

**ИЗПОЛЗВАНЕ НА СИМУЛАТОРНОТО ОБУЧЕНИЕ ВЪВ ВИСШЕТО
ВОЕННОМОРСКО УЧИЛИЩЕ „НИКОЛА Й. ВАПЦАРОВ“ ЗА
ПОВИШАВАНЕ ЗНАНИЯТА И УМЕНИЯТА НА СТУДЕНТИТЕ
ОТНОСНО БЕЗОПАСНОСТТА НА МОРЕ**

Иван Цонев

ВВМУ „Никола Й. Вапцаров“, Варна

***Резюме:** Все още хората извършват почти всички операции в корабоплавателната индустрия, както в морето, така и на брега, и това определя първостепенно значение на влиянието на човешкия елемент. Следователно пред корабните офицери се поставят изисквания да бъдат висококомпетентни, добре мотивирани и стимулирани, с квалификация, знания и опит в техните области на професионална отговорност.*

Традиционно компетентността на морските лица се постига чрез придобиване на необходимите знания през тяхното академично образование, както и чрез получаване на адекватен практически опит като стажанти по време на плавателна практика на борда на кораб.

Обаче не малка част от практическите умения, необходими им за работа в морето, студентите не могат да придобият пълноценно по време на стажа именно поради факта, че са стажанти и като такива, никой няма да им гласува доверие да изпълняват задачи, свързани с безопасността на кораба и неговият екипаж. Тук се сблъскваме с едно голямо разминаване, тъй като при следващото си качване на кораб, те най-вероятно вече ще са в качеството на пълноправни сертифицирани вахтени офицери и от тях ще се изисква да носят

пълната отговорност за тази безопасност и от правилността на техните действия ще зависи целостта на кораба и живота на екипажа му.

***Ключови думи:** STCW, симулаторно обучение, виртуална реалност, управление на кораба, безопасност на море, плавателна практика, действия в аварийни ситуации*

USE OF SIMULATORY TRAINING AT THE NIKOLA VAPTSAROV NAVAL ACADEMY TO IMPROVE THE KNOWLEDGE AND SKILLS OF STUDENTS REGARDING THE SAFETY AT SEA

Ivan Conev

Nikola Vaptsarov Naval Academy, Varna, Bulgaria

Abstract: Humans still carry out almost all operations in the shipping industry, both at sea and on shore, and this determines the paramount importance of the influence of the human element. Therefore, ship's officers are required to be highly competent, well-motivated and stimulated, with qualifications, knowledge and experience in their areas of professional responsibility.

Traditionally, the competence of seafarers is achieved through the acquisition of the necessary knowledge during their academic education, as well as through the acquisition of adequate practical experience as trainees during navigation practice on board a ship.

However, not a small part of the practical skills they are going to need in order to work at sea, students cannot fully acquire during the practice on board ships precisely

because of the fact that they are cadets and as such, no one will allow them to perform tasks related to the safety of the ship and its crew. Here we are facing a big discrepancy, because the next time they board a ship, they will most likely already be in the capacity of dully certified watchkeeping officers and they will be required to take full responsibility for this safety and on the correctness of their actions will depend the integrity of the ship and the life of her crew.

Key words: *STCW, simulation training, virtual reality, ship handling, maritime safety, navigation practice, emergency response*

1. Въведение

При анализиране причините за морските аварии непрекъснато се посочва, че нараства участието на човешкият фактор във всички инциденти.

Човешки грешки и неправилно тълкуване на правилата са причина за много от произшествията [8], те са и най-честите причини за сблъсък на плавателни съдове [9]. Обикновено грешките се допускат не поради недостатъчна или неадекватна регулация на процесите, а защото тези разпоредби и стандарти често се пренебрегват или не се разбират достатъчно добре [6] [7]. В изданието на бюлетинът „The Maritime Executive“ от 20 януари 2020 г. се посочва, че повече от 90% от сблъскванията на море се дължат на човешкия фактор [12]. По-ранни проучвания показват, че човешка грешка допринася за 85% от всички произшествия [10], [13], [14] т.е. увеличение с 5% през последните години.

