

Startsev O.N., Kramarenko V, V., Chervony O.D.

STRUCTURES AND CONTENT OF FACTORS AFFECTING THE LEVEL OF SHIPPING SAFETY IN SEA AND INLAND WATER TRANSPORT

In this work, an analysis of modern research devoted to the study of the components of shipping safety, namely factors affecting its level, was carried out, a number of structures were developed and the task of ensuring its safe functioning was formulated. The definition of shipping safety is given as a set of measures that includes science, knowledge and practice, which allow ships to pass through water areas between destination ports, providing them with an appropriate level of safety under the accepted criteria and restrictions. The direction of further research of the impact of these factors on maritime safety is proposed.

In the course of the research, the authors of the article came to the conclusion that the factors that affect the level of navigation safety at sea and inland water transport can and should be further specified and supplemented as the research deepens. The more detailed the influence of factors is taken into account, the more accurately quantitative safety indicators can be obtained. Shipping safety can be defined in several ways. This article presents structured factors affecting shipping safety, which are proposed for further research to be determined by nature: technical, organizational, psychophysiological, external, or attributed to a factor that has an impact on the environment.

In the past, many shipping safety issues were addressed by legislation. And, definitely and indisputably, this is a good way. But the review of issues related to safety at sea must include continued research in the following areas: seafarer fatigue, stress, health, situational awareness, teamwork, decision-making, communication, information sharing, technological development, digitalization, automation, environmental impact and, above all, safety culture.

Keywords: ensuring the safety of navigation, safe operation of ships, sea and inland water transport, safety of navigation, factors of safety of navigation.

УДК 656.6.08

doi.org/10.33298/2226-8553.2023.2.38.24

Чимшир В.І., Даниленко О.Б., Шульга Ю.М.

БЕЗПЕКА СУДНОПЛАВСТВА НА МОРСЬКОМУ ТА ВНУТРІШНЬОМУ ВОДНОМУ ТРАНСПОРТІ ЯК ОБ'ЄКТ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

У сучасних умовах світового економічного ринку надзвичайно важливою стає роль морського і внутрішнього водного транспорту, оскільки понад 80% міжнародної торгівлі відбувається морським шляхом. Зростання кількості суден і їх характеристик вимагає посилення заходів щодо підвищення безпеки судноплавства. Проблема стає особливо актуальною через цифрову трансформацію та революцію в інформаційних технологіях, а також в умовах непередбачуваних природних умов та інтенсивного трафіку.

У контексті важливості безпеки судноплавства, важливим є розвиток технологій, які впливають на обсяги судноплавства, а також на регулювання і норми управління. Зокрема, проблеми технічного та людського фактору, а також діджиталізація в сфері судноплавства, на які впливає тотальна цифрова трансформація, визначають актуальність питання.

Зазначається, що несумісність нормативно-правових актів і дефіцит відповідних міжнародних стандартів управління судноплавством можуть призвести до небезпеки.

Зокрема, людський фактор визнається головним чинником аварій на судах, і Міжнародна Морська Організація акцентує увагу на безпеці екіпажів.

Україна, яка стикається з блокадою морських портів через військову агресію, виявляє необхідність підвищення безпеки не лише в акваторії морських портів, але й на річці Дніпро. Ситуація створює необхідність аналізувати та зменшувати вплив факторів, які суттєво впливають на рівень безпеки судноплавства.

Мета статті полягає в узагальненні результатів наукових досліджень для визначення шляхів підвищення безпеки судноплавства. Зазначається, що дослідження в напрямках зменшення впливу технічних, організаційно-правових і психофізіологічних факторів вважаються найбільш перспективними для подальшого вдосконалення безпеки судноплавства.

Ключові слова: безпека судноплавства, морський та річковий транспорт, міжнародна торгівля, міжнародні стандарти, технічний фактор, людський фактор, нормативно-правові акти, інформаційні технології, цифрова трансформація, аварійність на судах, регулювання судноплавства.

Постановка проблеми. Значна роль морського і внутрішнього водного транспорту в структурі світового економічного ринку є незаперечною. Водночас продовжується зростання кількості суден, їх водотоннажності і швидкості. Тому все більш актуальною стає задача підвищення рівня безпеки судноплавства. Необхідність вдосконалення шляхів та методів підвищення безпеки судноплавства зумовлена низкою чинників:

По-перше, в сучасних умовах спостерігається тотальна діджиталізація усіх сфер професійної діяльності, зокрема і судноплавства. При цьому, серед характерних ознак, які притаманні світовому ринку морських перевезень на сучасному етапі доцільно виділити «революцію» в інформаційних технологіях і технологіях зв'язку, що значно знизили витрати на зв'язок при транспортуванні вантажів [1, с. 5]. За даними Національного інституту стратегічних досліджень у перспективі розвиток світового судноплавства експерти пов'язують з впливом шести найбільш узагальнених груп факторів, одним з яких є «розвиток технологій, які на тлі уповільнення темпів зростання світового виробництва і торгівлі відіграватимуть провідну роль у зростанні обсягів судноплавства» [1, с. 10].

По-друге, незважаючи на впровадження в практику судноплавства найпередовіших досягнень науки і техніки, використання при будівництві та обладнанні суден новітніх технологій, судна працюють у ворожому природному середовищі (шторми, льоди, тумани, течії), в умовах інтенсивного трафіку, тощо. На судах встановлено багато складних конструктивних елементів, пристроїв і приладів, які можуть відмовити з різних причин. Норми і правила, що регламентують управління суднами і їх експлуатацію, недосконалі і мають недоліки[3].

