

О. М. МЕЛЬНИК

кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри судноводіння і морської безпеки  
Одеський національний морський університет  
ORCID: 0000-0001-9228-8459

## УПРАВЛІННЯ ПОДІЯМИ ТА ІНЦИДЕНТАМИ В ПРАКТИЦІ БЕЗПЕКО-ОРІЄНТОВАНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУДНА

Стаття присвячена дослідженню процесу управління подіями та інцидентами на борту судна, що є важливим аспектом забезпечення безпеки та ефективності його експлуатації в процесі морського перевезення. Моніторинг стану безпеки суднових операцій та функціонування систем є фундаментальним елементом в процесі управління подіями. У даній роботі визначено поняття управління подіями та інцидентами, яке охоплює процес виявлення, відстеження, аналізу та вирішення таких подій, які відбуваються протягом рутинної експлуатації судна. Також значна увага приділяється дослідженню причин, що призвели до виникнення подій. Ці аспекти виступають як ключові фактори управління подіями. Зазначено, що існують три основних типи подій – інформаційні, предупреджувальні та випадки відхилення, кожен з яких вимагає відповідних дій та реагування. В статті також описано важливі складові процесу управління подіями та інцидентами на борту судна, такі як виявлення, класифікація та оцінка, реагування та залучення експертної групи щодо управління ними. Аналіз подій і їх причин є цінним інструментом для вдосконалення процесу управління подіями та запобігання інцидентам у майбутньому. Ці результати є корисними для фахівців з безпеки судноплавства, операторів суден та судновласників, оскільки надають можливість ефективно керувати системою безпеки подіями та інцидентами на судні. Вони слугують важливим джерелом інформації для вдосконалення безпекових процедур та прийняття обґрунтованих рішень щодо забезпечення безпеки на морських судах.

**Ключові слова:** управління безпекою, судноплавство, морське перевезення, системи судна, виявлення інцидентів, заходи безпеки, запобігання небезпекам, експлуатація судна.

O. M. MELNYK

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor at the Department of Navigation and Maritime Safety  
Odesa National Maritime University  
ORCID: 0000-0001-9228-8459

## EVENT AND INCIDENT MANAGEMENT IN THE PRACTICE OF SAFE SHIP OPERATION

The article is devoted to the study of the process of managing events and incidents on board a ship, which is an important aspect of ensuring the safety and efficiency of its operation in the course of maritime transportation. This paper defines the concept of event and incident management, which covers the detection, tracking, analysis and resolution of events and incidents that occur during the routine operation of a ship. Monitoring the safety status of ship operations and systems is a fundamental element in the event management process. Considerable attention is also paid to investigating the causes that led to the occurrence of events. These aspects act as key factors in event management. It is noted that there are three main types of events – informational, warning and deviation cases, each of which requires appropriate actions and responses. The article also describes important aspects of event management on board a ship, such as event detection, classification and assessment, response and involvement of an incident management team. The analysis of events and their causes is a valuable tool for improving the event management process and preventing similar incidents in the future. These results are useful for maritime safety professionals, ship operators and shipowners as they provide an opportunity to effectively manage the safety system of events and incidents on board. They serve as an important source of information for improving safety procedures and making informed decisions on maritime safety.

**Key words:** safety management, shipping, maritime transportation, ship systems, incident detection, security measures, incident prevention, ship operation.

### Постановка проблеми

Управління подіями та інцидентами на судах має суттєве значення в процесі забезпечення безпеки та ефективності їх експлуатації. Однак існують деякі виклики та проблеми, які потребують уваги і розгляду. Недостатня своєчасна ідентифікація подій та інцидентів, відсутність стандартизованого підходу до управління, недостатня координація між різними сторонами, недостатня підготовка та навички персоналу, а також обмежена доступність технологічних рішень є лише деякими з проблем, які можуть бути розглянуті. Враховуючи ці аспекти, необхідно активно працювати над вдосконаленням управління подіями та інцидентами на морському транспорті для забезпечення найвищого рівня безпеки та нормального функціонування суден.

