

ИНФОРМАЦИОННЫЕ РИСКИ СУДОВОЖДЕНИЯ**Вильский Г.Б.***Николаевский политехнический институт*

В статье приведены результаты исследования рисков информационной безопасности судна. Рассмотрены методы моделирования и выполнена идентификация рисков. Предложена концептуальная модель идентификации рисков, в которой учитывается динамика потоков навигационных данных. Приведена матрица уровней рисков движения судна. Результаты работы рекомендованы для подготовки плана перехода судна в районах высокой аварийности.

Ключевые слова: навигационное поле, судовождение, информационная безопасность, риск, ущерб, идентификация, моделирование, диаграмма,

Постановка проблемы, актуальность, связь с государственными программами. В безопасности судовождения огромное значение имеет обеспечение судна данными о навигационной обстановке на маршруте водного пути. Известно много примеров, когда потоки морских сообщений и сведений представлялись на судно не адекватными реальным условиям плавания, что приводило к появлению факторов и рисков опасности движения. Как правило, в таких ситуациях происходили аварийные случаи и кораблекрушения. Актуальность проблемы связывается с совершенствованием характеристик потоков морских сообщений и сведений и их влиянием на риски безопасному движению судна. Её решение, на первых этапах, зависит от точности идентификации рисков и потоков данных в навигационном поле судна.

Важность и целесообразность решения проблемы морской безопасности такого рода отмечается в совместном приказе Министерства образования и науки и Национальной академии наук Украины от 26.11.2009 № 1066 «Об утверждении основных научных направлений и важнейших проблем фундаментальных исследований в области природных, технических и гуманитарных наук на 2009-2013 годы», пункт 1.2.5.9. «Разработка теоретических основ и прикладных методов создания компьютерных информационно-аналитических систем».

Анализ последних публикаций и постановка задачи исследования. Вопросы целостности информационного обеспечения мостика судна, в последние годы, стали предметом обсуждения морских специалистов. О недостатках в достоверности, точности и своевременности передаваемых сообщений и сведений на движущиеся суда говорится в работе [1]. Представляя морские данные, как недостаточные и ведущие к аварийным ситуациям, предложений по оценке и идентификации рисков судовождения не предлагается. В работе [2] рассматриваются факторы внешних опасностей при маневрировании и расхождении судов, проявление которых приводит к столкновениям. При этом авторы не дают оценки последствиям текущей информации на маршруте, что не может гарантировать безопасность управления судном. Методологические особенности определения рисков и их приемлемых уровней для декларирования безопасности судовождения рассматриваются в работах [3, 4]. Приведенные материалы научных исследований не содержат результатов отождествления рисков и характеристик данных с параметрами, исключаящими аварийные ситуации, а это сдерживает создание новой методологии прогнозирования угроз и оценки рисков на водных путях. Задача установления информационных рисков судовождения актуальна для мореплавания и требует ускоренного решения.

Формулирование целей статьи. Целью статьи является установление рисков информационной безопасности судна и их идентификация при разработке планов переходов судна в районах с высокой аварийностью.

Изложение материалов исследования. В судоводстве и его главных компонентах, таких как судовождение, управление судном, управление и регулирование движением судов, при выполнении морских операций, наряду с навигационной, мореходной и

експлуатаційної безпекою, вагома значимість належить інформаційній безпеці руху судна. Їй належить деякий сегмент в загальній безпеці судна, суттєво впливаючий і визначаючий життєдіяльність екіпажу. Потіки морських повідомлень і відомостей, які заповнюють інформаційне простір суднової поїздки і без яких неможливо безпечне рухання, як в відкритому морі, так і в стиснутих умовах плавання, супроводжують судно і не завжди сприяють прийняттю вірних рішень його по керуванню. Існуючі приклади [5] інформаційного забезпечення судна реально не відображають існуючу навігаційну обстановку, експозицію і події на маршруті. Як правило, такі ситуації загострюють напруженість в роботі вахтенної служби мостика судна, призводять до втрати орієнтації в керуванні, невірно відданих команд, в результаті чого виникають загрози і ризики аварійних подій. Перераховані аргументи лежать в основі морських факторів небезпек, впливають на інформаційну безпеку судна і успішне виконання комерційного завдання.

