УДК 656.6

НАПРЯМИ ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ СИСТЕМНОГО ВИЯВЛЕННЯ ВПЛИВУ ЛЮДСЬКОГО ЧИННИКА НА БЕЗПЕКУ МОРЕПЛАВСТВА

Маменко П. П. [1], капітан дальнього плавання, PhD, старший викладач
Рева О. М. [2]**,** доктор технічних наук, професор
Кириченко К. В. [1], кандидат технічних наук, старший викладач
[1]Херсонська державна морська академія
[2]Український інститут науково-технічної експертизи та інформації

Міжнародний характер судноплавної галузі призвів до реалізації широкого спектру заходів, спрямованих на підвищення безпеки судноплавства. Впровадження заходів безпеки забезпечується національними і міжнародними правилами, прийнятими місцевими та міжнародними органами, зокрема *IMO,* Міжнародною організацією праці (МОП), найвпливовішими класифікаційними товариствами (*ABS* - Американське бюро судноплавства, *BV* - Бюро Верітас, *CCS* – Китайське Класифікаційне Товариство, *DNV GL Group*).

В останні десятиліття багато дослідників зосередили увагу на причинах морських аварій, зосереджуючись як на технічних несправностях, так і на помилках людей, які працюють на борту суден (капітан, екіпаж, лоцман, береговий персонал, тощо). Деякі з цих досліджень показали, що в багатьох нещасних випадках людська помилка була основною причиною або важливим фактором.

Наприклад встановлено, що «з загальних 923 аварій, проаналізованих під час розслідувань між 2014 і 2020 роками, 69% були пов’язані з помилковими діями людини (49% з них стосуються навчання та навичок)» (*EMSA* 2021). Або

у звітах *MAIB, ATSB* і *TSB* зазначено, що «морські аварії, безпосередньо пов'язані з людськими помилками становлять 82%, 85% і 84% відповідно» (рис.1).

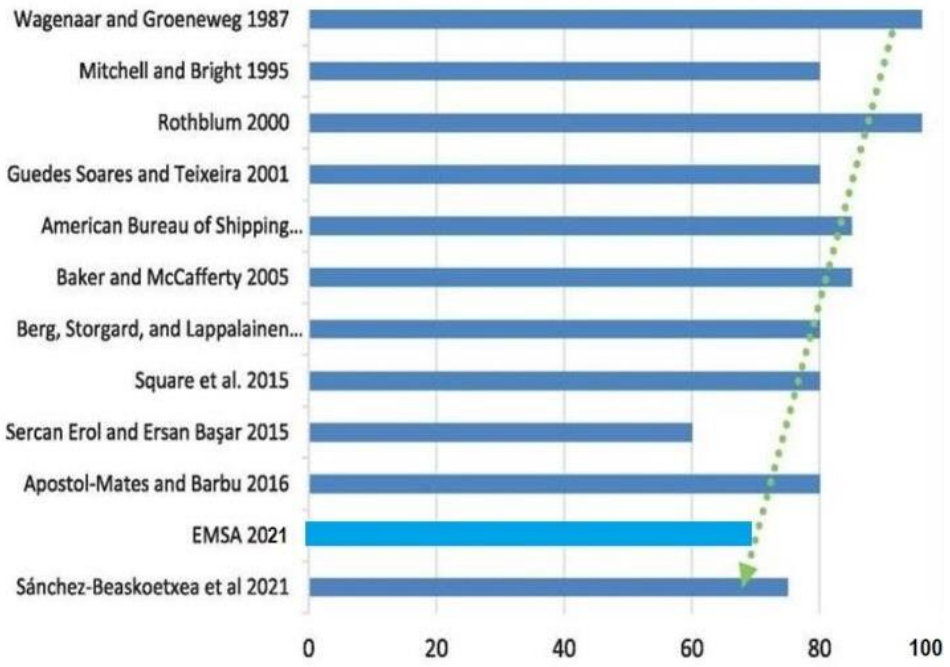

Рис. 1. Статистика людської помилки в морських аваріях та катастрофах (за даними провідних морських організацій)

Отже, людський чинник (ЛЧ) – це наукова теоретична та прикладна дисципліна, яка займається психологічними, фізичними та організаційними аспектами взаємодії між людьми та системами – головним чином, у професійному контексті. Дисципліна значною мірою розвивалася на основі усвідомлення того, що системне врахування ЛЧ може зробити значний позитивний внесок у забезпечення безпеки у будь якій сфері діяльності [1-3].

