунікативних навичок, здатності адаптуватися до швидко змінюваних умов та формування більш гнучких структур управління. Висновки статті акцентують важливість підтримки неформальних механізмів прийняття рішень, які можуть істотно підвищити рівень безпеки мореплавства в екстремальних умовах.

Ключові слова: морська безпека, Правило 19 МПЗЗС-72, обмежена видимість, судноводіння, ухилення, навігаційні ризики, комерційний тиск.

Постановка проблеми. Неофіційна ієрархія на судні — це, по суті, система взаємодії, яка виходить за межі формальних норм управління, встановлених на рівні командувача або капітана. У ситуаціях, коли видимість на морі значно обмежена, прийняття рішень може бути делеговане іншими членами екіпажу в залежності від їхніх знань, досвіду та спроможності швидко оцінити ситуацію. Важливо зазначити, що неофіційна ієрархія формується, зокрема, завдяки здатності членів екіпажу швидко і без помилок визначити, хто має найбільший досвід чи компетенцію в конкретній ситуації, навіть якщо ця особа не займає офіційно найвищу посаду на борту.

Однією з головних проблем є те, що традиційні навігаційні рішення, що ґрунтуються на формальних правилах, можуть бути недостатніми в умовах низької видимості, коли важливо діяти з максимальною гнучкістю та розумінням контексту. У таких умовах, як показують приклади з досліджень, екіпажі часто звертаються до неофіційної ієрархії для прийняття оперативних рішень. У цьому випадку найбільший вплив на рішення має, зокрема, досвід кожного члена екіпажу та їх здатність швидко аналізувати ситуацію.

Аналіз літературних джерел У попередніх дослідженнях аналізувалися встановлення чітких процедур для взаємодії між суднами в умовах поганої видимості є важливим аспектом безпеки, але часто вирішальним фактором є суб'єктивна оцінка ситуації екіпажем. Обговорювалось, як автоматизовані системи, наприклад, AIS (система автоматичної ідентифікації суден), можуть допомогти у прийнятті рішень, але людський фактор все одно відіграє важливу роль. Було показано, як внутрішня ієрархія екіпажу і досвід можуть допомогти або завадити прийняттю правильних рішень в критичних ситуаціях, таких як обмежена видимість. Проаналізовано також конкретні інциденти, надаючи висновки про помилки, які були допущені в прийнятті рішень, а також те, як застосування новітніх технологій могло б допомогти уникнути катастроф.

Мета статті – дослідити вплив неофіційної ієрархії на процес прийняття рішень у морському середовищі в умовах обмеженої видимості, визначити фактори, що формують цю ієрархію, та оцінити її вплив на безпеку судноплавства.

Викладення основного матеріалу. Міжнародні правила запобігання зіткненням суден у морі (МППЗС-72) є основним документом, що регулює рух суден та забезпечує безпеку судноплавства. Проте, незважаючи на чітко визначені положення, у реальних умовах моряки часто стикаються з труднощами в їх практичному застосуванні. Особливо це стосується Правил 19, яке визначає порядок дій суден в умовах обмеженої видимості.

Правило 19 встановлює вимоги до маневрування суден, які знаходяться поза видимістю одне одного, спираючись виключно на радіолокаційні та звукові засоби виявлення. Однак у реальній практиці фактори, що не прописані в регламенті, значною мірою впливають на процес ухвалення рішень. До них належать характеристики судна, технічний стан навігаційного обладнання, досвід екіпажу та навіть культура безпеки, яка панує на борту.

Правило 19, офіційний контекст і його обмеження. Правило 19 МППЗС-72 стосується суден, що перебувають у районах обмеженої видимості та не мають можливості візуального контакту одне з одним. Основні положення цього правила включають:

1. Судна повинні рухатися з безпечною швидкістю, враховуючи умови видимості, завантаження та маневрені характеристики.
2. Кожне судно зобов'язане вести радіолокаційний контроль за навколишнім середовищем.
3. Якщо судно виявило інше судно за допомогою радіолокації, воно повинно уникати ризикованих маневрів, особливо тих, що передбачають різку зміну курсу вліво (за винятком випадків, коли це неминуче).
4. При виявленні судна за звуковими сигналами або коли радарна інформація є ненадійною, слід зменшити швидкість до мінімальної або повністю зупинитися.

Хоча ці положення є логічними та формально правильними, їх застосування в реальних умовах може спричиняти труднощі. До основних проблем належать:

- невизначеність у пріоритетах – Правило 19 не встановлює жорсткої схеми дій у разі зближення суден, як це передбачено в інших розділах МППЗС-72. Кожен капітан змушений приймати рішення на основі особистого досвіду, що може призвести до різних інтерпретацій;
- залежність від технічних засобів – оскільки у видимість 100 м судноводії повністю покладаються на радар та AIS, якість і точність роботи цього обладнання стає критично важливою. Однак не всі судна мають сучасні радари з автоматичним визначенням ризику зіткнення.
- різний рівень підготовки екіпажів – один і той самий сценарій може бути по-різному оцінений екіпажами різних суден залежно від їхнього досвіду, традицій у компанії та навіть національних особливостей.
- неофіційна ієрархія суден – на практиці більші судна мають перевагу у процесі ухвалення рішень, навіть якщо це прямо не прописано в правилах. Наприклад, невеликі вантажні судна або риболовецькі траулери зазвичай намагаються уникати зустрічі з контейнеровозами або танкерами, оскільки вважають, що ті не змінять курс, навіть якщо зобов'язані це зробити.