Оцінка небезпек водного шляху виконується теоретичним моделюванням інформаційної безпеки суднової поїздки. При цьому розрахунки і моделювання проводять на основі тотожності морських факторів загроз і ризиків з відомими загальноприйнятими ознаками, збігаються з теорією інформації. В основі методів моделювання ідентифікації лежить ідея експерименту з «чорним ящиком», запропонована Нобертом Вінером і її розвиток в формі теореми Росса Ешбі про необхідність різноманітності. Теоремою Ешбі утверджується, що у системи тим більше можливостей в виборі поведінки, чим сильніше ступінь узгодженості поведінки її частин (т.е. в чом більшої ступені її можна назвати системою). Відсутність або недостатність різноманітності можуть свідчити про порушенні цілості підсистем і системи в цілому.

Ідентифікацію ризиків, в силу їх різноманітності, встановлюють різними методами, наприклад, статистичним, аналітичним, експертним, методами аналогій і іншими. Метод статистичної ідентифікації застосовують для виявлення факту існування ризику при відомому значущому обсязі інформації, відображає частоту негативних подій, рівні понесених прямих і косвенних збитків, реальному показателю і нормативній силі впливу.

Статистичний метод базують на кореляційному аналізі з використанням коефіцієнтів кореляції, точність яких залежить від істинності відповідності факторів, загроз і ризиків небезпек на морі. До прямих статистичним методам ідентифікації ризиків відносять методи перевірки гіпотез. Найширше застосування вони знаходять при розв'язанні завдань ідентифікації ризиків аварійних випадків і катастроф з судами при виконанні морських операцій.

Методи аналітичної ідентифікації звичайно використовують в тих ситуаціях, коли існує можливість встановити факт існування ризику, аналізуючи причинно-наслідкові зв'язки проявлення небажательного події, погіршуючого екологію моря і причиняючого збиток судну і вантажу. Ідентифікація ризиків інформаційної безпеки руху судна супроводжується обилим складних випадкових факторів і недостатністю вивченості. Пропонується проводити її чисельними методами з допомогою апаратно-програмних засобів по спеціально розробленому алгоритму ідентифікації. На рис. 1. показана принципова схема ідентифікації ризиків чисельними методами застосовано до інформаційної безпеки судна.



Рисунок 1 – Принципиальная схема идентификации рисков вычислительным методом

В моделирующей системе идентификации результаты наблюдений потоков морских сообщений и сведений представлены в виде параметров на входах x_1, x_2, \dots, x_n . По этим параметрам формируется блок информационных факторов опасностей водного пути. Выходные параметры y_1, y_2, \dots, y_n этого блока являются входными сигналами $x_{y1}, x_{y2}, \dots, x_{yn}$ блока угроз опасностей движению судна, а его выходные параметры $y_{y1}, y_{y2}, \dots, y_{yn}$ служат входными сигналами $x_{p1}, x_{p2}, \dots, x_{pn}$ блока рисков опасности судна. Результаты компьютерного вычисления по специальному алгоритму идентификации, отображаются на периферийном устройстве в виде диаграммы шкалирования рисков $y_{p1}, y_{p2}, \dots, y_{pn}$ опасностей движению судна.