### Аналіз останніх досліджень та публікацій

Дослідженню проблем забезпечення безпеки експлуатації суден та процесам управління подіями та інцидентами на морському транспорті присвячені численні наукові праці. Так у [1] розглядаються методи управління подіями та інцидентами на морському транспорті з акцентом на технології інформаційного обміну. Автори досліджують процес безпечної експлуатації суден, методи та технології, які допомагають ефективно керувати інцидентами. У статті [2] проводиться порівняльний аналіз інцидентів, пов'язаних з суднами-танкерами, та їх вплив на навколишнє середовище, досліджуються наслідки таких інцидентів та надається інформація про їх взаємозв'язок з довкіллям. У роботі [3] проводиться аналіз ризику виникнення зіткнень під час маневрування. Автори використовують інтеграцію аналізу дерева відмов з байсовською мережею для оцінки ризику таких інцидентів. У статті [4] представлений проект розробки системи звітності про інциденти на морі з назвою ForeSea, описується процес розробки системи та її функції з метою поліпшення безпеки на морі та ефективного управління інцидентами. Наукова праця [5] зосереджується на ідентифікації небезпек, які впливають на оперативну безпеку судна на внутрішніх водних шляхах у дельті річки Вісли, вивчаються фактори, які можуть призвести до інцидентів та небезпек, і пропонують заходи для забезпечення безпеки судноплавства в даній області. У [6] проводиться дослідження моделі прогнозування аварій та інцидентів при експлуатації круїзних суден на основі машинного навчання, де також розглядається застосування машинного навчання для виявлення ризиків та прогнозування можливих інцидентів у сфері круїзного судноплавства. Стаття [7] пропонує новий підхід до запобігання інцидентам з питань безпеки процесів шляхом інтеграції та підсилення бар'єрів безпеки процесів та рамок операційного вдосконалення у виробничих сегментах нафтогазової промисловості.

Усі вказані дослідження зосереджуються на різних аспектах управління подіями та інцидентами на морському транспорті, включаючи технології обміну інформацією, аналіз ризиків, розробку систем звітності та використання машинного навчання з метою забезпечення безпеки мореплавства і демонструє що ця тема є актуальною і важливою для забезпечення безпеки на морі. **Мета статті** полягає в сприянні поліпшенню безпеки експлуатації суден та підвищенню ефективності судових операцій шляхом розробки рекомендацій щодо використання систем управління подіями та інцидентами на морському транспорті.

### Викладення основного матеріалу дослідження

Аналіз негативних подій та інцидентів, що сталися на суднах, потребує розгляду з метою встановлення їх наслідків для безпеки як самого судна, середовища так і галузі морського транспорту загалом. Огляд різних типів негативних подій на суднах, включаючи аварії, пожежі, забруднення довкілля, крадіжки та піратство, що мали серйозний вплив на безпеку мореплавства та екологію допомагає з'ясувати причини таких подій, включаючи вплив людського фактору, технічні несправності, погодні умови та недостатню дотримання міжнародних норм і стандартів з метою вдосконалення систем безпеки та моніторингу для запобігання подібним інцидентам у майбутньому. Адже загрози для життя і здоров'я членів екіпажу, пасажирів, екологічні катастрофи, економічні збитки та забруднення морського середовища в довгостроковій перспективі здатні зменшити довіру до морського транспорту як ключовому у міжнародній торгівлі.

Управління подіями та інцидентами визначається як «процес, який відстежує всі події, що відбуваються в структурі об'єкта, в даному випадку морського судна. Це може розглядатися на етапі життєвого циклу будь-яких судових операцій на рівні рейсу та відповідати за визначення проблем та змін, що відбуваються на судні, як очікуваних, так і несподіваних. Мета практики моніторингу та управління подіями полягає в тому, щоб «систематично спостерігати за станом судна та його системами (навігаційною, технічною, вантажною тощо) а також їх компонентами, реєструвати та повідомляти про окремі зміни у їх стані, визначені як події.