Основните си практически умения студентите, бъдещи вахтени помощник-капитани, придобиват по време на задължителната плавателна практика, изискуема за да бъдат допуснати до изпит и сертифицирани като такива. Но на практика не всички успяват реално да отработят изцяло задачите, посочени в „Дневника за практическа подготовка” и по този начин практическата им подготовка не е напълно завършена. В същото време, веднага след като бъдат сертифицирани те ще бъдат назначени за корабни офицери и ще носят пълната отговорност за безопасността на кораба, товара и екипажа.

За подобряване на практическата подготовка на студентите от специалност „Корабоводене”, свързана с осигуряване безопасността на море и адекватни действия при аварийни ситуации би помогнало пълноценното използване на симулаторите. Там биха могли да бъдат симулирани различни ситуации, да бъдат задавани различни сценарии и съответно да бъдат оценявани действията на студентите, като при това евентуални техни неправилни действия не биха довели до реални неблагоприятни последици.

Нека вземем пример от авиацията. Всеизвестно е, че в авиационната индустрия се изисква обучение и тренировки на симулатор, за да се развият и поддържат умения за справяне с критични високорискови операции. Защото да се тренира за действия при такива ситуации в реална обстановка би изложило и хората и техниката на твърде висок и ненужен риск. Симулаторът създава безопасна среда за обучение и непрекъснато развитие и подобряване на уменията с акцент върху критичното мислене, вземането на решения и бързото и правилно решаване на проблеми.

Днешните симулатори на кораби са технологично напреднали. Експлоатационните характеристики, както и разположението на мостика и

централният пост за управление на машината копират най-новите новопостроени кораби, включват същото оборудване като на истинските кораби. Визуалните характеристики са модерни, осигуряващи същото зрително поле както на корабните мостици.

2. Използване на симулатора за управление маневрите на кораба

Симулатора за управление маневрите на кораба основно се използва в обучението на студентите да маневрират в различни ситуации от ежедневната експлоатация на корабите – заставане и снемане от кей, заставане и снемане от котва и т.н.

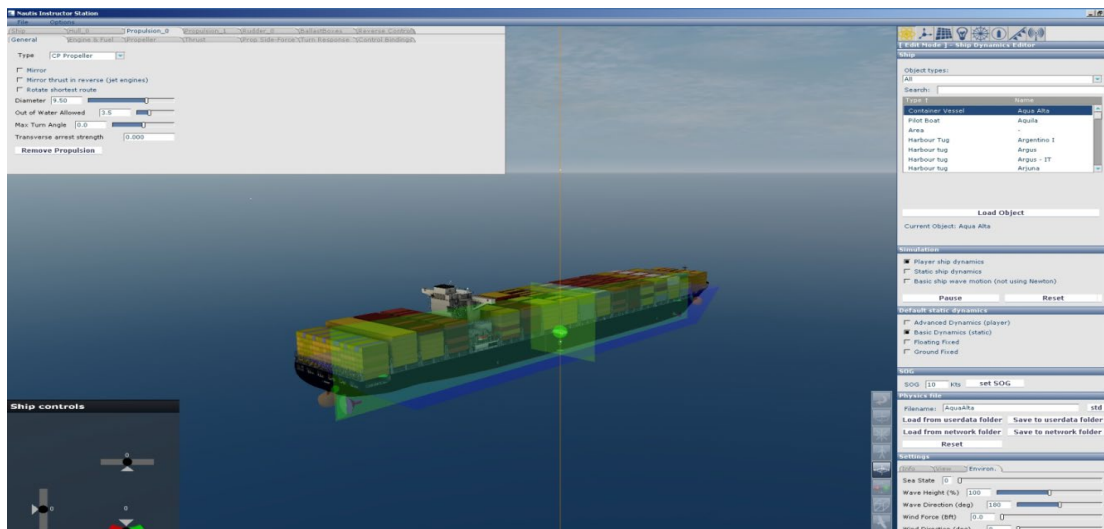
Той обаче може пълноценно да бъде използван и в подготовка за действия при внезапно възникнали ситуации, в случаи на аварийни състояния на кораба, тъй като дава възможност за симулиране на съвсем реални сценарии и моделиране на почти всички фактори, участващи в процеса:

- района на плаване – на практика може да бъде въведен който и да е район или пристанище от световният океан

- метеорологичната обстановка: посока и сила на вятър, течение, вълнение, валежи, видимост

- състоянието на кораба: натоварен или под баласт, въздействие на стеснени райони и плитчини върху корпуса, дори и силата на т.нар. „пропадане” (squat effect)

- могат да бъдат заложени готови модели на много видове кораби, но опцията “object editor” дава възможност на инструктора да променя всички характеристики на кораба, дори и такива като обводите на корпуса, мощност на главна машина, вид, площ и степен на потопеност на задвижващият винт (Фиг. 1), наличие и мощност на подрулващи устройства, площ на перото на руля, ветрилна площ на корпуса на кораба и др.



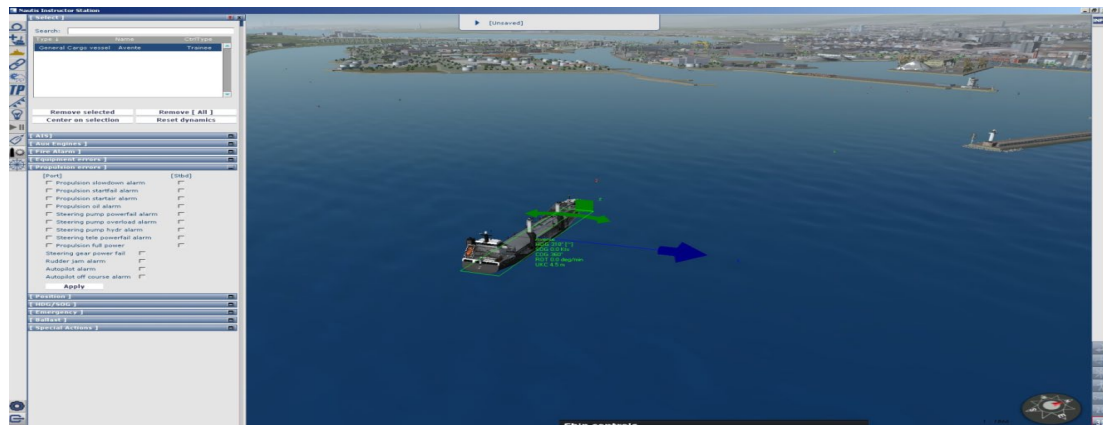
Фигура 1 Конфигурация на задвижващият винт на кораба

Симулаторът дава възможност за въвеждане на различни аларми, грешки и повреди в корабните системи и в оборудването на кораба: компаса (Фиг. 2), GPS, автоматичната система за идентификация (AIS), радара, лага, ехолота и др., на практика в почти цялото оборудване на кораба.



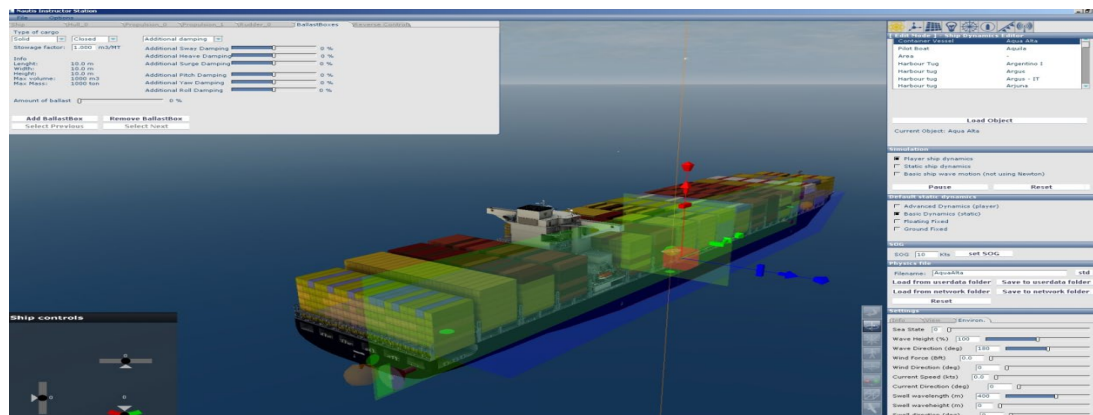
Фигура 2 Въвеждане на грешка в показанията на компаса