Постановка задачі. Експлуатоване судно є як засобом вироблення бажаного продукту (перевезень вантажів та пасажирів), так і складним робочим середовищем. Адже члени екіпажу виконують більшість професійних завдань у обмеженому судном простран-стві та під впливом багатьох чинників, часто негативного характеру. Це середовище характеризується: відсутністю контактів із сім'єю, впливом на спільне життя різних кроскультурних чинників;

здебільшого високим елементом нудьги. І природно, що саме це середовище підвищує ризик помилок.

Будь-яке судно можна розглядати як поєднання технології (судно, рушій, обладнання, прилади тощо) та соціальної системи (екіпаж зі спектром різних характеристик). Якщо ми використовуємо ідею соціотехнічних систем як підхід до аналізу морських аварій і безпеки, ми можемо говорити про системну помилку, а не про організаційну чи людську помилку. Добре відома модель *SHEL*, спочатку розроблена Едвардсом (1972) і Хокінсом (1987), фактично стала відправною точкою, яка привела до розробки соціотехнічної моделі. Модель *SHEL* описує систему, що складається із взаємодії між людиною, технологією, процедурами і робочим середовищем (рис. 2, а).

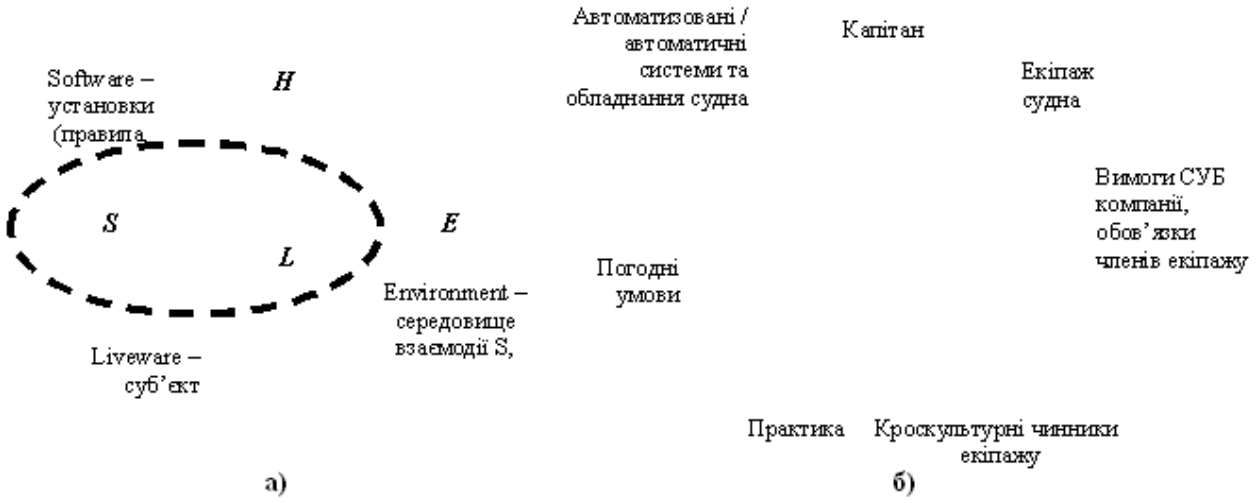

Рис. 2. Моделі системного виявлення впливу людського чинника на безпеку мореплавства: а) – модель *SHEL*; б) – «Модель септигона» роботи судна

Перелік вирішуваних питань: Розглянути модель *SHEL* як засіб системного виявлення впливу ЛЧ на прийняття рішень і виявлення небезпек на морському транспорті. Модель *SHEL* використовується в морській сфері, де вона була включена до Резолюції *IMO A*.884, яка містить вказівки щодо розслідування морських аварій.

Суть дослідження. Модель *SHEL* значно вплинула на принципи та процеси, пов'язані з ЛЧ, і має деякі явні переваги (наприклад, її широке використання та визнання та її просте та інтуїтивне відчуття). Недліки ж моделі в основному пов'язані зі значенням понять, що використовуються в моделі, таких як апаратне забезпечення, програмне забезпечення та живе програмне забезпечення, які може бути важко інтерпретувати та передавати [4]. Таким чином, удосконалення моделі *SHEL* було зроблено для покращення інтерпретації, а також для створення налаштованої моделі, придатної для використання в забеспеченні безпеки судноплавства. Зрештою це призвело до розробки того, що ми зараз називаємо моделлю соціотехнічної системи «Модель септигона» (Кестер 2007) (рис. 2, б) [5].