Практика управління подіями та інцидентами підкреслює важливість дослідження таких подій і визначення їх причин для підвищення безаварійної роботи флоту судноплавних компаній. Цей процес служить ефективним інструментом для управління безпекою на суднах. Шляхом аналізу самої події та її причин, судноплавна компанія може здійснювати ефективне управління ризиками та приймати обґрунтовані рішення для запобігання подібним ситуаціям у майбутньому. Такі дослідження стають цінним інструментом для вдосконалення системи управління безпекою, визначення слабких місць та прийняття відповідних заходів для покращення безпекових процедур.

Управління подіями та інцидентами на борту сучасного судна відіграє важливу роль в процесі забезпечення безпеки та ефективності його експлуатації. Події та інциденти, що виникають, можуть мати різну природу та рівень небезпеки, тому важливо визначити і застосувати відповідні методи управління для ефективного вирішення таких проблем. Наступні аспекти процесу управління представлені у табл. 1.

Процес управління подіями та інцидентами на борту судна ґрунтується на дотриманні стандартів та нормативних вимог, а також на досвіді та знаннях членів екіпажу. Це дозволяє ефективно реагувати на проблеми, що виникають, і мінімізувати ризики для безпеки судна, екіпажу та навколишнього середовища.

Перш ніж розглядати переваги інструменту управління подіями, необхідно спочатку пояснити, що означає «подія» в управлінні. Подія – це, по суті, будь-яка зміна (відмова) в роботі або в стані обладнання, механізму, приладу, функціональний збій в працездатності будь-якого елемента в системах судна, підсистемах під час рутинних

Таблиця 1

**Аспекти процесу управління подіями та інцидентами**

Етап	Перелік дії
Виявлення інцидентів	Важливим етапом є виявлення інцидентів, які можуть бути виявлені через різні системи моніторингу, датчики та спостереження безпосередньо з боку членів екіпажу. Оперативне виявлення інцидентів дозволяє негайно вживати заходів для їх усунення та запобігання негативним наслідкам.
Оцінка та класифікація інцидентів	Після виявлення інциденту проводиться його оцінка та класифікація. Оцінка включає визначення природи та серйозності інциденту, а також його потенційного впливу на безпеку та операційну діяльність судна. Класифікація дозволяє визначити пріоритети у реагуванні та вибір відповідних стратегій управління.
Реагування на інциденти	У разі виникнення інциденту потрібне негайне реагування з боку екіпажу. Реагування може включати застосування аварійних процедур, активацію систем автоматичного керування, комунікацію з береговим центром керування та координацію дій між членами екіпажу.
Управління наслідками інцидентів	Після того, як інцидент був виправлений, потрібне управління його наслідками. Це може включати розслідування причин та обставин інциденту, оцінку можливих пошкоджень судна або вантажу, вжиття заходів для запобігання повторному виникненню таких інцидентів, а також інформування судновласника та зацікавлених сторін.
Навчання та тренування екіпажу	Щоб екіпаж був готовий ефективно реагувати на інциденти, необхідно проводити регулярні навчання та тренування, які допоможуть їм опанувати навички управління інцидентами та правильно застосовувати процедури в критичних ситуаціях.

суднових операцій тощо. Ці зміни не обов’язково є негативними, адже іноді подія просто несе інформативний характер (сповіщення).

Візьмемо, наприклад, систему автоматичного управління рухом судна. Подія відбувається, коли стан системи змінюється внаслідок погіршення погодних умов. Події можуть повідомити про нормальну роботу судна в цілому, так само вони можуть повідомити про відхилення у роботі систем судна.