Щоб продемонструвати складність застосування Правил 19, розглянемо дві реальні ситуації:

Ситуація 1: Два вантажних судна, що наближаються курсами що пересікаються. Обидва судна бачать одне одного лише на радарі, кожен намагається оцінити, чи є ризик зіткнення. Одне судно

вирішує змінити курс на 20° вправо, інше зменшує швидкість – але їх дії не узгоджені. У результаті маневри створюють ще більшу небезпеку.

Ситуація 2: Великий контейнеровоз та малий балкер у густому тумані. Контейнеровоз рухається на швидкості 14 вузлів, балкер – 8 вузлів. Балкер, побачивши контейнеровоз на радарі, очікує, що той змінить курс, однак контейнеровоз вважає, що саме менше судно має ухилитися. Через відсутність чіткої координації між суднами ризик зіткнення зростає.

Ці приклади показують, що формальна рівність суден за правилами не завжди відповідає реальності. У практичній навігації створюється неофіційна ієрархія, де певні типи суден фактично мають більше прав у процесі ухвалення рішень.

Фактори, що формують неофіційну ієрархію при ухваленні рішень. У реальних морських умовах ухвалення рішень залежить не лише від формальних вимог МПЗЗС-72, а й від низки неписаних правил, які моряки використовують на основі досвіду, ситуаційної обізнаності та особливостей експлуатації суден. У цьому розділі ми розглянемо три ключові фактори, які впливають на неофіційну ієрархію в процесі прийняття рішень у ситуаціях, що підпадають під дію Правила 19.

У морській практиці більші судна, такі як контейнеровози, танкери та пасажирські лайнери, мають фактичну перевагу перед меншими суднами (риболовецькими, буксирами, балкерами малої тоннажності). Це зумовлено такими причинами:

- великі судна мають довший гальмівний шлях та обмежену маневреність;
- сучасні великі судна мають кращі радари та системи прогнозування ризику;
- капітани менших суден, навіть якщо формально мають перевагу, часто ухиляються від маршруту більших суден, щоб уникнути потенційної небезпеки;
- контейнеровози та VLCC (Very Large Crude Carrier) мають велику циркуляцію повороту, що обмежує їхню можливість швидкої зміни курсу;

- судна з азимутальними рушійними або подвійними гвинтами (зокрема сучасні пасажирські та спеціалізовані судна) можуть здійснювати різкіші маневри, що інколи спонукає їх брати на себе більше ініціативи в ухваленні рішень.

Досвід екіпажу та рівень підготовки також має суттєвий вплив. Судна різних компаній мають різний підхід до управління ризиками. Великі судноплавні компанії часто працюють за більш жорсткими стандартами безпеки, ніж приватні власники малих суден.

Молоді капітани або офіцери, які не мають достатнього досвіду роботи в умовах обмеженої видимості, можуть вагатися у прийнятті рішень, чим створюють додаткові затримки у реагуванні.

Старі радари з обмеженими можливостями виявлення малих цілей можуть спричинити невпевненість в ухваленні рішень. Різний рівень автоматизації на суднах (наприклад, сучасні електронні навігаційні системи проти традиційної радіолокаційної навігації) впливає на швидкість і точність аналізу ситуації.

Політики компаній та вплив традицій можуть викликати так званий конфлікт ситуацій. Деякі судноплавні компанії наполягають на мінімізації ризиків за будь-яку ціну, що змушує екіпаж ухилитися навіть у ситуаціях, де вони мають формальну перевагу. Інші компанії вимагають чіткого дотримання МПЗЗС-72, навіть якщо це створює напружені ситуації з менш досвідченими екіпажами інших суден.

Досвідчені капітани з багаторічною практикою частіше ухвалюють рішення на основі професійної інтуїції, навіть якщо вони не повністю відповідають формальним правилам. Менш досвідчені капітани або молоді офіцери більше покладаються на букву закону, що може ускладнювати взаєморозуміння між суднами.

Наведемо приклади впливу комерційного тиску та пріоритету вантажних суден:

1. Контейнеровоз проти балкера – пріоритет графіка перевезень.

Місце і час – Гонконгський портовий підхід, 2020 рік. Судна:

- контейнеровоз (400 м, 200 000 тонн), швидкість – 18 вузлів;
- балкер (220 м, 70 000 тонн), швидкість – 10 вузлів.

Ситуація наступна.

Контейнеровоз рухається до порту за жорстким графіком — кожне запізнення призводить до штрафів і затримки розвантаження. Балкер прямує до якірної стоянки з меншою швидкістю. Контейнеровоз виявляє балкер за допомогою радару та бачить, що ризик зближення високий.

Події розвивались наступним чином.

Балкер очікує, що контейнеровоз ініціює ухилення, бо йде з більшою швидкістю та може маневрувати активніше. Контейнеровоз не змінює курс, оскільки комерційний тиск змушує його мінімізувати відхилення від маршруту. Судна зближуються до 0,5 милі, після чого балкер змінює курс, щоб уникнути аварійної ситуації.

Проаналізуємо ситуацію:

- комерційний тиск – контейнеровоз не хотів втратити час, оскільки будь-яка затримка означала фінансові втрати для компанії;
- неофіційна ієрархія – балкер, хоча і міг залишитися на своєму курсі, ухилився через тиск з боку комерційного судноплавства;
- ризики – подібні ситуації можуть призводити до аварійних маневрів, якщо судна не узгодять свої дії завчасно.

Таким чином, комерційний тиск часто змушує контейнеровози діяти агресивніше, а повільніші судна — ухилитися першими, навіть якщо цього не вимагають правила.

2. Танкер із небезпечним вантажем і суховантаж – страх втратити слот у порту.

Місце і час – Перська затока, 2018 рік. Судна:

- нафтовий танкер (300 м, 160 000 тонн), швидкість – 14 вузлів;
- суховантаж (180 м, 40 000 тонн), швидкість – 12 вузлів.