По-третє, нормативно-правові документи Міжнародної морської організації (ММО) забезпечують міжнародні стандарти з управління безпечною експлуатацією суден, запобіганням забруднення та наголошують на необхідності відповідної організації управління, яка дозволяє відповідати потребам осіб, що перебувають на судах, у досягненні та підтриманні високих стандартів безпеки та захисту навколишнього середовища та на дотримання цих стандартів всіма членами ММО.

По-четверте, на важливість підтриманні високих стандартів безпеки судноплавства та захисту навколишнього середовища наголошується і у вітчизняних нормативно-правових документах таких як Закон України "Про транспорт", Кодекс торговельного мореплавства України, Водний кодекс України, Положення про систему управління безпекою судноплавства на морському і річковому транспорті затвердженого Наказом Міністерства транспорту України 20.11.2003 № 904 із змінами.

Посилює актуальність питання безпеки судноплавства й те, що через військову агресію російської федерації проти України починаючи з 24 лютого 2022 року, фактично розпочалась блокада морських портів на південному узбережжі України. Військові кораблі країни-агресора блокують судноплавство в Чорному та Азовському морях для суден, що прямують до/з

морських портів України наражаючи їх на небезпеку. Наказом Міністерства інфраструктури України від 28 квітня 2022 року № 256 «Про закриття морських портів», зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 29 квітня 2022 року за № 470/37806, закрито морські порти Бердянськ, Маріуполь, Скадовськ, Херсон з дня набрання чинності наказом до відновлення контролю над зазначеними морськими портами. Унаслідок блокування терористичними військами російської федерації частини Дніпра в Херсонській та Запорізькій областях зупинені перевезення Дніпром, захоплений Каховський судноплавний шлюз (пошкоджене обладнання шлюзу). Таким чином, небезпечним стало судноплавство не тільки в акваторії морських портів на південному узбережжі України, але і на річці Дніпро. Повноцінно працювали та продовжують працювати та збільшувати вантажопереробку тільки три морські порти у гирлі Дунаю – Ізмаїльський, Ренійський та Усть-Дунайський. Це зростання вплинуло на стан аварійності на морському та внутрішньому водному транспорті України в цьому регіоні [8].

Тобто, в сучасних умовах з'являються фактори, що суттєво впливають на рівень безпеки судноплавства, які потребують аналізу ступеню цього впливу та пошуку шляхів його зниження.

Мета статті провести аналіз та узагальнити результати сучасних наукових досліджень, у яких розглядаються різноманітні аспекти підвищення рівня безпеки судноплавства для визначення шляхів вдосконалення змісту, форм і методів цього процесу.

Огляд останніх досліджень та літератури. Важливі аспекти безпеки судноплавства неодноразово привертала увагу науковців, Так, зокрема В.Сергійчик у дисертаційному дослідженні зупинилася на технічній складовій безпеки мореплавства, Т. Аверочкіна розглядала роль «людського чинника» у забезпеченні безпеки судноплавства, а Д. Іванов досліджував інформаційно-правові основи забезпечення безпеки мореплавства, І. Бурмака досліджував методи зовнішнього управління суднами в ситуації небезпечного зближення, І.Фусара обґрунтовував шляхи підвищення точності судноводіння, О. Янчецький розглядав проблему вдосконалення методів попередження зіткнення суден врахуванням ефективності їх маневру розходження, К. Ткаченко здійснив дослідження проблем системи підготовки фахівців водного та морського транспорту, С. Волошинов обґрунтовує особливості застосування системного підходу до алгоритмічної підготовки судноводіїв в умовах інформаційно-комунікаційного середовища, М. Мусоріна досліджує формування технічної компетентності майбутніх фахівців судноводіння у процесі навчання технічних дисциплін, особливості використання інформаційно-комунікаційних технологій у підготовці майбутніх судноводіїв знайшли своє відображення у публікаціях О. Безбаха, С.Волошинова, В. Смелікової та М. Шермана, О.Даниленко в своїх роботах досліджував проблему неперервної професійної підготовка судноводіїв.

Таким чином, у вітчизняній науці бракує комплексного дослідження впливу групи факторів технічного, організаційного, психофізіологічного характеру на рівень безпеки судноплавства з урахуванням новітніх змін у морській сфері, а також щодо обґрунтування шляхів удосконалення методів зниження цього впливу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Узагальнення доступного для огляду масиву наукових публікацій дозволило поділити їх на групи. Ці групи ми формували з врахуванням того, що система управління безпекою судноплавства охоплює:

захист людини - захист її життя, здоров'я, майна, її прав щодо використання територіального моря, внутрішніх вод та інших водойм загального користування для праці, відпочинку, спорту, використання водних ресурсів, у тому числі і для судноплавства;

захист довкілля - його захист від негативного впливу судноплавства;

судна - їх стан, умови плавання та перебування на них людини;

водні шляхи - їх придатність до використання, умови плавання ними;

берегові об'єкти - їх відповідність стандартам безпеки судноплавства, готовність і надійність[4].

Також [4] вимагає, що управління безпекою судноплавства на морському та внутрішньому водному транспорті має забезпечувати виявлення та оцінку факторів (технічні, організаційні,

психофізіологічні), що впливають на рівень безпеки, включаючи фактори ризику, підготовку, прийняття та реалізацію управлінських рішень, спрямованих на забезпечення належного рівня безпеки судноплавства.