Могат да бъдат въведени и различни аварии в корабната силова уредба (КСУ) (Фиг. 3) – главната машина и спомагателните дизел-генератори. При това положение кораба губи скорост или хода си въобще, а при авария в рулевото си устройство губи управляемост.



Фигура 3 Въвеждане на аварии в КСУ

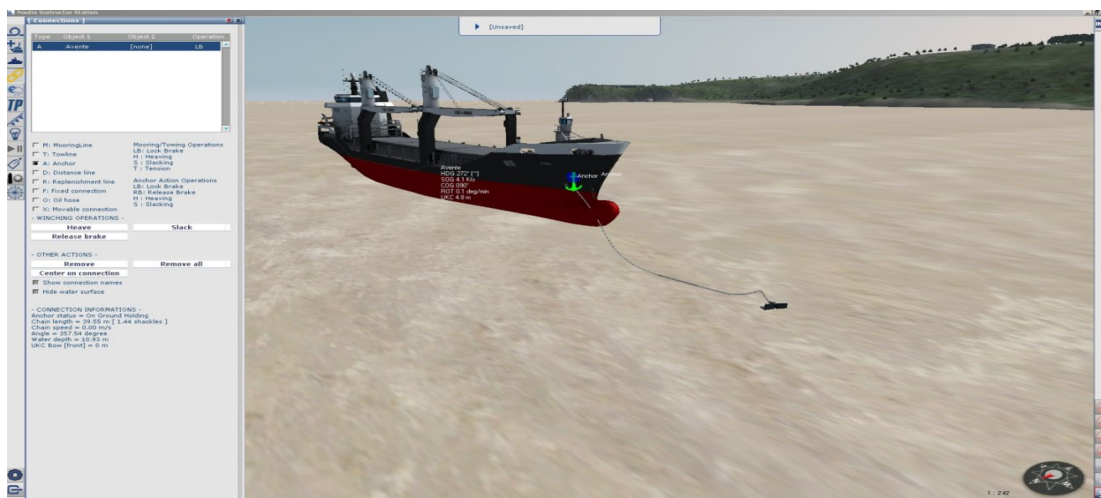
Симулаторът дава възможност дори за въвеждане на внезапна промяна в баластното състояние на кораба (Фиг. 4), което би довело до рязко накреняване и необходимост от бързо и адекватно действие за справяне със ситуацията от страна на обучаемите



4 Конфигурация на баласта на кораба по отделни танкове

Вероятността коя да е от споменатите грешки и аварии да се случи в действителност по време на практическият стаж на студентите е нищожна и по всяка вероятност те няма да имат възможност дори да наблюдават действията на екипажа в такава ситуация. Докато отработвайки такъв сценарий на симулатора ще им се наложи те самите да реагират за предотвратяване на опасността.