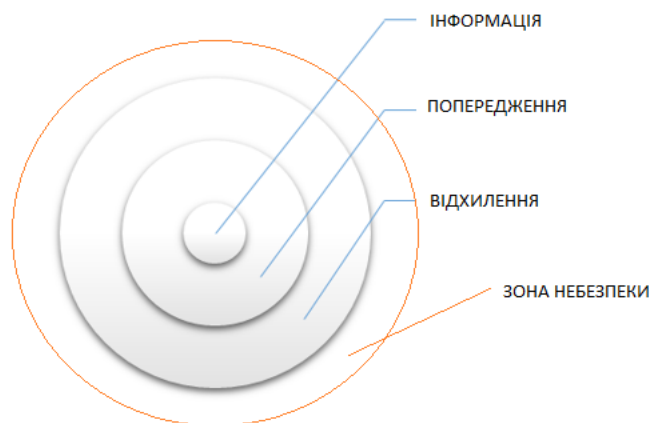
У зв’язку з цим можна виділити три основні типи подій:

1. Інформація. Ці події дозволяють дізнатися про те що дещо змінилося, але при цьому жодних дій не потрібно вживати. Як і в наведеному вище прикладі, автоматичне управління курсом судна (система оповіщення спрацювала належним чином і немає необхідності виконувати будь-які дії).

2. Попередження. Це більш серйозний тип події і може фактично вимагати будь-яких дій. Наприклад, втрата (скидання) заданого курсу судном в автоматичному режимі або загроза зіткнення з потенційно небезпечною ціллю через перетин ліміту охоронної зони, тому видається попередження, щоб члени вахтової команди містку знали, що може знадобитися ручне втручання в процес керування. Тому якщо не буде вжито жодних дій, то поточна ситуація призведе до інциденту. У подібних ситуаціях запобіжні події можуть допомогти запобігти інцидентам.

3. Відхилення. Ця подія вказує на виникнення серйозних проблем або неполадок. Вона вимагає негайного реагування, розслідування та прийняття необхідних заходів для вирішення ситуації. У всіх випадках, де виникають відхилення, заходи з управління інцидентами або подіями мають бути активовані, включаючи участь членів екіпажу та вахтових офіцерів. Вони виконують ключову роль у виявленні, вирішенні та документуванні відхилень, для забезпечення безпеки функціонування судна.

Управління інцидентами сприяє досягненню поставлених цілей забезпечення нормативного рівня безпеки шляхом покращення ідентифікації можливостей та загроз, а також ефективного розподілу ресурсів для обробки ризиків. Цей процес охоплює управління життєвим циклом всіх інцидентів з метою мінімізації їх впливу на



**Рис. 1. Основні типи подій**

процес забезпечення безпеки і швидкого відновлення нормального функціонування безпекових заходів. В цьому сенсі управління інцидентами допомагає підвищити ефективність забезпечення безпеки шляхом усунення виниклих або потенційних збоїв та відмов у системах судна або помилкових дій з боку екіпажу. Це досягається шляхом інтеграції різних інформаційних систем і використання засобів автоматизації для проведення моніторингу, інспекції та оглядів.

У процесі управління безпекою на морському транспорті реалізуються керуючі впливи, які спрямовані на управління подіями та інцидентами. Існують два типи подій, які можуть призвести до виникнення інциденту:

Активний збій, який може мати негайні наслідки на процес функціонування судна або впливає на природні або техногенні фактори, що можуть спричинити аварію. Ці події відбуваються в момент часу і можуть мати відразу помітний вплив. Такі події можуть бути запланованими або стихійними, а їх наслідки можуть виявлятися протягом тривалого часу. Зазвичай вони пов'язані з іншими спровокованими подіями, які в результаті можуть призвести до аварії.

Приховані збої, які виникають внаслідок рішень, які приймаються оператором (членом екіпажу). Негативні наслідки цих подій можуть бути непомітними протягом тривалого періоду часу і стати очевидними лише тоді, коли вони поєднуються з провокуючими факторами, які порушують роботу будь-яких систем судна. Рішення, прийняті оператором, можуть зробити події більш ймовірними. Фактична небезпечна дія, яка призводить до аварії, може бути помічена екіпажем, але наступні збої можуть залишатися непоміченими.

Управління цими типами подій вимагає негайного втручання, розслідування з боку членів екіпажу, вахтових офіцерів, експертів або представників офісу компанії судновласника які займаються проблемами безпеки (рис. 2).