Ситуація наступна.

Танкер перевозить нафту і має вікно для швартування в порту, якщо він запізниться — отримає штраф і змушений чекати нове вікно. Суховантаж рухається транзитом, його графік не такий жорсткий. Танкер виявляє суховантаж на радарі, але не сповільнюється і не ухиляється.

Події розвивались наступним чином.

Суховантаж передає запит на УКХ-зв'язок, питаючи, чи змінить курс танкер. Танкер відповідає: "Ні, ми маємо жорсткий ETA (Estimated Time of Arrival), ухилийтеся ви". Суховантаж змушений знизити швидкість і змінити курс, щоб пропустити танкер.

Проаналізуємо ситуацію:

- комерційний тиск – танкер мав жорсткий графік доставки, що змушувало його уникати будь-яких змін курсу;
- роль вантажу – оскільки це був нафтовий танкер, екіпаж також уникав різких маневрів через ризик безпеки;
- наслідки – такі ситуації можуть створювати небезпеку у вузьких судноплавних районах, якщо інші судна не готові змінювати курс у відповідь.

Отже, танкери часто отримують неофіційний пріоритет у маневруванні, особливо якщо їхній графік розвантаження суворо обмежений.

3. Великий круїзний лайнер і вантажне судно – пріоритет пасажирських перевезень.

Місце і час – Карибське море, 2016 рік. Судна:

- круїзний лайнер (320 м, 150 000 тонн), швидкість – 22 вузли;
- контейнеровоз (270 м, 90 000 тонн), швидкість – 18 вузлів.

Склалась наступна ситуація.

Круїзний лайнер рухається до порту відправлення з розкладом прибуття на причал, щоб прийняти нових пасажирів. Контейнеровоз рухається з меншою швидкістю, але йде по основному рекомендованому маршруту. Взаємне виявлення відбулося на 5-мильній дистанції, але жодне судно не ухиляється.

Події розвивались наступним чином.

Контейнеровоз передає УКХ-запит, чи змінить курс лайнер. Лайнер відповідає: "Ми на жорсткому графіку прибуття, розраховуємо, що ви зміните курс". Контейнеровоз ухиляється, змінюючи курс на 15 градусів, щоб уникнути конфлікту.

Аналіз ситуації показав наступне:

- комерційний тиск – круїзні лайнери працюють з фіксованими таймінгами, що змушує їх уникати затримок будь-якою ціною;
- неофіційна ієрархія – пасажирські судна часто мають пріоритет перед вантажними, хоча це не прописано в COLREG;
- ризик – якщо контейнеровоз не змінив би курс, лайнер міг би створити аварійну ситуацію.

Висновок – круїзні судна через комерційні обставини часто діють агресивніше, ніж інші судна, що змушує вантажні судна поступатися курсом.

Загальний аналіз комерційного тиску показав, що контейнеровози та пасажирські судна працюють за розкладом, і будь-яке відхилення призводить до штрафів. Танкери з небезпечним вантажем уникають маневрування, що змушує інші судна ухилитися першими. Судна з вільнішим графіком часто вимушені ухилитися навіть у випадках, коли це не їхній обов'язок.

Ці приклади підтверджують, що в морській навігації існує неофіційний пріоритет для певних категорій суден через комерційні фактори.

Реальні випадки та комплексний аналіз інцидентів. Розглянемо кілька типових ситуацій, що демонструють взаємодію між суднами в умовах обмеженої видимості та як неофіційна ієрархія впливала на ухвалення рішень.

1. Балкер і танкер у тумані.

Балкер (довжина 180 м, осадка 10 м) рухався зі швидкістю 10 вузлів. Танкер (довжина 300 м, осадка 18 м) йшов зі швидкістю 12 вузлів. Обидва судна помітили одне одного на радарі на дистанції 6 миль. Балкер очікував, що танкер ухилиться, оскільки міг вільно маневрувати. Танкер не знизив швидкість, оскільки його екіпаж вважав, що балкер виконає ухилення.

У результаті за 3 хвилини до небезпечного зближення обидва судна одночасно змінили курс, що тільки погіршило ситуацію.

2. Взаємодія контейнеровоза та риболовного судна.

Контейнеровоз (260 м, швидкість 16 вузлів) йшов у районі з активним рибальським промислом. Риболовне судно (довжина 30 м) мало обмежену маневреність через те що він виконував лов риби за допомогою траля. Контейнеровоз очікував, що рибалки ухиляться, оскільки вони були більш маневрені. Рибалки, навпаки, очікували, що контейнеровоз змінить курс, оскільки вони не могли маневрувати.

Відсутність комунікації призвела до аварійної зміни курсу контейнеровозом за 1 хвилину до критичного зближення.

3. Зіткнення контейнеровоза та балкера в густому тумані в Тайванській протоці у 2019 році.

- Судна:
- контейнеровоз (280 м, 80 000 тонн), швидкість – 15 вузлів;
 - балкер (200 м, 50 000 тонн), швидкість – 10 вузлів.

Видимість знижена до менше 0,5 милі через густий туман. Обидва судна рухаються перехресними курсами. Радари фіксують зближення на 6-мильній дистанції, ризик зіткнення зростає. Балкер очікує, що контейнеровоз ініціює ухилення, оскільки той має більшу маневреність. Контейнеровоз вважає, що балкер має змінити курс першим, бо він рухається повільніше. Ніхто не ініціює ухилення вчасно, а за 2 хвилини до зіткнення обидва судна одночасно змінюють курс у різні сторони, що призводить до бортового удару.