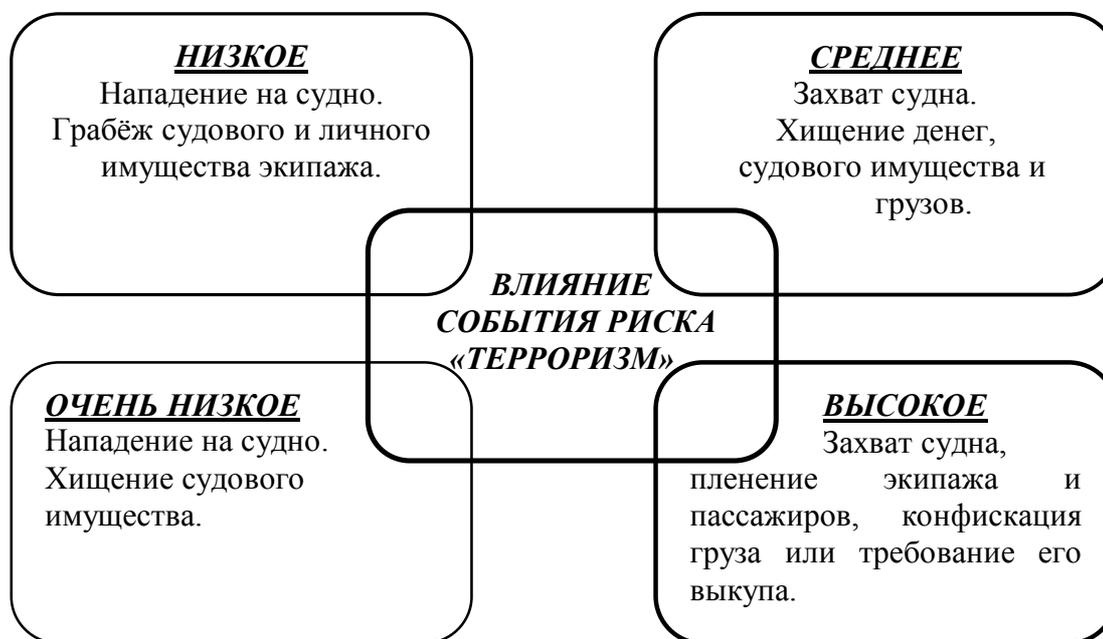


Рисунок 2 – Диаграмма влияния события риска «Терроризм»

Идентификация опасностей выполняется методом диаграмм влияния, когда потоки данных позволяют увидеть зарождение угроз и развитие аварийных событий. Диаграммы представляются в виде графов, деревьев событий, функциональных сетей и карт. Наиболее наглядную идентификацию рисков дают диаграммы типа дерева событий. При отсутствии статистики аварий, используется экспертный метод идентификации. В

классическом представлении под риском понимается возможность того, что произойдет определенное неблагоприятное событие, имеющее свою цену (размер ожидаемого ущерба) и вероятность наступления.

В данной работе за риски информационной безопасности движения судна приняты последствия от нарушения формирования и передачи на судно данных, приведших к бедственному состоянию экипажа, судна или груза. Основными рисками информационной безопасности движения судна являются:

«Посадка на мель»; «Столкновение»; «Ледовый»; «Техногенный»; риск «Терроризм». Каждое из происшедших рисков событий отражается на состоянии судна, приносит определённой величины ущерб. Полученные экспертным методом идентификации возможные уровни ущерба экипажу, судну и грузу, при состоявшемся риске «Терроризм», приведены на диаграмме рис. 2.