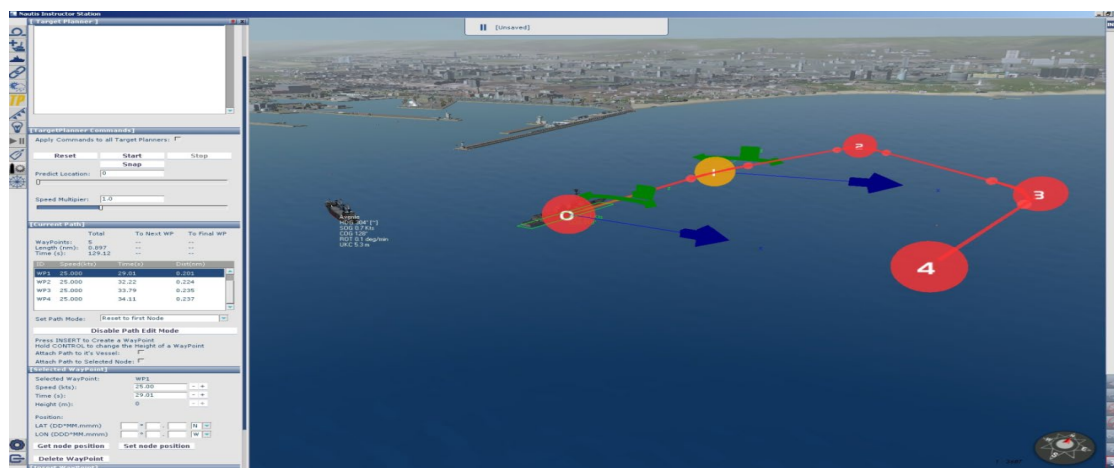
При въведена такава авария в КСУ може да се наложи аварийно заставане на котва с цел предотвратяване на сблъскване или засядане. И тъй като подобно заставане на котва се различава значително от предварително планираното, на обучаемите се налага да действат бързо, адекватно и без предварителна подготовка. Тогава за по-добра оценка на действията на обучаемите може да се използва и друга функция на симулатора – „премахване” на морската вода (Фиг.5). При тази функция на екрана на инструкторската станция се вижда дъното на морето, котвата на кораба и разстилането на котвената верига. Това може да се прожектира на екрана в залата за разбор и по този начин обучаемите сами да видят доколко техните действия са били правилни и например защо котвата не е „заработила” (т.е. не е успяла да задържи кораба).



Фигура 5 „Премахване” на морската вода

Инструктора има възможност да въвежда и други кораби като цели, които да маневрират в района по определен зададен начин (Фиг. 6). На тези цели може да им бъде заложено да маневрират погрешно или в противоречие на правилата (което за съжаление се случва не рядко в действителност) и тогава от обучаемите ще се изисква бърза, навременна и правилна реакция за предотвратяване на сблъскване. Има възможност по време на осъществяването на маневрата (т.е. в реално време) характеристиката на движение на тези цели да бъде променяна, с което да се усложни ситуацията още повече. И това ще се случва в безопасна виртуална среда, където евентуални грешки не биха довели до неблагоприятно развитие на ситуацията, а след упражнението тези грешки могат да бъдат анализирани и по този начин да бъдат избегнати ако по-нататък подобна обстановка възникне реално. При това маневриране обучаемите имат възможност да подават звукови и светлинни сигнали в съответствие с правилата за предпазване от сблъскване (МППСМ), да използват сигнализация с флаговете от Международния сигнален код. Има възможност и да комуникират по УКВ връзка с целта (роля, изпълнявана от инструктора).

При анализа на действията на обучаемите инструкторът може да ускори развитието на ситуацията по време на проведеното упражнение и те вече да не са в реално време, което дава възможност да се акцентира на определени моменти от него.



Фигура 6 Въвеждане на друг кораб (цел)

На маневреният симулатор има възможност също така да се пресъздават пожар или експлозия на собственият кораб, но действията в такива случаи се отработва по-добре на симулатора за действия в аварийни ситуации, което е разгледано по-нататък.

Друго много важно предимство на обучението на маневреният симулатор е, че дава възможност за подготовка на студентите за действие на различни длъжности. Това се постига чрез промяна на ролите на участниците в отделните упражнения – в едно от тях даден студент е капитана, вземащ решенията, в друго е помощник-капитана, а в трето – рулеви. Освен това по този начин и като цяло се отработва корабната организация, защото не се превръща в обикновена компютърна игра, а се провежда с отдаване на необходимите команди, доклади, рапорти.