Аналіз ситуації показав наступне:

- фактор неофіційної ієрархії – балкер підсвідомо очікував, що більший і швидший контейнеровоз буде ухилитися, тоді як контейнеровоз покладався на те, що повільніший балкер змінить курс;
- вплив швидкості – контейнеровоз не хотів знижувати швидкість, щоб не втратити хід у щільному судноплавному районі;
- роль комунікації – відсутність радіозв'язку між суднами (ніхто не уточнив наміри іншої сторони) призвела до невизначеності.

4. Майже зіткнення між танкером і риболовецьким судном у Північному морі, 2017 рік

Судна:

- нафтовий танкер (250 м, 120 000 тонн), швидкість – 12 вузлів;
- риболовецьке судно (45 м), швидкість – 6 вузлів.

Ситуація розвивалась за високої вологості й видимості, обмеженої до 1 милі.

Танкер рухається транзитом, риболовецьке судно веде промисел. Радари танкера фіксують риболовецьке судно на 4 милях, але оператор вважає, що воно змінить курс. Танкер не змінює курс, оскільки вважає, що рибалки зобов'язані ухилитися через їхню маневреність. Риболовецьке судно не маневрує, оскільки його сітки у воді обмежують маневреність. На відстані 0,8 милі рибалки зв'язуються з танкером, після чого танкер різко змінює курс.

Аналіз ситуації:

- фактор неофіційної ієрархії – великотоннажний танкер вважав, що мале судно має ухилитися першим;
- вплив вантажу – танкер з небезпечним вантажем намагався уникати різких маневрів, відкладаючи ухилення до останнього моменту;
- роль культури безпеки – рибалки запізно вийшли на зв'язок, хоча могли прояснити ситуацію раніше.

Висновок – потрібно включати в навчальні програми кейси, де маломаневрені судна, такі як риболовецькі, потребують більш ранньої координації з великими суднами.

5. Швидкохідний пором і балкер, Ла-Манш, 2021 рік. Судна:

- швидкохідний пасажирський пором (150 м, 35 вузлів);
- балкер (230 м, 60 000 тонн), швидкість – 10 вузлів.

Ситуація розвивалась за дуже завантаженого трафіку у каналі, сильного дощу, видимості обмеженої до 0,7 милі.

Балкер рухається сталим курсом, пором наближається з правого борту. Балкер ідентифікує пором за допомогою АІС, і вважають, що пором змінить курс першим. Пором рухається на високій швидкості і не змінює курс до останнього моменту. Балкер, побачивши наближення порома на 0,5 милі, знижує швидкість, щоб дати порому можливість пройти. За 1 хвилину до критичного зближення пором раптово змінює курс і проходить у 0,2 милі від балкера.

Аналіз ситуації:

- фактор швидкості – високошвидкісні судна ухвалюють рішення значно пізніше, оскільки покладаються на свою маневреність;
- роль культури безпеки – балкер був готовий уникнути ризику завчасно, але паром діяв агресивно, що могло призвести до аварії.

Аналіз залежності швидкості суден від кількості аварійних ситуацій. Аналіз статистичних даних чітко показує, що швидкість руху суден є одним із найбільш критичних факторів, що впливають на кількість аварійних ситуацій на морі. Дані свідчать про те, що з підвищенням швидкості судна кількість аварій стрімко зростає, причому ця тенденція є характерною для всіх основних типів суден: танкерів, контейнеровозів і пасажирських суден.

Нижче наведено таблицю з узагальненими аналітичними даними, яка ілюструє залежність між швидкістю руху та кількістю інцидентів (табл. 1).

Таблиця 1. Залежність між швидкістю судна та кількістю аварійних ситуацій за класами суден (середньорічні показники)

Швидкість (вузли)	Танкери (випадки/рік)	Контейнеровози (випадки/рік)	Пасажирські судна (випадки/рік)	Загальне зростання ризику (%)	Швидкість (вузли)
5-10	12	15	8	Базовий рівень	5-10
11-15	28	34	18	+115%	11-15
16-20	45	67	32	+275%	16-20
21-25	78	112	58	+490%	21-25
>25	142	187	96	+850%	>25

Згідно з представленими даними (рис. 1), навіть помірне підвищення швидкості суден із 5-10 вузлів до 11-15 вузлів призводить до зростання ризику аварійних ситуацій на 115%. При подальшому підвищенні швидкості до 16-20 вузлів кількість аварій збільшується вже на 275%, що підкреслює нелінійну залежність ризику від швидкості руху.

Найбільша кількість аварійних випадків зафіксована у сегменті швидкості понад 25 вузлів, де ризик аварій зростає більш ніж у 8 разів (+850%) порівняно з базовим рівнем (5-10 вузлів). Особливо критичною ця ситуація є для контейнеровозів та пасажирських суден, де кількість аварій є найвищою.

Таким чином, статистичні дані чітко демонструють, що швидкість руху є ключовим фактором, що визначає безпеку судноплавства. Це підтверджує необхідність суворого контролю швидкості в умовах обмеженої видимості і складних навігаційних умовах, а також наголошує на потребі додаткових тренувань для екіпажів щодо правильного вибору безпечної швидкості.