До першої групи ми включили наукові роботи де вчені досліджували проблеми, що пов'язані з окремими особами, зокрема здатність, навички, знання (підсумки підготовки та досвід); індивідуальні особливості особи (розумовий і емоційний стан); фізичний стан; психологічна установка тощо. До цієї групи можна зарахувати дослідження та публікації, у яких науковці розглядають проблему професійної підготовки судноводіїв з позицій компетентнісного підходу. Це дисертації М. Мусоріної (формування технічної компетентності майбутніх фахівців судноводіння у процесі навчання технічних дисциплін) [9], О. Фролової (формування соціокультурної компетенції майбутніх судноводіїв у процесі вивчення професійно орієнтованих дисциплін) [10] та І. Сокола (педагогічні умови формування професійної компетентності судноводіїв у процесі вивчення фахових дисциплін) [11]. У публікаціях С. Єгорової представлено особливості впровадження засад компетентнісного підходу у вищу професійну освіту фахівців морського транспорту. Дослідження В. Кліндухової та О. Ляшко присвячено формуванню професійної математичної компетентності майбутніх фахівців морської галузі. Формуванню соціокультурної компетенції майбутніх судноводіїв у процесі вивчення професійно орієнтованих дисциплін присвячено дослідження О. Фролової [12]. Представляють також інтерес публікації О. Попової про особливості професійної діяльності майбутніх судноводіїв і сутність їх професійної компетентності, Н. Слюсаренко, у якому автор пропонує шляхи формування соціокультурної особистості майбутнього судноводія на засадах компетентнісного підходу, а також дослідження О. Тимофєєвої, присвяченому формуванню соціально-комунікативної компетентності майбутніх судноводіїв у процесі вивчення гуманітарних дисциплін. Також до цієї групи можна включити публікації де підіймаються проблеми психологічної стійкості фахівців морської галузі. Так О.Сорока досліджувала причини та особливості девіантної поведінки фахівця морського транспорту в екстремальних ситуаціях [13], стресогенність професійної діяльності фахівців в умовах тривалого морського рейсу[14].

В контексті управління безпекою судноплавства велика кількість дослідників приділяло увагу організаційно-правовій стороні проблеми. Забезпечення безпеки мореплавства достатньо часто стає предметом досліджень в українській та зарубіжній правознавчій сфері, її розглядові присвячували свої наукові пошуки Т. В. Аверочкіна, Г. А. Анцелевич, О. М. Балобанов, О. О. Балобанов, О. Ф. Висоцький, В. М. Гуцуляк, В. В. Деміденко, Д. А. Іванов, А. Л. Колодкін, С. О. Кузнецов, В. О. Сергійчик, Н.О. Федчун, О. М. Шемякін, Т.Плачкової та інші працівники. Дослідження цих науковців ми включили у другу групу. Зокрема а в цих наукових працях підіймалися питання впливу на безпеку судноплавства політики судноплавних компаній, підприємств, організацій, установ в галузі найму на роботу, прийнятих принципів щодо безпеки (культура, психологічні установки і довіра), прихильність адміністрації в справі забезпечення безпеки; розклад заходів суден у порти, контракти та (або) колективні трудові домовленості й угоди, визначення обов'язків, зв'язок між судном і берегом.

Так Т.Плачковою, в роботі «Адміністративно-правовий механізм забезпечення безпеки мореплавства в Україні: генеза правового регулювання» в хронологічному порядку розглянуті основні нормативно-правові акти українського законодавства в сфері забезпечення безпеки мореплавства. Відзначається актуальність комплексного дослідження сучасного адміністративно правового механізму забезпечення безпеки мореплавства в Україні з урахуванням останніх змін в побудові системи органів управління морської сферою, а також в світлі оновлення нормативно-правового забезпечення морської діяльності. Автор приходиться до висновку про те, що зміни в правовому регулюванні механізму адміністративно-правового забезпечення безпеки мореплавства відбувалися дуже динамічне, зі спробою побудувати єдину, цілісну систему управління цим важливим аспектом мореплавства[16].

Цим саме автором у статті «Інституціоналізація системи органів управління безпекою мореплавства в Україні» досліджено формування системи органів управління безпекою

мореплавства в Україні з урахуванням новітніх змін. Запропоновано відновлення ефективного національного організаційно-правового механізму забезпечення безпеки мореплавства завдяки формуванню оновленої системи державного управління морською діяльністю та забезпеченням безпеки мореплавства. Автор пропонує окремі зміни у організаційній побудові органів управління безпекою мореплавства України з необхідністю закріплення провідної ролі національного класифікаційного товариства в їх структурі [17].

Аналіз міжнародного нормативного регулювання безпеки судноплавства під час здійснення перевезень морським транспортом була присвячена стаття О.Шелухіна «Нормативне забезпечення безпеки судноплавства під час здійснення перевезень морським транспортом». Науковцем проаналізовано роль та місце міжнародних Конвенцій, виданих структурами ООН, ратифікованих Україною, доступні статистичні відомості щодо стану аварійності у морському судноплаванні по судах, що здійснюють морські перевезення під прапором України та країн-членів Європейського Союзу, висвітлено предмет правового регулювання та стислий зміст у галузі забезпечення безпеки судноплавства таких міжнародних конвенцій, як Конвенція ООН з морського права, Міжнародна конвенція з пошуку та рятування на морі, Міжнародна конвенція з охорони людського життя на морі, Міжнародний кодекс з охорони суден та портових засобів, Конвенція про міжнародні правила попередження зіткнень суден у морі, Міжнародний кодекс з управління безпечною експлуатацією суден та запобігання забрудненню. За результатами проведеного дослідження, з огляду на статистику аварійних подій на морському транспорті, зроблено висновок про необхідність поглибленої підготовки спеціалістів галузі водного транспорту за напрямками вивчення вимог до забезпечення безпеки судноплавства [18].