Усі інциденти є подіями, оскільки вони сигналізують про негативні зміни у загальному стані судна, проте не всі події є інцидентами. Деякі зміни, які створюють події, цілком нормальні та очікувані.

Події сигналізують про те, наскільки ефективно працюють всі системи в структурі судна, а управління подіями дає можливість зменшити кількість інцидентів, виділити проблеми в їх роботі та оцінити ступінь ефективності судових операцій. Маючи повну картину загального стану судна, можливості з управління проблемами та постійного вдосконалення значно підвищуються.

Рутинні операції судна, як і події відбуваються цілодобово це природа діяльності судна. Будь то вхід до порту, вантажні операції, бункерування, морський перехід діяльність ніколи не зупиняється, оскільки власне і сам процес управління подіями тому розуміючи важливість подій та інцидентів та управління ними можна розглянути переваги, які інструмент управління подіями може принести судноплавній компанії (рис. 3).

1. Поліпшення часу реакції та виявлення інцидентів. Використовуючи інструмент управління подіями, можна покращити виявлення інцидентів та час реакції. Якщо в процесі експлуатації судна члени екіпажу повідомляють про збої в роботі механізмів і систем керівного персоналу, а ті у свою чергу у відповідні служби компанії цей інструмент є дуже ефективним. Залежно від типу інциденту, замість інформації від капітана в службу судновласника, попередження про подію надходить до того, як хтось із членів екіпажу помітить збій або порушення функціонування системи. За допомогою інструменту управління подіями повідомляються необхідні фахівці та окремі особи про початок діагностики та дії з дозволу інциденту. Якщо ця подія «відхилення», додатковий бонус, що покращує час виявлення та реакції, означає, що ви також скорочуєте час простою системи, що вийшла з ладу. І якщо ця запобіжна подія, то в такому разі існує можливість взагалі уникнути відхилення.

2. Можливості автоматизації процесів. За допомогою інструмента керування подіями можна створювати робочі процеси для всього життєвого циклу подій. Це означає те, коли ініціюється подія, інструмент може автоматично повідомляти профільних фахівців вирішувати/закривати подію після її завершення. Події також можуть автоматично перетворюватися на оповіщення або інциденти, які прискорюють процес реєстрації. Переміщення такого роду завдань в автоматизований робочий процес не лише прискорить, але й забезпечить послідовність та точність обробки подій.