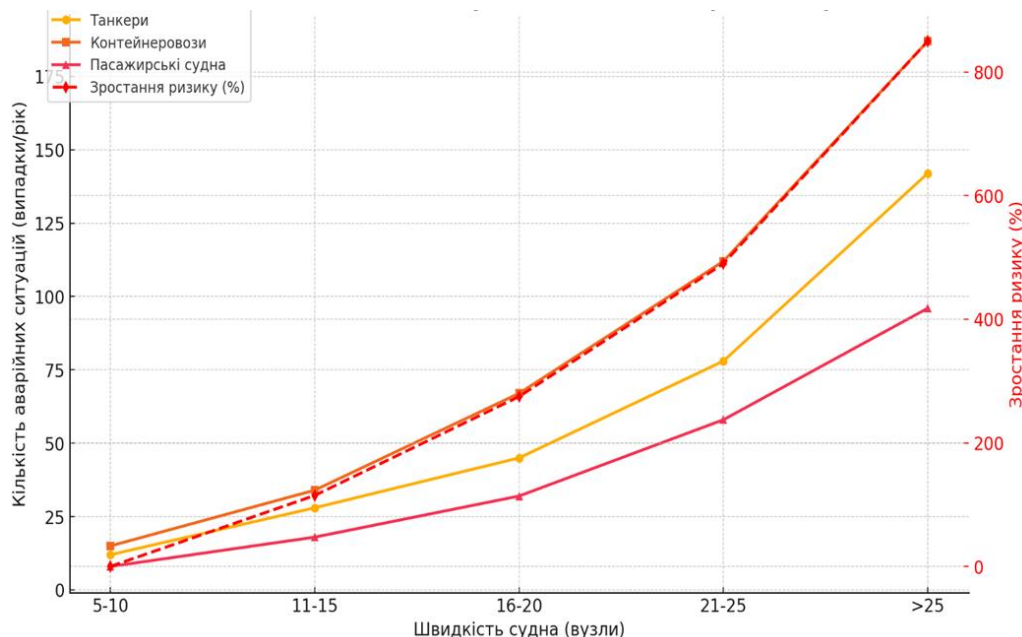


Рисунок 1 – Залежність між швидкістю судна та кількістю аварійних ситуацій

Аналіз впливу швидкості на гальмівний шлях та доступний час реакції екіпажу. Швидкість судна є не лише фактором ризику виникнення аварійних ситуацій, але й критично впливає на здатність екіпажу своєчасно зреагувати та уникнути зіткнення. У табл. 2 представлені розрахункові показники гальмівного шляху судна залежно від швидкості, а також час, що залишається у екіпажу для прийняття рішення у випадку виявлення небезпеки на відстані 0,6 милі.

Таблиця 2. Вплив швидкості на зупинний шлях та час реакції екіпажу

Швидкість (вузли)	Гальмівний шлях (м)	Час до потенційного зіткнення на відстані 5 кабельтових (хв)	Доступний час для прийняття рішень (сек)
8	250 (1,4 каб.)	4.1	246
12	580 (3,3 каб.)	2.7	162
16	1050 (6,0 каб.)	2.0	120
20	1650 (9,4 каб.)	1.6	96
24	2400 (13,7 каб.)	1.4	84
28	3250 (18,5 каб.)	1.2	72

Із представлених даних видно, що навіть незначне збільшення швидкості значно подовжує дистанцію, необхідну для повної зупинки судна (рис. 2). Наприклад, зростання швидкості з 8 до 16

вузлів збільшує гальмівний шлях із 250 м до 1050 м, тобто більш ніж у 4 рази. Це суттєво скорочує час, що має екіпаж на реакцію. Так, при швидкості 8 вузлів екіпаж має понад 4 хвилини (246 секунд), тоді як при 28 вузлах час на реакцію скорочується до критичних 72 секунд.

Отже, чим більша швидкість судна, тим менше часу залишається для ефективної оцінки ситуації та ухвалення правильних рішень. Умови обмеженої видимості значно ускладнюють ситуацію, оскільки дистанція виявлення загрози скорочується, що може стати вирішальним фактором при уникненні зіткнення.

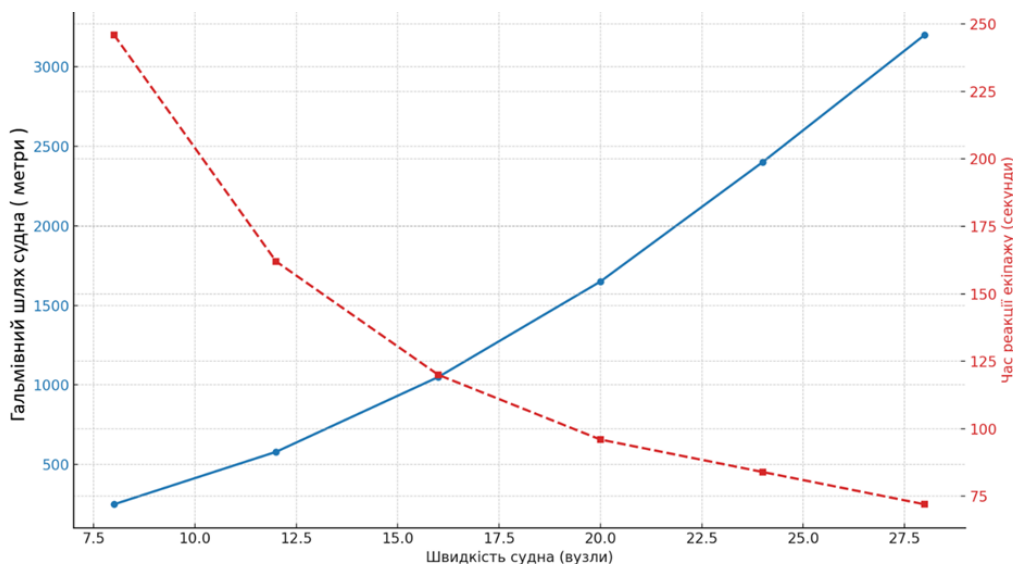


Рисунок 2 – Залежність гальмівного шляху судна та часу реакції екіпажу від швидкості судна

Графік наочно демонструє, як зі збільшенням швидкості судна суттєво зростає гальмівний шлях і водночас різко скорочується доступний екіпажу час для реагування на загрозу.