У дисертаційному дослідженні В.О. Сергійчика «Адміністративно-правові засади виконання Україною обов'язків держави прапора щодо контролю технічного стану морських суден» [19] аналізується чинне законодавство України, яке містить положення стосовно складу та повноважень органів виконавчої влади, що здійснюють функції технічного регулювання. Досліджено історичні, правові та організаційні підвалини створення й становлення національного класифікаційного товариства «Регістр судноплавства України», його правовий статус, функції і повноваження. Запропоновано зміни у складі центральних органів виконавчої влади України щодо технічного регулювання у галузі торговельного мореплавства та визначено їхню функціональну компетенцію. Стверджується про необхідність забезпечення ефективності виконання Україною обов'язків держави прапора щодо контролю технічного стану морських торговельних суден шляхом удосконалення адміністративно-правових засад виконавчо-розпорядчої діяльності відповідних органів виконавчої влади.

Третя група наукових досліджень об'єднує публікації де розглядаються фактори, пов'язані із судном як інтегрованою системою – системою, що управляє судовими процесами (судноводінням, відтворенням енергії, забезпеченням життєдіяльності, збереження вантажу, тощо). Інтегрована система судном є багатоконтурною системою та складається з різного виду та рівня пристроїв управління та систем, що здійснюють збір та оброблення інформації про стан різноманітних судових об'єктів управління та зовнішнього середовища, опрацювання рішень про вплив на об'єкти та їх виконання, зокрема адміністративну систему; інтегровану систему ходового містка; систему управління електропостачанням, системи дистанційного управління головною енергетичною установкою та кермом судна, систему управління вантажними операціями [15]. В цю групу, зокрема можна включити роботи де розглядаються вплив на рівень безпеки судноплавства конструкції судна, стану технічного обслуговування, обладнання (наявність, надійність), рівень автоматизації виробничих процесів й інтеграції обладнання, особливості перевезення вантажів різних видів, включаючи кріплення, обробку і догляд.

Відносно конструкції судна, хотілось би виділити публікації групи авторів [20], де розглядається взаємозв'язок між класними і статутними правилами, а також загальний підхід до морських технологій та інновацій для безпеки суден з особливим акцентом на остійність шляхом використання результатів досліджень та статтю [21], де розглядаються різні проектні

та експлуатаційні проблеми, пов'язані з живучістю надводних військово-морських і торговельних кораблів, з використанням альтернативної імовірнісної методології. Здебільшого сучасні наукові дослідження щодо впливу конструкції судна на безпеку судноплавства пов'язані з спеціалізованими вузькопрофільними суднами або спорудами. Так у статті [22] представлено практичне дослідження конструктивного дизайну танкера з аварійно стійкою бічною конструкцією, яка здатна знизити ризик зіткнення та з підвищеною безпекою для навколишнього середовища, з урахуванням необхідних інвестиційних витрат, а також аспектів розподілу ризиків між зацікавленими сторонами морського судочинства. Також у дослідженні японських науковців було розглянуто ефективність прототипу буферної носової частини у зіткненнях суден у порівнянні зі стандартними носовими частинами, на прикладі двох двокорпусних суден типу VLCC [23]. Також на прикладі танкера VLCC крупною авторів [24] було проведено спрощений метод оцінки втрати структурної цілісності корпусу судна, як при зіткненні з іншим судном, так і за умов старіння. Привертає уваги дисертація Цесилії Остерман (Cecilia Österman «Developing a Value Proposition of Maritime Ergonomics»), де розглянуто вплив конструкції судна, тобто її ергономічність, на роботу екіпажу судна та кількість людських жертв на морі та нещасних випадків [25].

В контексті стану технічного обслуговування групою авторів [26] було проведено дослідження прогнозованого технічного обслуговування в судноплавній галузі на основі обчислювальної моделі штучного інтелекту з використанням даних моніторингу в реальному часі. У статті групи дослідників [27]. було запропоновано впровадження технічних індексів ефективності (VTI-Vessel Technical Index) за для можливості моніторингу продуктивності судна без необхідності вимірювання швидкості на воді, які вважаються ненадійними для більшості суден. Методологію технічного обслуговування на основі управління ризиками (UOR) для розробки плану технічного обслуговування риболовецьких суден було досліджено у статті групи дослідників [28].

Одну з головних ролей у безпеці судноплавства відіграє надійність суднового обладнання, а з розвитком ІТ технологій кібербезпека є основою цієї надійності. Шумілова К.В. у своїй статті розглянула реалізацію стратегій кібербезпеки в системі управління безпекою судна [29]. У своїй дисертації «Підвищення ефективності експлуатації аварійно-попереджувальної системи судна» Кондрашов К.В. також розглядав надійність суднового обладнання на прикладі системи діагностування суднових механізмів в режимі реального часу (аварійно-попереджувальна сигналізація судна), основним завданням якої є контроль стабільної роботи всіх суднових систем та попередження оператора в разі появи будь-якої несправності [30].