Рис. 2. Загальний цикл інциденту

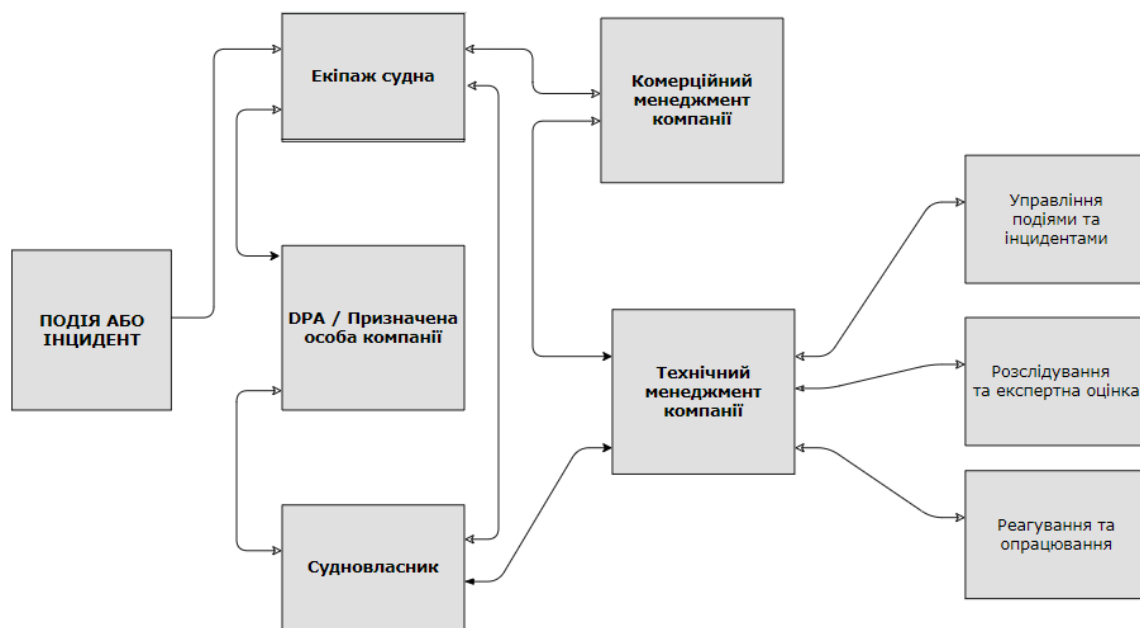


Рис. 3. Схема процесу управління подіями та інцидентами

3. Ефективність прийняття рішень та дій за рахунок автоматичного надсилання звітів. Звіти можуть використовуватися для виділення проблемних областей (попередження або попередження про відхилення, що повторюються) і, отже, допомагають судноплавній компанії в зусиллях з удосконалення підтримки виконання процесів на борту. Інструмент керування подіями вже надає готові звіти, якими може скористатися судноплавна компанія. У такому разі можна налаштувати звіти, що створюються, а також автоматизувати їх розсилку у режимі інформування власного флоту.

4. Підвищення ефективності суднових операцій. Інструмент управління подіями надає більш повне уявлення про поточний стан експлуатаційного стану судна, його систем, що дозволяє вести моніторинг за процесами та операціями на борту з метою визначення можливих проблем. Підвищена прозорість дозволяє здійснювати не тільки проактивні виправлення, але й довгострокові інвестиції у запобігання інцидентам та скорочення часу простою судна, а також робити більш простим та швидким аналіз основних причин інцидентів.

5. Економія експлуатаційних витрат. У процесі будь-яких інвестицій виникає питання, наскільки ефективно застосування інструменту управління подіями для економії коштів судноплавної компанії в довгостроковій перспективі. Необхідно враховувати, що інструмент управління подіями дає такі можливості:

- Поліпшується виявлення та час реакції на позаштатні ситуації;
- Скорочується час простою судна (вихід з фрахту та пов'язаних з цим витрат);
- Автоматизуються процеси експлуатації судна;
- Ідентифікуються проблемні області для моніторингу;
- Проактивно вирішуються проблеми, що виникають.

Економія експлуатаційних витрат та необхідні розрахунки із середньострокового обслуговування судна стають переконливими. Крім того, витрати на підтримку експлуатаційного стану також будуть знижені, оскільки середовище стає більш керованим і спроститься робота з постійного його вдосконалення.

Реалізація процесу управління інцидентами може стикатися з деякими складнощами з боку екіпажу та судновласника. Деякі з цих труднощів це чітко закріплення ролей тому що одним із ключових аспектів ефективного управління інцидентами – це визначення відповідальності для всіх залучених сторін. Однак, у децидентів, які залучаються до вирішення позаштатних ситуацій, можуть виникати труднощі з адекватною оцінкою, діями або оперативною реакцією на інцидент, особливо якщо ролі не були чітко визначені або якщо не було достатньо підготовки. Управління інцидентами передбачає збір і аналіз даних з різних джерел. Це можуть бути журнали у різних форматах, що ускладнює процес обробки і кореляції подій, де за необхідне може бути перегляд та аналіз таких джерел, а також здійснення їх кореляції для побудови повного уявлення про ситуації. Багато судновласників мають обмежені ресурси, що також може становити проблему. Це можуть бути кадрові ресурси, технологічні можливості або інфраструктура. Вирішення питань з кадровими ресурсами може бути досягнуто за допомогою автоматизації процесів, однак без необхідної інфраструктури важко забезпечити ефективне управління інцидентами. Компенсацію обмеженості ресурсів можна шукати за допомогою різних організаційних заходів, таких як оптимізація робочих процесів чи співпраця зі зовнішніми постачальниками послуг.