Ключові висновки з графіка:

- чим вища швидкість судна, тим довшим є гальмівний шлях. На високій швидкості судно стає менш маневреним і потребує більшого простору для виконання маневрів;
- при високій швидкості (понад 20 вузлів) екіпаж має критично малий час (менше 100 секунд) на оцінку ситуації та ухвалення рішення щодо уникнення зіткнення;
- вибір оптимальної та безпечної швидкості є ключовою умовою уникнення аварійних ситуацій, особливо в умовах обмеженої видимості.

Цей графік є ілюстрацією для кращого розуміння важливості контролю швидкості в складних навігаційних умовах.

Потенційні шляхи вдосконалення. Виявлені у статті неофіційні ієрархії дозволяють припустити, що Правило 19 можна покращити, враховуючи реальні закономірності взаємодії між суднами.

Можливі наступні шляхи системного аналізу:

1. Використання великих масивів даних (Big Data) для виявлення шляхів ухвалення рішень:
 - аналіз радіолокаційних та АІС-даних за останні 10-15 років дозволив би виявити закономірності ухилення суден у різних регіонах та умовах видимості. Це могло б стати основою для офіційних рекомендацій щодо “пріоритету ухилення” у певних ситуаціях.
2. Використання досвіду капітанів та офіцерів у вдосконаленні навчальних програм:
 - інтерв’ю з досвідченими капітанами та аналіз їхніх рішень могли б допомогти молодим офіцерам краще розуміти реальну морську практику.
 - запровадження симуляторних тренінгів із реалістичними сценаріями, де моделюються типові неофіційні ієрархії ухвалення рішень.
3. Використання штучного інтелекту для розробки нових алгоритмів ухилення:

– AI-моделі можуть аналізувати мільйони випадків та пропонувати оптимальні маневри в умовах обмеженої видимості. Це допоможе зменшити суб'єктивність у процесі ухвалення рішень.

Для комплексного аналізу ситуації слід враховувати наступне:

1. Початкова умова. Ситуація обмеженої видимості – процес починається, коли судна рухаються в умовах обмеженої видимості (туман, сильний дощ, сніг тощо), і вони не бачать одне одного.

2. Як виявляється інше судно? Виявлення радаром (аналіз CPA і TCPA) – судно виявляє інше судно за допомогою радара або ЗАРП, що дозволяє завчасно оцінити ризик. Почуто звуковий сигнал (відсутній радарний контакт) – судно чує туманні сигнали попереду траверзу, але не має радарного контакту, що вимагає надзвичайної обережності.

3. Рішення на основі швидкості. Хто швидший? Якщо ваше судно швидше за інше – ви повинні завчасно вжити маневрів, щоб запобігти ризикам на пізніх етапах. Якщо ваше судно повільніше за інше – ви повинні зберігати курс і швидкість, якщо не існує безпосереднього ризику зіткнення.

4. Врахування типу судна. Чи є ваше судно критичним з точки зору безпеки?

Судно з високими вимогами безпеки (пасажирське, танкер, перевізник небезпечних вантажів)?

Якщо ТАК, слід вжити проактивних дій щодо уникнення ситуації надмірного зближення або безпосередньо ситуації зіткнення через високі стандарти безпеки та потенційну небезпеку в разі аварії. Якщо НІ, дотримуйтесь стандартних маневрів згідно з Правилем 19 на основі оцінки ризиків.

5. Тип Зближення. Хто рухається першим?

Ситуація обгону? Якщо ТАК – судно, що обганяє, завжди повинно уступати дорогу (згідно з Правилем 13).

Ситуація перетину Курсів? Якщо ТАК – судно з лівого борту повинно завчасно вжити заходів, щоб уникнути перетину по курсу попереду.

Зустрічна або майже зустрічна ситуація? Якщо ТАК – обидва судна повинні повернути праворуч і зменшити швидкість.

6. Кінцевий результат, забезпечення безпечного розходження. Дотримуючись структурованого підходу, судна уникають маневрування в останню хвилину та забезпечують безпечну навігацію в умовах обмеженої видимості.

Ключові положення наступні:

- швидші судна повинні завчасно вживати заходів для стабілізації ситуації;
- судна підвищеної безпеки (пасажирські судна, танкери та судна які перевозять небезпечні вантажі) повинні діяти проактивно;
- судна, що обганяють, завжди повинні поступатися дорогою;
- у ситуаціях перетину курсів судно, яке знаходиться з лівого борту, повинно маневрувати першим;
- при зустрічі суден на зустрічних курсах, обидва судна повинні повернути праворуч і зменшити швидкість.

Цей структурований процес прийняття рішень роз'яснює пріоритети маневрування в умовах обмеженої видимості згідно з Правилем 19, забезпечуючи ефективне зниження ризику.

Представлена блок-схема (рис. 3) демонструє неформальну ієрархію прийняття рішень під час навігації в умовах обмеженої видимості. У ситуації, коли ризик зіткнення визначається за допомогою радарів або звукових сигналів, екіпажі приймають рішення, керуючись як офіційними вимогами Правил 19 COLREG, так і додатковими факторами, такими як швидкість та тип вантажу судна.

