

**КРАВЦОВА Л.В.**

*кандидат технічних наук, доцент  
доцент кафедри інноваційних технологій  
та технічних засобів судноводіння  
Херсонська державна морська академія*

**КАМІНСЬКА Н.Г.**

*викладач кафедри інноваційних технологій  
та технічних засобів судноводіння  
Херсонська державна морська академія*

## **МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ДОСЛІДЖЕННІ ВПЛИВУ ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРУ НА БЕЗПЕКУ СУДНОПЛАВСТВА**

Аналіз стану аварій на морському транспорті спонукає до необхідності виявлення причин помилкових рішень екіпажем при нештатних ситуаціях під час рейсу. Результати багатьох досліджень, які проводяться в цьому напрямку, дозволяють стверджувати, що більшість аварійних подій обумовлено діями саме екіпажу судна. Успішність дій екіпажу, спрямованих на вирішення нештатних ситуацій, які виникають через неочікувану появу несприятливих умов або через власні помилки, залежить від його динамічних можливостей і психофізіологічного стану.

Використання комп'ютерів як ефективного інструменту для здійснення безперервного контролю процесу виконання членами екіпажу їх функціональних обов'язків є сьогодні природною складовою у роботі керівного складу судна. Завдання високого рівня, такі як прийняття рішень з управління судном, наприклад розходження з іншими суднами в екстремальних умовах, потребують чітких дій всього екіпажу, тому дуже важлива його підготовка у всіх напрямках, у тому числі нівелювання «людського фактору». Так, у роботах [1,2] приведено обґрунтування методів кількісної оцінки впливу людського фактору на навігаційну безпеку плавання судна, які покладено в основу превентивного регулювання людського фактору у процесі судноводіння. Тому однією з основних задач тут є створення методології оцінки, обліку та прогнозування його впливу на безпеку процесів та операцій, що мають відношення до експлуатації суден.

Математичне моделювання – один з найбільш поширених методів дослідження процесів функціонування складних систем з метою оцінки можливих ризиків, навіть таких як вплив «людського фактору» на можливі ризики загрози здоров'ю людини чи безпеці судна. Використання математичних методів в оцінці ступені ризику під впливом «людського фактору» дозволить не тільки провести детальний аналіз ситуації, а й оцінити ймовірність уникнення загрози або, навпаки, її появи.

Показники людського фактору тісно пов'язані один з одним та створюють ланцюжок взаємопов'язаних подій. Це означає, що прояв одного з факторів часто тягне за собою "принцип доміно", причому зі швидкістю геометричної прогресії. У нашому випадку це означає: коли людина припускається прояву одного з факторів, то це тягне за собою серію інших обставин, які тільки погіршують ситуацію. Це неминуче веде до негативних наслідків (локальних або глобальних), у тому числі й до можливих аварійних ситуацій. Керівництву судна необхідно заздалегідь розпізнати джерела виникнення цих факторів і ступінь їх впливу на безпеку судна, злагодженість командної роботи і психологічний клімат в колективі.

З метою детального аналізу впливу людського фактору як особливостей рис характеру кожного члену рядового складу екіпажу на якість виконання функціональних обов'язків та психіко-емоційний стан команди, було розглянуто основні його прояви: стрес, втома, страх, паніка, фізичне нездужання, сімейні обставини, психологічна втома, зовнішні фактори. Результати анкетування були проаналізовані на базі електронних таблиць MS Excel та надали змогу створити базу даних оцінки впливу означених причин на їх можливі прояви у повсякденній роботі та позаштатних ситуаціях. На її основі була проведена оцінка продуктивності команди. Завдяки вбудованим в MS Excel модулям, отримано рівняння залежності ризику від ступеня його впливу на поведінку члена екіпажу як у звичайних, так й в екстремальних умовах. Оскільки у даному випадку метою є оцінювання командних дій, розрахуємо середню оцінку рядового як ланки в команді за всіма критеріями.

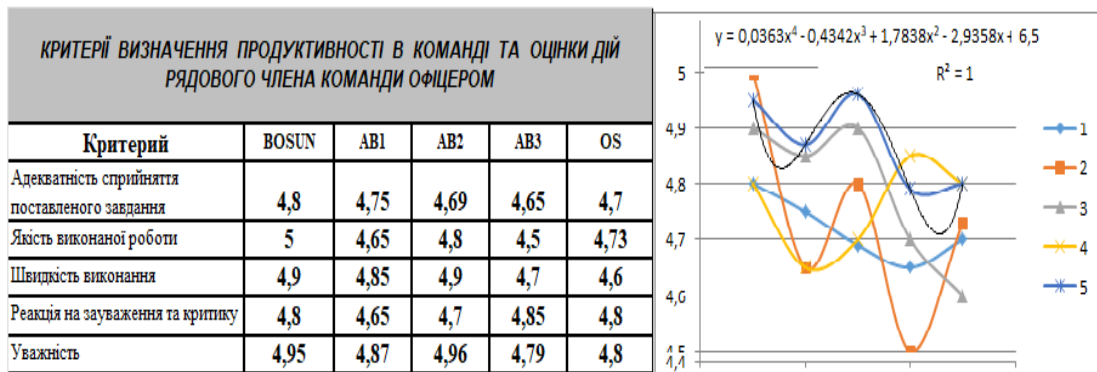


Рис.1. Загальна оцінка продуктивності в команді

Дисперсія отриманих значень складає  $D = 0,00513$ , тобто для даної команди можна зробити висновки про достатню злагодженість дій її членів та взаєморозуміння в команді. Якщо дисперсія має порядок хоча б  $10^{-1}$ , це буде свідчити про деякі проблеми в команді, які треба негайно усувати. Продуктивність команди розраховано як середня за показниками і складає 95,7%. Розкид у 4,3% відповідає допустимому розкиду у 5%, тому можна вважати що команда буде працювати злагоджено та продуктивно, та у випадку виникнення позаштатної ситуації така команда не підведе.

У командній роботі рядового складу офіцер звертає увагу на такі фактори як взаєморозуміння, вміння дослухатися до зауважень, швидко реагувати на зміну обставин, тож іноді долю судна та екіпажу вирішують хвилини та навіть секунди. При виникненні екстремальної ситуації чим швидше людина зорієнтується, прийме рішення і вибере правильний спосіб дій, тим більше у нього буде шансів залишитися живим, здоровим і неушкодженим. Але найкраще навчитися передбачити можливість появи небезпечної ситуації, вміти з неї виходити, володіючи знаннями і вміннями.

### Список використаних джерел

1. Клименко В.Д. Разработка методов количественного учета влияния человеческого фактора на безопасность судна: Санкт-Петербург, 2003. 161с.
2. Ермаков С.В. Анализ применимости в мореплавании некоторых методов оценки человеческого фактора: Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота, Калининград, 2012.18с.