Актуальною залишається проблема автоматизації технологічних процесів у судноводінні. Так у своїй дисертації Кеті Ейлвард «Автоматизовані функції: Їх потенціал впливу на морські соціотехнічні системи» розглянула проект валідації системи управління морським рухом (Sea Traffic Management - STM) як контекст для вивчення функцій низькорівневої автоматизації, призначених для підвищення безпеки та ефективності навігації операторів (як судноводіїв, так і операторів служби руху суден) [31]. А у своїй статті [32] група авторів представила алгоритм на основі нелінійної моделі предиктивного управління (NMPC - Nonlinear Model Predictive Control) для безпечної навігації мультиагентних динамічних систем у змінному середовищі з нерухомими або рухомими перешкодами, тобто повністю автоматизованих рух суден без екіпажів у гавані Тронхеймського фйорду.

Багато наукових дослідників обирало тему досліджень по характеристикам вантажу, включаючи кріплення, пакування, догляд і обробку. Так Чженді Му (Zhendi Mu) у своїй докторській дисертації досліджує безпечне укладання та кріплення наливних вантажів для морських контейнерних перевезень.[33]. Також у дисертації Цзен Сіфанг (Zeng Sifang) проаналізував ризик у логістичному ланцюгу морських перевезень небезпечних вантажів та з'ясувати фактори ризику на кожній ланці за допомогою кількісного аналізу, що не тільки може запобігти повторному виникненню аварії з небезпечними вантажами, але й може забезпечити довідкову базу для морської адміністрації та відповідних судноплавних підприємств, коли вони встановлюють запобіжні заходи для морських перевезень небезпечних вантажів [34]. Тривале

транспортування спеціалізованими морськими судами технічних рідин з високою густиною було розглянуто у своїй статті Карьянским С. А [35], Стратифікація густини технічних рідин з високою густиною при їх тривалому транспортуванні спеціалізованими морськими судами було досліджено у статті Марьянова Д. Н [36]

Окрему групу наукових досліджень складають роботи пов'язані із проблемами впливу довкілля та зовнішніх факторів таких як гідрометеорологічні умови плавання, стан забезпечення безпечного заходу в порт, інтенсивність руху суден в даному районі плавання, льодова обстановка, міжнародні, національні та портові правила огляду і перевірки суден, з боку класифікаційних товариств та інші, тощо. Враховуючи дуже широкий спектр напрямків дослідження цієї групи, автори планують розглянути зазначену проблему в окремій науковій публікації.

Висновки. Отже, вдосконалення шляхів та методів підвищення рівня безпеки судноплавства є актуальною науковою проблемою. Ця проблема неодноразово перебувала у полі зору науковців. Моніторинг досліджень, монографій, наукових статей і наукових звітів дозволив виокремити ті з них, які певною мірою дотичні до теми дослідження. Спираючись на проведені узагальнення доступного для огляду масиву наукових публікацій найбільш актуальними для подальшого наукового пошуку шляхів і методів підвищення безпеки судноплавства, на наш погляд є дослідження в напрямках які зменшували би вплив факторів технічного, організаційно-правового, психофізіологічного характеру, та зовнішніх факторів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пріоритети державної морської політики у сфері функціонування та розвитку морегосподарського комплексу України. Київ: НІСД, 2016. 46 с.
2. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/232/94-%D0%B2%D1%80#Text>
3. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/176/95-%D0%B2%D1%80#Text>
4. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>
5. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1193-03#Text>
6. Даниленко О.Б. Неперервна професійна підготовка майбутніх судноводіїв як предмет наукових досліджень/ Науковий вісник Льотної академії. Серія: Педагогічні науки. Збірник наукових праць / Гол. ред. Т.С. Плачинда. Кропивницький: ЛА НАУ, 2019. Вип. 5. с.90-96
7. Бичковський Ю.В., Шахов А.В. Оцінка впливу людського елемента на безпеку морського судноплавства. Розвиток методів управління та господарювання на транспорті, № 2 (71), 2020.с.102
8. URL: <https://marad.gov.ua/ua/diyalnist/stan-avarijnosti-ta-bezpeki-sudnoplavstva-na-vodnomu-transporti>
9. Мусоріна М. О. Формування технічної компетентності майбутніх фахівців судноводіння у процесі навчання технічних дисциплін: автореф. дис. ... канд. пед. наук \: 13.00.02. Київ, 2018. 21 с.
10. Фролова О. О. Формування соціокультурної компетенції майбутніх судноводіїв у процесі вивчення професійно орієнтованих дисциплін: автореф. дис. канд. пед. наук \: 13.00.04. Тернопіль: Тернопільський нац. пед. ун-т ім. В. Гнатюка, 2015. 20 с.
11. Сокол І. В. Формування професійної компетентності майбутніх судноводіїв у процесі вивчення фахових дисциплін: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Херсон, 2011. 278 с.
12. Фролова О. О. Формування соціокультурної компетенції майбутніх судноводіїв у процесі вивчення професійно орієнтованих дисциплін: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Херсон., 2015. 179 с.
13. Сорока О. М. Причини та особливості девіантної поведінки фахівця морського транспорту в екстремальних ситуаціях / О. М. Сорока // Науковий журнал «Габітус». – Видавничий дім «Гельветика» 2020. – Том 2 – Вип. 12. – С. 208 – 212.