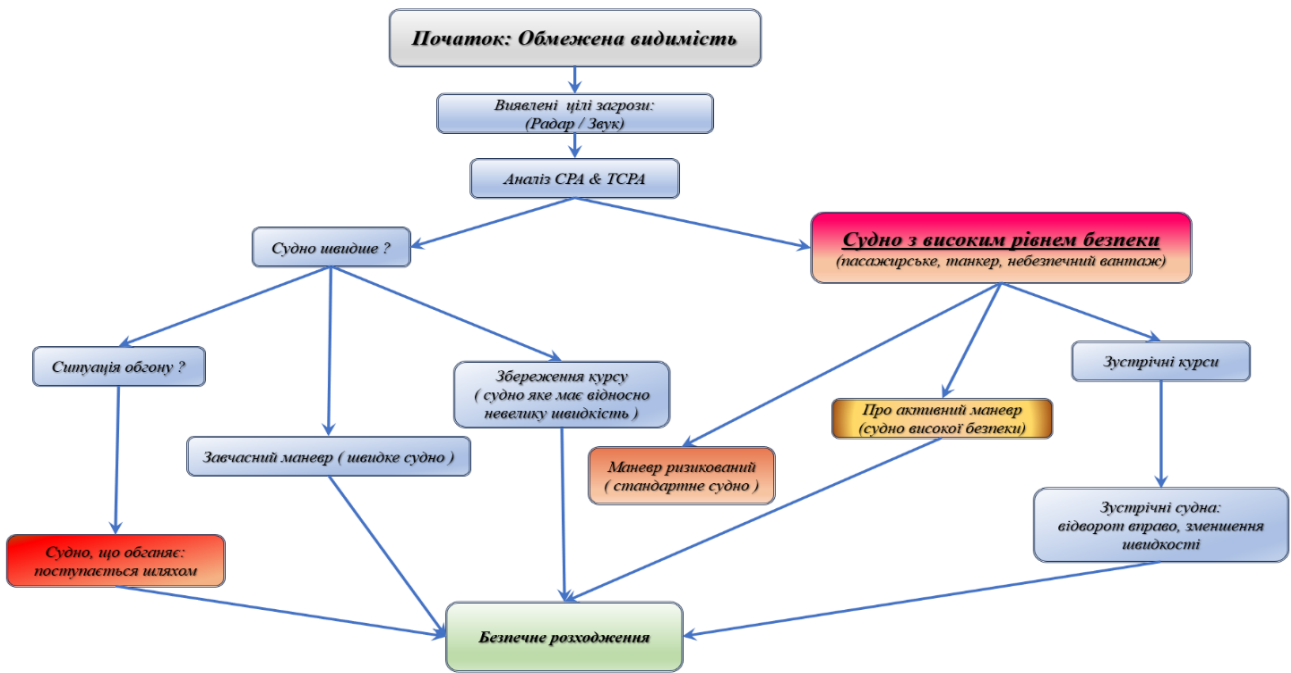


Рисунок 3 – Блок-схема неформальної ієрархії під час аналізу небезпечної ситуації, прийняття рішення та дії, необхідної для безпечного розходження

На практиці, судна, що рухаються швидше, а також судна з високим рівнем безпеки (наприклад, пасажирські судна, танкери, судна з небезпечними вантажами) часто ініціюють завчасні маневри уникнення. Водночас, у випадках обгону, судно, що обганяє, завжди повинно поступатися шляхом. При зустрічі на протилежних курсах або майже на зустрічних курсах обидва судна зобов'язані виконати завчасний маневр відвороту вправо із зменшенням швидкості, забезпечуючи таким чином безпечне розходження.

Висновки. У даній статті проаналізовано практичні аспекти застосування Правил 19 МПЗС-72 у реальних умовах судноплавства в обмеженій видимості. Виявлено, що, попри чіткі вимоги Конвенції, ухвалення рішень на морі часто відбувається з урахуванням неформальних факторів, таких як розмір судна, його маневрені характеристики, технічний стан навігаційного обладнання та рівень підготовки екіпажу.

Дослідження показало, що на практиці існує неофіційна ієрархія суден, що може впливати на поведінку судноводіїв у ситуаціях наближення. Аналіз навігаційних інцидентів підтвердив, що економічний тиск та комерційні пріоритети судновласників також відіграють значну роль у прийнятті рішень, іноді переважаючи суто навігаційні аспекти безпеки.

Зроблено висновок, що сучасні підходи до забезпечення безпеки судноплавства потребують додаткової адаптації. Зокрема, рекомендується:

- удосконалення навчальних програм для судноводіїв із включенням сценарного аналізу реальних судноплавних ситуацій;
- впровадження цифрових навігаційних систем з адаптивними алгоритмами, що враховують не лише правила, а й емпіричні закономірності взаємодії суден;
- підвищення контролю за дотриманням правил судноплавства з боку портівих і міжнародних організацій.

Таким чином, дотримання Правил 19 вимагає не лише суворого виконання нормативних положень, а й глибшого розуміння реальних судноплавних процесів, що дозволить ефективніше уникати небезпечних ситуацій та знижувати рівень аварійності.