Інгредієнти цієї системної моделі включають людей (наприклад: капітан, окремі члени екіпажу, фізіологія людини, психологічні обмеження тощо), групи (команда ходового містка, екіпаж, спілкування, командні навички членів екіпажу, тощо), технології (наприклад: судно, автоматизовані/автоматичні системи та обладнання судна, радіозв'язок, інструменти, тощо), робочі практики (наприклад: неформальні правила, звичаї тощо), організації (наприклад: вимоги СУБ компанії, циркуляри та настанови щодо тренінгу екіпажу та експлуатації суднового обладнення, політика компанії тощо), суспільство та культура (наприклад: загальне соціально-політичне середовище на судні, взаємовідносини між членоми екіпажу різних національностей та релігій, тощо) та фізичне середовище (наприклад: стан погоди, освітлення приміщень робоче/відпочинку, шум, вібрація, робоче місце тощо) [6-13].

Висновки. Удосконалення моделі SHEL у вигляді моделі септигона сприяє аналізу як аврійних так і нормальних ситуацій на борту суден. При цьому особливу увагу слід привернути до нестикання блоків зазначеної моделі, що мають більш детальний опис у моделі септигона.

Корисність моделі септигона визначається у охопленні більшості елементів ЛЧ, які є частиною системи забеспечення безпеки судноплавства.

Модель може використовуватися проактивно – власне як модель, структура або аналітичний інструмент (наприклад: для формулювання процедур, проєктування робочих процесів, проєктування технології та обладнання, навчання та тренування екіпажу щодо аналізі ризиків та оцінки безпеки судноплавства. І оскільки керування безпекою судноплавства має відбуватися «за показниками», то провідну роль у дослідженнях ЛЧ виходить технологія його кваліметрії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. EMSA. Preliminary annual overview of marine casualties and incidents 2014-2020 https://www.emsa.europa.eu/newsroom/latest-news/item/4867-annual-overview-of-marine-casualties-and-incidents-2021.html

2. Safety Analysis of EMCIP Data. Analysis of Navigation Accidents. https://emsa.europa.eu/csn-menu/items.html?cid=14&id=4830

3. Dekker, S. 2005. Ten questions about human error. A new view of human factors and systemsafety. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

4. Edwards, E. 1972. Man and machine: Systems for safety. In *Proceedings of British Airline Pilots Associations Technical Symposium,* 21-36. London: British Airline Pilots Associations.

5. Koester, T. 2007. *Terminology work in maritime human factors. Situations and socio-techni- cal systems.* Copenhagen: Frydenlund Publishers.

6. International Maritime Organization (2003). IMO Resolution A.947(23) Adopted on 27 November 2003 «Human element vision, principles and goals for the organization».

7. International Maritime Organization. 2003. MSC 77/17, *Role of the human element. Definition of Safety Culture.* Submited by the UK. London: IMO.

8. International Maritime Organization. 1993. Resolution A.752(18), *Guidelines for the evaluation, testing and application of low-location lighting on passenger ships.* London: IMO.

9. International Maritime Organization. 2000. Resolution A.884(21). *Amendments to the code for the investigation of marine casualties and incidents*. London: IMO.

10. International Maritime Organization. 2001. MSC/Circ. 1014, *Guidance on Fatigue Mitigation and Management.* London: IMO

11. ICAO. 2006. ECCAIRS 4.2.6 service pack 1 data definition standard. Explanatory factors, Jan 4, 2007. In *ADREP 2000 taxonomy,* International Civil Aviation Organisation (ICAO) and Joint Research Centre (JRC), http://eccairs-www.jrc.it/ICAO/ADREP2000-English/R4CDExplanatoryFactors.pdf

12. International Ergonomics Association. 2007. Retrieved 15 Jan, http://www.iea.cc/

13. Рева, О. М. Системні основи кваліметрії впливу людського чинника на прийняття рішень у судноводінні / О.М. Рева, А. П. Бень, В. Г. Ляшенко // Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINNT - 2019) : зб. м-лів XI Міжнар. наук.-практ. конф., - Херсон, 28-30 травня 2019 року, - Херсон : ХДМА, 2019. – С. 69-72.