3. Използване на симулатора за действия в аварийни ситуации (Rescue Simulator)

Симулатора за действия в аварийни ситуации във ВВМУ „Н.Й.Вапцаров” е изграден с 3 отделни индивидуални работни станции („пътечки”) (Фиг. 7 и 8), които могат да бъдат включени едновременно, т.е. борбата с възникналата опасност може да се води в екип, така както би било в действителност на кораба. Тримата обучаеми (наричани „виртуални аватари”) могат да се виждат един друг по време на съвместните си действия.

Всяка индивидуална пътечка е съоръжена с монитор (Фиг. 9), на който даденият „аватар” наблюдава във виртуална реалност обстановката и действията на останалите членове на екипа чрез т.нар. „виртуална каска” (Фиг. 10), поставена на главата му, джойстик за управление на действията си (Фиг. 11), както и индивидуален монитор с възможност за следене на жизнените му функции (пулс, температура и др.), получаващ информация от закрепени по тялото му сензори.



Фигура 7 Общ изглед на симулатора



Фигура 8 Индивидуална работна „пътечка“



Фигура 9 Монитор на „аватара”



Фигура 10 Виртуална каска

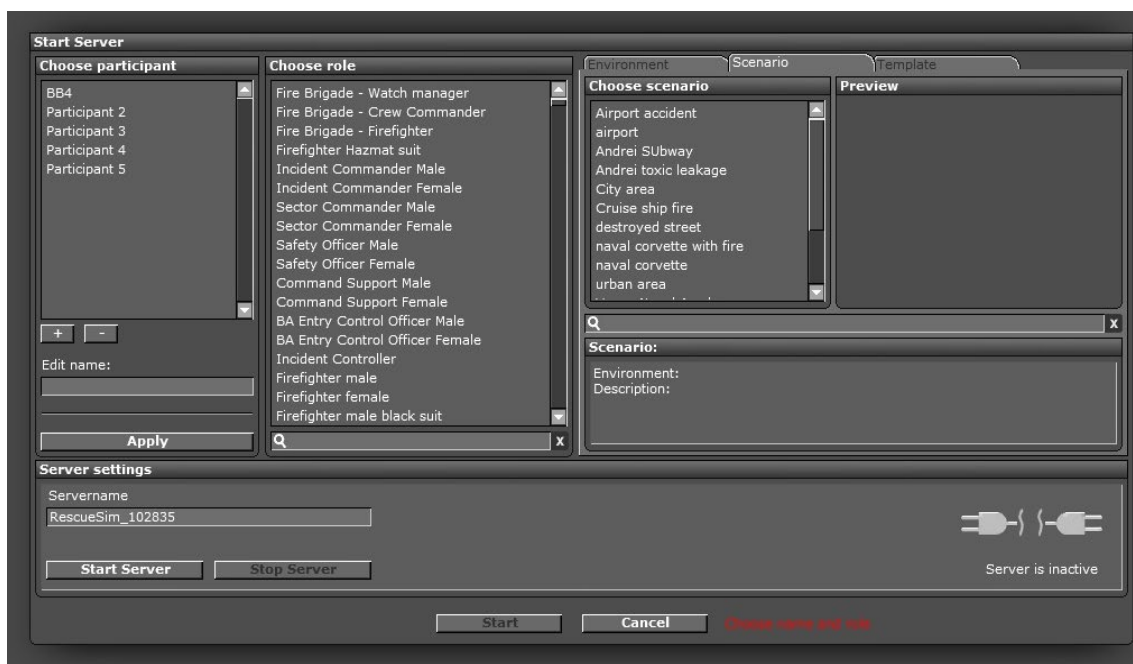


Фигура 11 Джойстик за управление на действията

Чрез джойстика „аватара” може да променя скоростта и посоката си на предвижване, да се качва и слиза по стълби, да взема и използва пожарогасител

или пожарен шланг, да отчита „медицински бележки” (диагностициране) на пострадали и много други.

В софтуера на симулатора има много различни възможни сценарии за тренировки на всякакви служби за аварийни действия (пожарникари, бърза помощ, полиция и др.) в различни райони и места (летище, метро, жилищен район, различни видове кораби) (Фиг. 12).