ЛІТЕРАТУРА

1. International Maritime Organization (IMO). (2005). International Regulations for Preventing Collisions at Sea (COLREGs), IMO publication.
2. International Chamber of Shipping (ICS). (2020). *Bridge Procedures Guide*. ICS.
3. North of England P&I Association Ltd. (2022). *Collision Avoidance in Restricted Visibility*. North of England P&I Association Ltd. Newcastle, UK.
4. Marine Accident Investigation Branch (MAIB). (2012). *Costa Concordia accident investigation report*. London, UK.
5. Department of Transport. (1987). *MV Herald of Free Enterprise – Formal Investigation Report*. HMSO. London, UK.
6. Korean Maritime Safety Tribunal. (2014). *Sewol Ferry Disaster Report*. Republic of Korea Maritime Authority, Seoul, South Korea.
7. National Transportation Safety Board (NTSB). (1990). *Exxon Valdez grounding investigation report*. Washington D.C., USA.
8. European Maritime Safety Agency (EMSA). (2023). *Annual Overview of Marine Casualties and Incidents*. Lisbon, Portugal.
9. UK Maritime & Coastguard Agency (MCA). (2008). *MSC Napoli Incident: Report of Investigation*. Southampton, UK.
10. Chae, C.J. & Woo, J. (2016). Psychological analysis of crew actions in marine casualties: Lessons from the MV Sewol disaster. *Journal of Maritime Safety & Psychology*, 3(1), 45–54.
11. IMO. (1998). *International Safety Management Code (ISM Code)*. IMO Publishing, London, UK.
12. IMO Resolution A.893(21). (2001). *Guidelines for Voyage Planning*. IMO Publishing, London, UK.
13. Hetherington, C., Flin, R., & Mearns, K. (2006). *Safety in Shipping: The human element*. *Journal of Safety Research*, 37(4), 401–409.
14. Grech, M., Horberry, T., & Koester, T. (2008). *Human Factors in the Maritime Domain*. CRC Press.
15. Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Ashgate Publishing Ltd., Aldershot, UK.
16. Hollnagel, E. (2014). *Safety-I and Safety-II: The Past and Future of Safety Management*. Ashgate Publishing Ltd., Farnham, UK.
17. Baker, C. C., & McCafferty, D. B. (2005). "Safety Culture in Maritime Operations." *Journal of Safety Research*, Vol. 36(2), pp. 159-172.

REFERENCES

1. International Maritime Organization (IMO). (2005). International Regulations for Preventing Collisions at Sea (COLREGs), IMO publication.
2. International Chamber of Shipping (ICS). (2020). *Bridge Procedures Guide*. ICS.
3. North of England P&I Association Ltd. (2022). *Collision Avoidance in Restricted Visibility*. North of England P&I Association Ltd. Newcastle, UK.
4. Marine Accident Investigation Branch (MAIB). (2012). *Costa Concordia accident investigation report*. London, UK.
5. Department of Transport. (1987). *MV Herald of Free Enterprise – Formal Investigation Report*. HMSO. London, UK.
6. Korean Maritime Safety Tribunal. (2014). *Sewol Ferry Disaster Report*. Republic of Korea Maritime Authority, Seoul, South Korea.
7. National Transportation Safety Board (NTSB). (1990). *Exxon Valdez grounding investigation report*. Washington D.C., USA.
8. European Maritime Safety Agency (EMSA). (2023). *Annual Overview of Marine Casualties and Incidents*. Lisbon, Portugal.

9. UK Maritime & Coastguard Agency (MCA). (2008). *MSC Napoli Incident: Report of Investigation*. Southampton, UK.
10. Chae, C.J. & Woo, J. (2016). Psychological analysis of crew actions in marine casualties: Lessons from the MV Sewol disaster. *Journal of Maritime Safety & Psychology*, 3(1), 45–54.
11. IMO. (1998). *International Safety Management Code (ISM Code)*. IMO Publishing, London, UK.
12. IMO Resolution A.893(21). (2001). *Guidelines for Voyage Planning*. IMO Publishing, London, UK.
13. Hetherington, C., Flin, R., & Mearns, K. (2006). *Safety in Shipping: The human element*. *Journal of Safety Research*, 37(4), 401–409.
14. Grech, M., Horberry, T., & Koester, T. (2008). *Human Factors in the Maritime Domain*. CRC Press.
15. Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Ashgate Publishing Ltd., Aldershot, UK.
16. Hollnagel, E. (2014). *Safety-I and Safety-II: The Past and Future of Safety Management*. Ashgate Publishing Ltd., Farnham, UK.
17. Baker, C. C., & McCafferty, D. B. (2005). "Safety Culture in Maritime Operations." *Journal of Safety Research*, Vol. 36(2), pp. 159-172.

Kalinichenko Y, Kolesnik O., Kalinichenko G.

BEYOND RULE 19: ANALYSIS OF UNOFFICIAL HIERARCHY IN THE DECISION-MAKING PROCESS DURING NAVIGATION IN LIMITED VISIBILITY

The article is devoted to studying the role of informal hierarchy in decision-making at sea, in particular in conditions of limited visibility, when traditional navigational rules, in particular Rule 19 of the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, may be insufficient. In such conditions, crews are often forced to rely on informal mechanisms of interaction and decision-making that differ from formal procedures and focus on real-world experience, expertise and the ability to respond quickly to changing circumstances.

Rule 19 defines the basic principles of vessel behavior in conditions of limited visibility, however, in real-world conditions at sea, when speed of decision-making is critical, strict adherence to formal norms is not always optimal. The article emphasizes that informal hierarchy, based on trust and mutual respect between crew members, becomes a key factor in ensuring safety and efficiency of maneuvering in difficult conditions.

The study covers the analysis of real maritime situations, where crews make important decisions not only on the basis of rules, but also thanks to operational consultations, analysis of the experience of each crew member, which allows to react faster to changes in the situation. An important part of the study is to determine how informal structures and dynamics of relations between crew members affect the outcome of decisions made. The article uses qualitative analysis methods based on observations of real situations on ships and interviews with experienced maritime specialists. Special attention is paid to cases when the formal hierarchy or collision rules cannot be applied directly due to difficult weather conditions or unexpected changes on the route. The article also offers practical recommendations for improving the crew training system, in particular regarding the development of communication skills, the ability to adapt to rapidly changing conditions and the formation of more flexible management structures. The conclusions of the article emphasize the importance of supporting informal decision-making mechanisms that can significantly improve the level of maritime safety in extreme conditions.

Keywords: *maritime safety, Rule 19 COLREG-72, limited visibility, navigation, evasion, navigational risks, commercial pressure.*

Стаття прийнята 20.03.2025