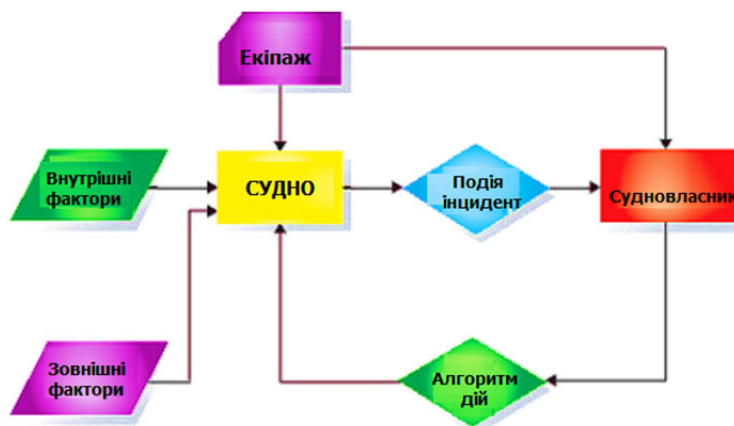


Рис. 4. Схема реагування на події з боку судновласника



Рис. 5. Цикл управління подіями та інцидентами

Ці труднощі можуть бути подолані шляхом впровадження чіткого плану управління інцидентами, підготовки персоналу компанії, використання спеціалізованого програмного забезпечення та забезпечення належної комунікації та співпраці між екіпажем та судновласником.

Одним із дієвих шляхів, як зазначено, є автоматизація процесу управління інцидентами. Враховуючи кількість систем, можливих інцидентів і ризиків, отримується безліч параметрів, які необхідно відстежувати, тому потрібен централізований моніторинг, який зможе визначати інциденти, що складаються зі штатних подій. Іншими словами, автоматизується процес управління інцидентами який є складовою комплексної безпеки судноплавної компанії.

У загальному вигляді управління фізичними інцидентами на морському транспорті включає зусилля по боротьбі з актами незаконного втручання та надзвичайними ситуаціями, що виникли внаслідок деструктивного впливу природних та техногенних факторів, а також з прямими і непрямими наслідками надзвичайної ситуації. Схема управління визначає діяльність організації з виявлення, аналізу та усунення небезпек для запобігання повторному виникненню в майбутньому. Це процес обмеження потенційних збоїв, викликаних такою подією, з обов'язковим поверненням до штатного режиму. Система управління інцидентами – це сукупність обладнання, сил безпеки, персоналу, процедур та засобів, що працюють в єдиній організаційній структурі, призначеній для допомоги в управлінні ресурсами під час інцидентів.

Необхідність виявлення та аналізу накопичених прихованих подій та інцидентів у системі забезпеченні комплексної безпеки судна, сприяє тому, що аварія яка була більш імовірною, зрештою не сталася та дозволяє застосувати ефективніші заходи щодо покращення безпеки та зниження ймовірності повторення таких подій.

#### Висновки

Управління подіями та інцидентами відіграє ключову роль у забезпеченні оптимального рівня безпеки та оперативного реагування на існуючі проблеми. Цей процес включає активне виявлення, вирішення та контроль за

інцидентами, а також застосування різноманітних технологій і систем для забезпечення безпеки. Процес управління інцидентами передбачає відповідь на події, розслідування їх причин, вжиття необхідних заходів та втручання для вирішення поточних проблем. Для досягнення ефективного управління застосовуються інформаційні системи, засоби автоматизації та експертні групи. Коригування недоліків і потенційних проблем у системах на судні сприяє поліпшенню безпеки та неперервному функціонуванню судна. Це невід’ємна складова безпеки судноплавства, яка сприяє запобіганню подібних інцидентів у майбутньому та забезпечує безпеку на борту морських суден.