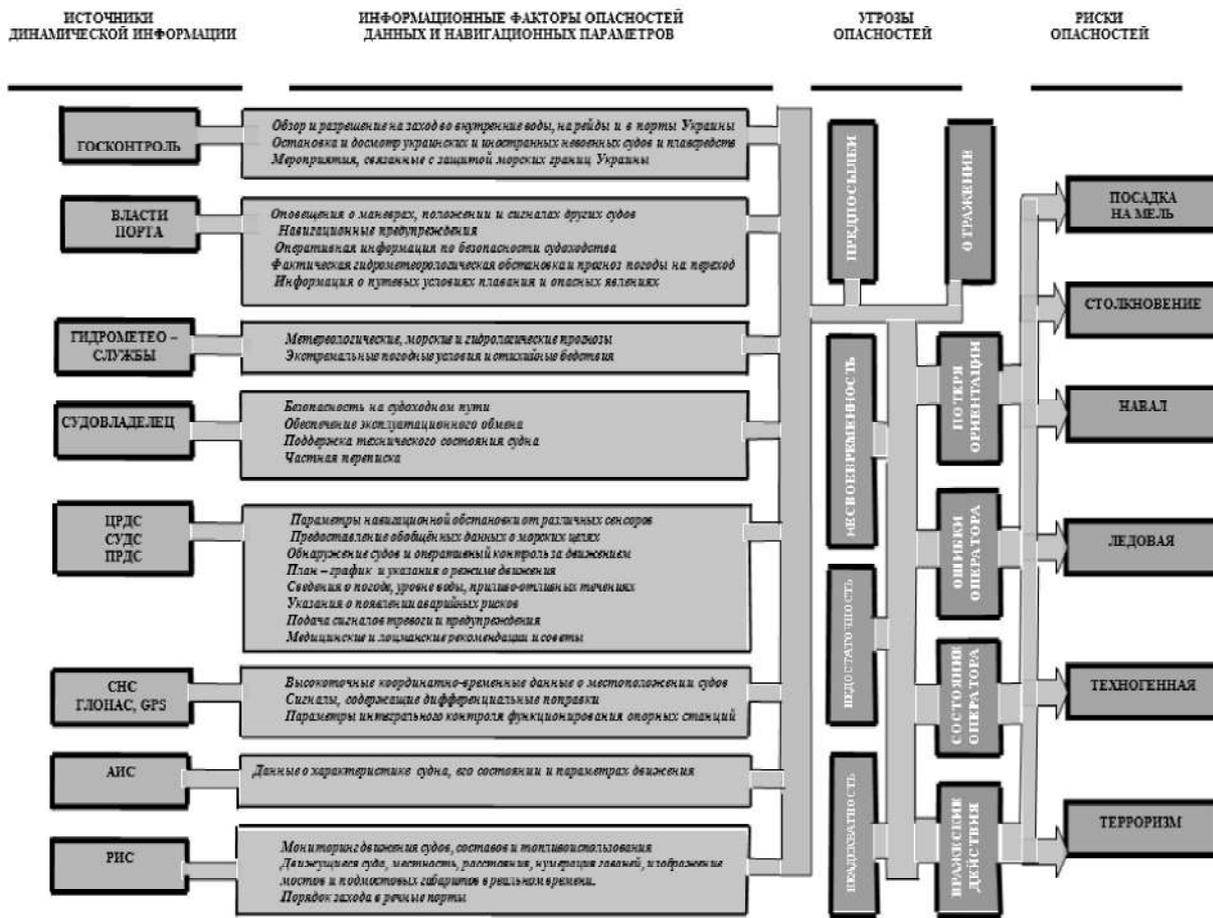


Рисунок 3 – Идентификация рисков информационной безопасности движения судна

Концептуальным и дескриптивным моделированием, используя метод диаграмм типа деревьев событий, построена идентификационная модель рисков информационной безопасности движения судна (рис. 3). Она гармонично соединяет источники передачи динамической информации, содержание факторов опасностей и характеристик навигационных данных и параметров с проявленными угрозами опасностей на водном пути и принятыми рисками. К источникам динамических данных отнесены службы государственного контроля, власти порта прихода и отхода, системы и средства управления и регулирования движением судов, судовладельцы и гидрометеорологические станции, а также спутниковые, речные и автоматические информационные системы. Из выявленных пяти категорий потоков морских данных, сведений и сообщений в модели описан контент параметров, создающий информационные факторы опасностей судоходства. Угрозы факторов состоят из предпосылок (неадекватность,

недостаточность, несвоевременность) и отражения в виде (потери ориентации обстановки на мостике судна, состояния и ошибок оператора, вражеских действий), приводящих к наступлению неблагоприятных рисков событий, таких как посадка на мель, столкновение, навал, ледовая, техногенная и терроризм. К источникам динамической информации отнесены службы государственного контроля, власти порта прихода и отхода, системы и средства управления и регулирования движением судов, судовладельцы и гидрометеорологические станции, а также спутниковые, речные и автоматические информационные системы.

На основе показателей вероятности событий риска и ущерба производится описание уровней информационных рисков. Информационная безопасность движения судна наглядно представляется матрицей уровней рисков (табл. 1).