14. Сорока О.М. Стресогенність професійної діяльності фахівців в умовах тривалого морського рейсу: психологічний дискурс. / О.М. Сорока // КНЕЛМ. №7(35), 2020. – С. 111-118.
15. Л.Л.Вагущенко «Интегрированные системы ходового мостика», Одесса, 2003
16. Плачкова Т. М. Адміністративно-правовий механізм забезпечення безпеки мореплавства в Україні: генеза правового регулювання/ Вісник Чернівецького факультету Національного університету «Одеська юридична академія»: Випуск № 4/2016.- С.78-96
17. Плачкова Т. М. Институціоналізація системи органів управління безпекою мореплавства в Україні/ <https://lexportus.net.ua/arkhiv-2/120-lex-portus-1-9-2018>
18. Шелухін О.М. Нормативне забезпечення безпеки судноплавства під час здійснення перевезень морським транспортом / Юридичний науковий електронний журнал: № 4/2021, С.664-665
19. Сергійчик В. О. Адміністративно-правові засади виконання Україною обов'язків держави прапора щодо контролю технічного стану морських суден : автореферат... канд. юрид. наук, спец.: 12.00.07. – Одеса, 2010. 20 с.
20. Fai Cheng, Spyros Hirdaris. Improvement of Ship Safety through Stability Research and Innovations / The 11th International Conference on the Stability of Ships and Ocean Vehicles, 23-28 September 2012, Athens, Greece
21. Mirosław Gerik. Design and operational problems of safety of surface naval and merchant ships in damaged conditions / Gdansk University of Technology. *Annual Of Navigation* , 2007 Vol.12
22. Klanac, Alan & Varsta, Petri. (2011). Design of marine structures with improved safety for environment. *Reliability Engineering & System Safety*. 96. 75-90. 10.1016/j.res.2010.06.016.
23. Yamada, Yasuhira & Endo, Hisayoshi & Pedersen, Preben. (2008). Effect of Buffer Bow Structure In Ship-Ship Collision. *International Journal of Offshore and Polar Engineering*. 2018. p.133-141
24. Wołoszyk, K., Montewka, J., & Goerlandt, F. (2023). A simplified method to assess the impact of ship-to-ship collision on the risk of tanker ship hull girder breaking accounting for the effect of ageing. с.413-419. URL: <https://doi.org/10.1201/9781003462170-50> (дата звернення 16.12.2023)
25. Cecilia Österman. Developing a value proposition of maritime ergonomics: Doctoral dissertation/ Chalmers University of Technology. Gothenburg, Sweden, 2012. 78 p.
26. Veronica Jaramillo Jimenez, Nouredine Bouhmala, Anne Haugen Gausdal. Developing a predictive maintenance model for vessel machinery. *Journal of Ocean Engineering and Science*, Volume 5, Issue 4,2020, Pages 358-386, ISSN 2468-0133, URL: <https://doi.org/10.1016/j.joes.2020.03.003> (дата звернення 16.12.2023)
27. Bixngjie Guo, Prateek Gupta, Sverre Steen, Hans Anton Tvette. Evaluating vessel technical performance index using physics-based and data-driven approach. *Ocean Engineering*, Volume 286, Part 2, 2023, ISSN 0029-8018, URL: <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2023.115402>. (дата звернення 16.12.2023)
28. Vindex Domeh, Francis Obeng, Faisal Khan, Neil Bose, Elizabeth Sanli. A novel methodology to develop risk-based maintenance strategies for fishing vessels. *Ocean Engineering*, Volume 253, 2022, 111281, ISSN 0029-8018, URL: <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2022.111281>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S029801822006758>) (дата звернення 16.12.2023)
29. Шумілова К.В. Реалізація стратегії кібербезпеки в системі управління безпекою судна: дис. канд.тех.наук. Національний університет «Одеська морська академія», Україна, 2020.
30. Кондрашов К.В. Підвищення ефективності експлуатації аварійно-попереджувальної системи судна: дис. доктор філософії: 681.518.5. Херсон, 2021. 165 с.
31. Katie Aylward. Automated Functions: Their Potential for Impact Upon Maritime Sociotechnical Systems. Report no 2020:01. Department of Mechanics and Maritime Sciences. Chalmers University of Technology, SE-412 96. Gothenburg, Sweden, 2020. 64 p.
32. N.Q.H. Tran, I. Prodan, E.I. Grøtli, L. Lefèvre. Potential-field constructions in an MPC framework: application for safe navigation in a variable coastal environment. *IFAC-PapersOnLine*,

Volume 51, Issue 20, 2018, Pages 307-312, ISSN 2405-8963, URL: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.11.049> (дата звернення 16.12.2023)

33. Zhendi Mu. Safety analysis of OOG cargo stowage and securing on flat rack: Doctoral dissertation / World Maritime University. Dalian, China, 2021. 94 p.

34. Sifang Zeng. Risk assessment on carriage of maritime dangerous goods in packaged form by ship: Doctoral dissertation / World Maritime University. Dalian, China, 2016. 56 p.

35. Карьянский С. А. Обеспечение эксплуатационных характеристик высокоплотных технических жидкостей при их транспортировке морскими судами / С. А. Карьянский, Д. Н. Марьянов // Вісник Одеського національного морського університету : 36. наук. праць, 2020. – Вип. 1(61). – С. 97-105. URL: <https://doi.org/10.47049/2226-1893-2020-1-97-105>. (дата звернення 17.12.2023)

36. Марьянов Д. Н. Повышение эффективности функционирования специальных систем специализированных морских судов // Universum: Технические науки : электрон. научн. журн. – 2020. – № 4(73). URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/9291> (дата звернення 16.12.2023)

REFERENCES

1. Priorytety derzhavnoi morskoi polityky u sferi funktsionuvannia ta rozvytku morehospodarskoho kompleksu Ukrainy. Kyiv: NISD, 2016. 46 s.