#### Список використаної літератури

1. Melnyk O., Volianska Y., Onishchenko O., Onyshchenko S., Bondar A., Golovan A., Cheredarchuk N., Honcharuk I., Obnyavko T. (2023). Marine Incidents Management and Information Exchange Technologies in the Process of Safe Ship Operation. *IJCSNS*, 23(1), 64–70. DOI: 10.22937/IJCSNS.2023.23.1.9
2. Tromiadis, Ramona & Stanca, Costel. (2013). Comparative Analysis of Tanker Ships Incidents and their Environment Impacts. *Advanced Materials Research*. 837. 775–779. 10.4028/www.scientific.net/AMR.837.775.
3. Sokukcu, Mustafa & Sakar, Cenk. (2022). Risk analysis of collision accidents during underway STS berthing maneuver through integrating fault tree analysis (FTA) into Bayesian network (BN). *Applied Ocean Research*. 126. 103290. 10.1016/j.apor.2022.103290.
4. Ahlman, Tryggve & Palmén, Christina & Hüffmeier, Johannes & Jakobsen, Björn & Raggl, Karl-Johan. (2020). Incident-reporting system ForeSea Subject: Final Project Report Incident-reporting system ForeSea. Development of a Maritime safety system. Final Report.
5. Jerzyło, Patrycja & Wawrzyńska, Aleksandra. (2018). Hazard identification of factors affecting the operational safety of the ship on inland waterways in the Vistula delta. *WUT Journal of Transportation Engineering*. 121. 115–124. 10.5604/01.3001.0014.4572.
6. Su, Zhaoqian & Cui-lin, Wu & Xiao, Yingjie & He, Hongdi. (2022). Study on the prediction model of accidents and incidents of cruise ship operation based on machine learning. *Ocean Engineering*. 260. 111954. 10.1016/j.oceaneng.2022.111954.
7. Tayab, Muhammad & Awan, Zubair & Shah, Vishal & Saif, Abdulla & Hameli, Fatima. (2022). A Novel Approach to Prevent Process Safety Incidents by Integrating & Strengthening Process Safety Barriers & Operational Excellence Frameworks in Upstream & Downstream Segments of Oil & Gas Operations. 10.2118/210971-MS.

#### References

1. Melnyk O., Volianska Y., Onishchenko O., Onyshchenko S., Bondar A., Golovan A., Cheredarchuk N., Honcharuk I., Obnyavko T. (2023). Marine Incidents Management and Information Exchange Technologies in the Process of Safe Ship Operation. *IJCSNS*, 23(1), 64–70. DOI: 10.22937/IJCSNS.2023.23.1.9
2. Tromiadis, Ramona & Stanca, Costel. (2013). Comparative Analysis of Tanker Ships Incidents and their Environment Impacts. *Advanced Materials Research*. 837. 775–779. 10.4028/www.scientific.net/AMR.837.775.
3. Sokukcu, Mustafa & Sakar, Cenk. (2022). Risk analysis of collision accidents during underway STS berthing maneuver through integrating fault tree analysis (FTA) into Bayesian network (BN). *Applied Ocean Research*. 126. 103290. 10.1016/j.apor.2022.103290.
4. Ahlman, Tryggve & Palmén, Christina & Hüffmeier, Johannes & Jakobsen, Björn & Raggl, Karl-Johan. (2020). Incident-reporting system ForeSea Subject: Final Project Report Incident-reporting system ForeSea. Development of a Maritime safety system. Final Report.
5. Jerzyło, Patrycja & Wawrzyńska, Aleksandra. (2018). Hazard identification of factors affecting the operational safety of the ship on inland waterways in the Vistula delta. *WUT Journal of Transportation Engineering*. 121. 115–124. 10.5604/01.3001.0014.4572.
6. Su, Zhaoqian & Cui-lin, Wu & Xiao, Yingjie & He, Hongdi. (2022). Study on the prediction model of accidents and incidents of cruise ship operation based on machine learning. *Ocean Engineering*. 260. 111954. 10.1016/j.oceaneng.2022.111954.
7. Tayab, Muhammad & Awan, Zubair & Shah, Vishal & Saif, Abdulla & Hameli, Fatima. (2022). A Novel Approach to Prevent Process Safety Incidents by Integrating & Strengthening Process Safety Barriers & Operational Excellence Frameworks in Upstream & Downstream Segments of Oil & Gas Operations. 10.2118/210971-MS.