Таблица 1 – Матрица уровней рисков информационной безопасности движения судна

<i>Вероятность наступления события риска</i> <i>Риск</i>	<i>Очень низкая</i>	<i>Низкая</i>	<i>Средняя</i>	<i>Высокая</i>
Посадка на мель	Небольшой риск	Небольшой риск	Средний	Большой риск
Столкновение	Небольшой риск	Средний	Средний	Большой риск
Ледовая	Небольшой риск	Средний	Большой риск	Большой риск
Техногенная	Средний	Средний	Большой риск	Очень большой риск
Терроризм	Очень большой риск	Критический риск	Критический риск	Критический риск

Как следует из матрицы, при очень низкой вероятности события риска «Посадка на мель» имеет место небольшой риск, а в случае высокой вероятности, большой риск. Событие «Терроризм», даже при очень низкой вероятности наступления события, характеризуется очень большим риском, переходящим в критический. Приведенные результаты работы входят в создаваемую методологию исследования информационной безопасности судна.

Выводы и предложения. 1. В результате проведенного исследования установлены риски информационной безопасности судна: посадка на мель; столкновение; ледовая; техногенная и терроризм, вероятность проявления которых наибольшая. Предложены методы моделирования и идентификации рисков. 2. Построенная диаграмма идентификации рисков рекомендуется для моделирования информационной безопасности морских операций, с учётом динамической информации на водном пути. 3. Матрица уровней рисков информационной безопасности движению судна комплексно представляет дифференциацию угроз и степень вероятности наступления событий и выступает в качестве инструмента в разработке планов переходов судна в районах высокой аварийности. 4. Материалы статьи входят в создаваемую методологию научного исследования информационной безопасности судна и служат подтверждением прикладного использования положений теории информации в практике морского судовождения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вильский Г. Б. Навигационная безопасность при лоцманской проводке судов / Г. Б. Вильский, А. С. Мальцев, В. В. Бездольный, Е. И. Гончаров. – Одесса – Николаев : Феникс, 2007. – 456 с.
2. Мальцев А. С. Информационная безопасность судна / А. С. Мальцев, Г. Б. Вильский, Н. Т. Шон // Состояние и совершенствование безопасности информационно-телекоммуникационных систем : Сборник научных трудов. Специальный выпуск. – Николаев : НПИ, 2009. – С. 24-26.
3. Вильский Г. Б. Информационная безопасность судоходства / Г. Б. Вильский // Материалы III международной научно-практической конференции «Информационная и экономическая безопасность (INFESCO – 2010)» (Харьков, 27-29 апреля 2010 г.) – Системы обработки информации // Сборник научных трудов. Выпуск 3(84). – Харьков : ХУВС им. И. Кожедуба, 2010. – С. 104-105.
4. Методика определения рисков и их приемлемых уровней для декларирования безопасности объектов повышенной опасности. – К. : Основа, 2003. – 192 с.
5. Вильский Г. Б. Исследование информационной безопасности водных путей / Г. Б. Вильский // Судовождение : Сб. научн. трудов / ОНМА, Вып.18. – Одесса : «ИздатИнформ», 2010 – С. 38-47.

Вільський Г.Б. ІНФОРМАЦІЙНІ РИЗИКИ СУДНОВОДІННЯ

В статті наведено результати дослідження ризиків інформаційної безпеки судна. Розглянуто методи моделювання і виконання ідентифікації ризиків. Запропоновано концептуальну модель ідентифікації ризиків, в якій враховується динаміка потоків навігаційних даних. Наведено матрицю рівней ризиків руху судна. Результати роботи рекомендовано для підготовки плану переходу судна в районах високої аварійності.

Ключові слова: навігаційне поле, судноводіння, інформаційна безпека, ризик, втрата, ідентифікація, моделювання, діаграма.

Vilsky G.B. THE INFORMATION RISK OF NAVIGATION

The article deals with the results of studying of the risks of information safety of a vessel. The methods of a design are considered. The identification of risks is done. The conception model of the identification of risks with the navigation data is proposed. The matrix of levels of risks of navigation of a vessel is given. The results of the work are recommended for a preparation of a plan of navigation of a vessel in unsafe areas.

Keywords: a navigation field, a navigation, fn information safety, a risk, a loss, an identification, a design, a diagram.