Фигура 12 Избор на сценарий – място, роля, участници

Но тук ще разгледам само възможностите на симулатора за аварийни действия на борда на кораб.

Нарастващият брой пожари на корабите все повече се очертава като ключов рисков фактор за безопасната експлоатация на кораба. Затова и подготовката на екипажа за борба с пожар придобива все по-голямо значение. И

докато по време на стажа си на корабите студентите ще присъстват на противопожарни тренировки, но само ще наблюдават действията на екипажа или ще изпълняват някакви спомагателни функции, то на симулатора те ще могат да тренират изпълнение на действия по време на пожар, макар и във виртуална реалност.

Може да бъде възпроизведен сценарий за пожар от различен клас (или експлозия), както на откритата палуба, така и във всяко едно отделение под палубата (Фиг. 13), с който обучаемите трябва да се борят. Изображенията на фигури 13-15 са изгледи от инструкторската станция.



Фигура 13 Избор на сценарий – местоположение и вид на аварийната ситуация

Библиотеката на софтуеъра е много богата – могат да бъдат избрани различни видове и класове пожари, различни газове, дим, определени метеорологични фактори (напр. вятър), звукови ефекти, експлозии, радиация, различните вещества горят с точно определен цвят на пламъка. „Аватарите” разполагат с различни уреди и оборудване за действие – пожарогасители, пожарни шлангове, за измерване на температура или на радиация и др.

Всичко това дава възможност на инструктора да пресъздава разнообразни сценарии, които да изискват точно определени реакции и действия от обучаемите. Всеки „аватар” може да бъде разполаган във всяка точка на кораба и да започне действията си от там, както на горна палуба, така и в подпалубите помещения – напр. в столовата (*Фиг. 14*), от където да влезе в кухнята и да гаси възникнал там пожар. Те трябва да преминават през прегради на отделения, през тесни коридори и врати, да сменят палуби, да си взаимодействат с другите, да оказват помощ на пострадал и всичко останало, което обстановката налага.

Резултата от действията на „аватарите” по гасене могат да бъдат оценявани от заложен в софтуеъра изкуствен интелект (той да прецени по заложени критерии дали действията биха довели до ограничаване или изгасяне на пожара) или пък инструктора да преценява и чрез свои действия да го ограничава или изгася. По този начин „аватарът” сам ще види дали е действал правилно и адекватно на ситуацията и вида пожар.



Фигура 14 Избор и местоположение на участващите „аватари”

В симулатора за действия в аварийни ситуации, подобно на маневреният, има опция „target planner”, която дава възможност в сценария да се включат и други участници (цели), които не вземат пряко участие в действията, а такива, с които „аватара” трябва да се съобразява или трябва да се погрижи, или пък такива, които със състоянието си биха пречили на действията му. Това могат да бъдат брегови пожарникари, полицаи, медицински лица и др. На тези цели инструкторът може да заложи да се движат по определен маршрут и/или да извършват определени действия. Такъв е примерът на Фиг. 14 – лицето е в състояние на панически шок и е седнал. Други опции са да е легнал на палубата, застанал на колене, да е пострадал, да се движи накуцвайки (т.е. да пречи на прадвижването на „аватарите”) нуждаещ се от помощ и т.н.



Фигура 15 Избор на други учасници (цели) и тяхното поведение

Действията на тримата „аватари”, както и на всеки един от тях по отделно се следят на инструкторската станция.

Положителният ефект на симулатора за действия в аварийни ситуации за обучението на студентите би се увеличил многократно ако бъде свързан с другите симулатори (маневреният и машинният), където други екипи от обучаеми биха могли в реално време да си взаимодействат с този, водещ борба с пожара и би дало много по-широко приложение на симулаторите в подготовката им за подобряване безопасността на кораба. За съжаление, това във ВВМУ „Н.Й.Вапцаров” все още не е направено, макар че симулаторите дават такава възможност.

Изводи

Разгледаният проблем с невъзможността да се отработват реални задачи на борда на корабите се задълбочава и със затрудненията на студентите да си осигурят кораб за провеждане на плавателната практика. Стагнацията в корабоплавателната индустрия заставя все повече корабни компании да намаляват или изобщо да прекратяват стажантските си програми.