2.URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/232/94-%D0%B2%D1%80#Text>

3.URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/176/95-%D0%B2%D1%80#Text>

4.URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>

5. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1193-03#Text>

6. Danylenko O.B. Neperervna profesiina pidhotovka maibutnikh sudnovodiiv yak predmet naukovykh doslidzhen/ Naukovyi visnyk Lotnoi akademii. Serii: Pedagogichni nauky. Zbirnyk naukovykh prats / Hol. red. T.S. Plachynda. Kropyvnytskyi: LA NAU, 2019. Vyp. 5. s.90-96

7. Bychkovskiy Yu.V., Shakhov A.V. Otsinka vplyvu liudskoho elementu na bezpeku morskoho sudnoplavstva. Rozvytok metodiv upravlinnia ta hospodariuvannia na transporti, № 2 (71), 2020.s.102

8.URL:<https://marad.gov.ua/ua/diyalnist/stan-avarijnosti-ta-bezpeki-sudnoplavstva-na-vodnomu-transporti>

9. Musorina M. O. Formuvannia tekhnichnoi kompetentnosti maibutnikh fakhivtsiv sudnovodinnia u protsesi navchannia tekhnichnykh dystsyplin: avtoref. dys. ... kand. ped.. nauk \: 13.00.02. Kyiv, 2018. 21 s.

10. Frolova O. O. Formuvannia sotsiokulturnoi kompetentsii maibutnikh sudnovodiiv u protsesi vyvchennia profesiino oriientovanykh dystsyplin: avtoref. dys. kand. ped. nauk \: 13.00.04. Ternopil: Ternopilskiy nats. ped. un-t im. V. Hnatiuka, 2015. 20 s.

11. Sokol I. V. Formuvannia profesiinoi kompetentnosti maibutnikh sudnovodiiv u protsesi vyvchennia fakhovykh dystsyplin: dys. ... kand. ped. nauk: 13.00.04. Kherson, 2011. 278 s.

12. Frolova O. O. Formuvannia sotsiokulturnoi kompetentsii maibutnikh sudnovodiiv u protsesi vyvchennia profesiino oriientovanykh dystsyplin: dys. ... kand. ped. nauk: 13.00.04. Kherson., 2015. 179 s.

13. Soroka O. M. Prychyny ta osoblyvosti deviantnoi povedinky fakhivtsia morskoho transportu v ekstremalnykh sytuatsiiakh / O. M. Soroka // Naukovyi zhurnal «Habitус». – Vydavnychiy dim «Helvetyka» 2020. – Tom 2 – Vyp. 12. – S. 208 – 212.

14. Soroka O.M. Stresohennist profesiinoi diialnosti fakhivtsiv v umovakh tryvalooho morskoho reisu: psykholohichniy diskurs. / O.M. Soroka // KHELM. №7(35), 2020. – S. 111-118.

15.L.L.Vahushchenko «Yntehyrovannyye systemy khodovoho mostyka», Odessa, 2003

16. Plachkova T. M. Administratyvno-pravovyi mekhanizm zabezpechennia bezpeky moreplavstva v Ukraini: heneza pravovoho rehuliuвання/ Visnyk Chernivetskoho fakultetu Natsionalnoho universytetu «Odeska yurydychna akademiia»: Vypusk № 4/2016.- S.78-96

17. Plachkova T. M. Instytutsionalizatsiia systemy orhaniv upravlinnia bezpekoiu moreplavstva v Ukraini/ <https://lexportus.net.ua/arkhiv-2/120-lex-portus-1-9-2018>