Този процес в последно време е изключително повлиян и от COVID-19 пандемията обхванала света, в условията на която все по-малко държави и пристанища позволяват да се извършват смени на екипажите в тях. Това води до забавяне на смените, т.е. удължаване контрактите на лицата, които вече са на кораба, а от там и невъзможността нов екипаж да се качи.

Симулацията на различни ситуации в корабоплаването, в това число и аварийни сценарии, става все по-реалистично и дава възможност на студентите да практикуват действия, които не биха могли да извършват на борда на кораб по време на плавателната си практика.

Обучението в симулационната среда позволява по-добро запознаване и цялостно подобрена безопасност и реакция, ако ситуацията се случи в действителност. То дава реална възможност да се подобри способността на студентите да реагират при извънредни обстоятелства.

Симулаторите могат да извършват обективна оценка на обучаемите след въвеждане на определени критерии и това също спомагат за постигане на положителни резултати. И тъй като целият процес на действия, реакции и резултати протича във виртуална среда, след всяко упражнение има възможност да се извърши подробен анализ, включващ посочване на положителните страни и допуснатите слабости и грешки.

Използвана литература:

1. The 1978/95 STCW Convention, As amended 2010, 2017 Edition.
2. International Convention on Safety of Life at Sea (SOLAS), 2014 Edition.
3. Директива (ЕС) 2019/1159 на Европейския Парламент и на Съвета от 20 юни 2019 година, Официален вестник на Европейския съюз, 12.7.2019 г.
4. Наредба № 6 от 5 април 2012 г. за компетентност на морските лица в Република България, издадена от МТИТС, последно изменена и допълнена ДВ. бр. 54 от 29 юни 2021 г.
5. ИМО, Officer in charge of the navigational watch (Model Course 7.03), 2014 Edition.
6. Mednikarov, B., et al., Current trends in the maritime profession and their implications for the maritime education, Proceedings of the International Association of Maritime Universities (IAMU), The 20th Annual General Assembly, Tokyo, Japan, 2020.
7. Dachev, Y., Panov, A., Traditional Navigation in e-Navigation Context. 18th Annual General Assembly AGA 2017. IAMU, Varna, 11-13 October 2017, pp. 106-115.
8. Mohovic, B., Mohovic, R., & Baric, M. (2015, January). Identifying skill gaps in the knowledge and teaching of COLREGs. In 17th International Conference on Transport Science.
9. Mohovic, D., Baric, M. Deficiencies in Learning COLREGs and New Teaching Methodology for Nautical Engineering Students and Seafarers in Lifelong Learning Programs, Journal of Navigation, January, 2016.
10. Ivanisevic D., et al., COLREGs in STCW Convention, University of Zadar, Croatia; Research Gate, Article June 2018, DOI: 10.18048/2018.54.02.

11. Белев Б., Стоянов В., Обучението в специалност „Корабоводене“ във Висшето военноморско училище „Никола Й. Вапцаров“ в условия на COVID-19, Стратегии на образователната и научната политика, т.28, 5 ноември 2020 г.

12. Dimitrakiev, D., Conev, I., Online E-Learning for teaching COLREGS in Bulgarian Naval Academy, Industrial Growth Conference 2020, Sofia, 2021.

13. Yotsov, I., Dimitrakiev, D., Zaburtov, A., Koritarov, T., Analysis of the logistics transport corridors i black sea region based on the short sea shipping concept, 18th Annual General Assembly of the International Association of Maritime Universities - Global Perspectives in MET: Towards Sustainable, Green and Integrated Maritime Transport, IAMU 2017, Varna, Volume 1, pp. 502-512.

14. Dimitrakiev D., Dachev Y., Milev D., Impact of the Dispersants on the Marine Environment, International Journal of Scientific & Technology Research, Volume 9, Issue 2, February 2020, p. 710-712, New Delhi, India, ISSN 2277-8616.