18. Shelukhin O.M. Normatyvne zabezpechennia bezpeky sudnoplavstva pid chas zdiisnennia perevezen morskym transportom / Yurydychnyi naukovyi elektronnyi zhurnal: № 4/2021, S.664-665
19. Serhiichyk V. O. Administratyvno-pravovi zasady vykonannia Ukrainoiu oboviazkiv derzhavy prapora shchodo kontroliu tekhnichnoho stanu morskyykh suden : avtoreferat... kand. yuryd. nauk, spets.: 12.00.07. – Odesa, 2010. 20 s.
20. Fai Cheng, Spyros Hirdaris. Improvement of Ship Safety through Stability Research and Innovations / The 11th International Conference on the Stability of Ships and Ocean Vehicles, 23-28 September 2012, Athens, Greece
21. Mirosław Gerik. Design and operational problems of safety of surface naval and merchant ships in damaged conditions / Gdansk University of Technology. Annual Of Navigation , 2007 Vol.12
22. Klanac, Alan & Varsta, Petri. (2011). Design of marine structures with improved safety for environment. Reliability Engineering & System Safety. 96. 75-90. 10.1016/j.ress.2010.06.016.
23. Yamada, Yasuhira & Endo, Hisayoshi & Pedersen, Preben. (2008). Effect of Buffer Bow Structure In Ship-Ship Collision. International Journal of Offshore and Polar Engineering. 2018. p.133-141
24. Wołoszyk, K., Montewka, J., & Goerlandt, F. (2023). A simplified method to assess the impact of ship-to-ship collision on the risk of tanker ship hull girder breaking accounting for the effect of ageing. s.413-419. URL: <https://doi.org/10.1201/9781003462170-50> (data zvernennia 16.12.2023)
25. Cecilia Österman. Developing a value proposition of maritime ergonomics: Doctoral dissertation/ Chalmers University of Technology. Gothenburg, Sweden, 2012. 78 p.
26. Veronica Jaramillo Jimenez, Noureddine Bouhmala, Anne Haugen Gausdal. Developing a predictive maintenance model for vessel machinery. Journal of Ocean Engineering and Science, Volume 5, Issue 4,2020, Pages 358-386, ISSN 2468-0133, URL: <https://doi.org/10.1016/j.joes.2020.03.003> (data zvernennia 16.12.2023)
27. Bikhngjie Guo, Prateek Gupta, Sverre Steen, Hans Anton Tvette. Evaluating vessel technical performance index using physics-based and data-driven approach. Ocean Engineering, Volume 286, Part 2, 2023, ISSN 0029-8018, URL: <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2023.115402>. (data zvernennia 16.12.2023)
28. Vindex Domeh, Francis Obeng, Faisal Khan, Neil Bose, Elizabeth Sanli. A novel methodology to develop risk-based maintenance strategies for fishing vessels. Ocean Engineering, Volume 253, 2022, 111281, ISSN 0029-8018, URL: <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2022.111281>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S029801822006758>) (data zvernennia 16.12.2023)
29. Shumilova K.V. Realizatsiia stratehii kiberbezpeky v systemi upravlinnia bezpekoiu sudna: dys. kand.tekh.nauk. Natsionalnyi universytet «Odeska morska akademiia», Ukraina, 2020.
30. Kondrashov K.V. Pidvyshchennia efektyvnosti ekspluatatsii avariino-poperedzhuvalnoi systemy sudna: dys. doktor filosofii: 681.518.5. Kherson, 2021. 165 s.
31. Katie Aylward. Automated Functions: Their Potential for Impact Upon Maritime Sociotechnical Systems. Report no 2020:01. Department of Mechanics and Maritime Sciences. Chalmers University of Technology, SE-412 96. Gothenburg, Sweden, 2020. 64 p.
32. N.Q.H. Tran, I. Prodan, E.I. Grøtli, L. Lefèvre. Potential-field constructions in an MPC framework: application for safe navigation in a variable coastal environment. IFAC-PapersOnLine, Volume 51, Issue 20, 2018, Pages 307-312, ISSN 2405-8963, URL: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.11.049> (data zvernennia 16.12.2023)
33. Zhendi Mu. Safety analysis of OOG cargo stowage and securing on flat rack: Doctoral dissertation / World Maritime University. Dalian, China, 2021. 94 p.
34. Sifang Zeng. Risk assessment on carriage of maritime dangerous goods in packaged form by ship: Doctoral dissertation / World Maritime University. Dalian, China, 2016. 56 p.
35. Karianskyi S. A. Obespechenye ekspluatatsyonnykh kharakterystyk vysokoplotnykh tekhnicheskyykh zhydkostei pry ykh transportyrovke morskymy sudamy / S. A. Karianskyi, D. N. Marianov // Visnyk Odeskoho natsionalnoho morskoho universytetu : Zb. nauk. prats, 2020. – Vyp.

1(61). – S. 97-105. URL: <https://doi.org/10.47049/2226-1893-2020-1-97-105>. (data zvernennia 17.12.2023)

36. Marianov D. N. Povyshenye effektivnosti funktsionirovaniya spetsyalnykh system spetsyalyzovannykh morskikh sudov // Universum: Tekhnicheskoye nauky : elektron. nauchn. zhurn. – 2020. – № 4(73). URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/9291> (data zvernennia 16.12.2023)

Chymshyr V.I., Danylenko O.B., Shulga Y.M.

SAFETY OF NAVIGATION IN MARITIME AND INLAND WATERWAY TRANSPORT AS AN OBJECT OF SCIENTIFIC RESEARCH

In today's global economic market, the role of maritime and inland waterway transport is becoming extremely important, as more than 80% of international trade is carried out by sea. The growth in the number of ships and their characteristics requires enhanced measures to improve shipping safety. The problem is becoming especially urgent due to the digital transformation and the revolution in information technology, as well as in the face of unpredictable natural conditions and heavy traffic.

In the context of the importance of shipping safety, it is important to develop technologies that affect shipping volumes, as well as regulation and management standards. In particular, the problems of technical and human factors, as well as digitalization in the shipping industry, which are affected by total digital transformation, determine the relevance of the issue.

It is noted that the incompatibility of regulations and the lack of relevant international standards for shipping management can lead to danger. In particular, the human factor is recognized as a major factor in ship accidents, and the International Maritime Organization focuses on crew safety.

Ukraine, which is facing a blockade of its seaports due to military aggression, is finding it necessary to improve safety not only in the waters of its seaports but also on the Dnipro River. The situation creates the need to analyse and reduce the impact of factors that significantly affect the level of safety of navigation.

The purpose of the article is to summarize the results of scientific research to determine

Key words: *safety of navigation, sea and inland waterway transport, international trade, international standards, technical factor, human factor, regulations, information technology, digital transformation, ship accidents, shipping regulation*

УДК 629.783:528.88

doi.org/10.33298/2226-8553.2023.2.38.25

Трофименко І.В., Урум Н.С., Іваненко В.М., Федунів В.М.

ВИКОРИСТАННЯ ІНФРАЧЕРВОНОГО ДІАПАЗОНУ ВИПРОМІНЮВАННЯ НЕБЕСНИХ СВІТИЛ ДЛЯ НАВІГАЦІЇ МОРСЬКИХ СУДЕН

Метою статті є обґрунтування необхідності розробки та впровадження на суднових астронавігаційних систем для підвищення надійності навігації морських суден при виході з ладу систем глобального позиціонування. Поставлена мета досягається шляхом проведення аналізу уразливості глобальних навігаційних супутникових систем як основного засобу для визначення місця судна в сучасному судноплаванні; проведення оцінки реального стану морехідної астрономії як можливої альтернативи глобальним навігаційним супутниковим системам під