ВВМУ „НИКОЛА ЙОНКОВ ВАПЦАРОВ“
ФАКУЛТЕТ „НАВИГАЦИОНЕН“

Катедра „Експлоатация и мениджмънт на морския транспорт”

Ас. к.д.п. инж. Иван Цонев

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЪЗМОЖНОСТИТЕ НА СИМУЛАТОРИТЕ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ ПРАКТИЧЕСКАТА ПОДГОТОВКА НА СТУДЕНТИТЕ КОРАБОВОДИТЕЛИ

Професионално направление: 5.5 „Транспорт, корабоплаване и авиация“
Докторска програма: „Експлоатация на водния транспорт, морските и речните пристанища“

АВТОРЕФЕРАТ

на

ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД

за придобиване на образователна и научна степен
„ДОКТОР“

Научен ръководител:
проф. д-р инж. Димитър Йорданов Димитракиев

Варна, 2023 г.

Дисертационният труд се състои от 220 страници.
Основен текст – 127 стр.
Брой на литературните източници – 153

- български – 27 (от тях 7 на английски език)
- на английски език – 126

Брой на таблиците – 3
Брой на фигурите – 40
Брой на приложенията – 8
Брой на публикациите по дисертацията – 5

Защитата на дисертационния труд ще се състои на ..... от ..... ч. в зала ..... на ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“.

Рецензиите, становищата на членовете на научното жури и авторефератът са публикувани в сайта на Училището, www.naval-acad.bg

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в кабинет 3305 на ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“. Адрес: Варна, ул. „Васил Друмев“ №73

ВВМУ „НИКОЛА ЙОНКОВ ВАПЦАРОВ“
ФАКУЛТЕТ „НАВИГАЦИОНЕН“

Катедра „Експлоатация и мениджмънт на морския транспорт“

Ас. к.д.п. инж. Иван Цонев Цонев

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЪЗМОЖНОСТИТЕ НА СИМУЛАТОРИТЕ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ ПРАКТИЧЕСКАТА ПОДГОТОВКА НА СТУДЕНТИТЕ КОРАБОВОДИТЕЛИ

Професионално направление: 5.5 „Транспорт, корабоплаване и авиация“
Докторска програма: „Експлоатация на водния транспорт, морските и речните пристанища“

АВТОРЕФЕРАТ

на

ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД

за придобиване на образователна и научна степен
„ДОКТОР“

Научен ръководител:
проф. д-р инж. Димитър Йорданов Димитракиев

Варна, 2023 г.

Дисертантът работи във ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“ и е зачислен в самостоятелна форма на обучение в катедра „Експлоатация и мениджмънт на морския транспорт“ при Факултет „Навигационен“ на ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“.

Изследванията по дисертационния труд са извършени във ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“ и чрез обобщаване на експертни мнения на представители на МЕТ институти в Европа на основата на информация, придобита по метода на полуструктурирани интервюта, проведени от дисертанта.

Дисертационният труд е насочен за защита от съвета на Факултет „Навигационен“ при ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“.

Автор: Иван Цонев

Заглавие: Изследване възможностите на симулаторите за подобряване практическата подготовка на студентите корабоводители

Тираж: 20

СЪДЪРЖАНИЕ

Списък на използваните съкращения 6
I. Обща характеристика на дисертационния труд 8
II. Структура на дисертационния труд 11
III. Кратко изложение на съдържанието на дисертационния труд 12
IV. Общи изводи 38
V. Справка за приносите 38
VI. Справка за приносите 39
VII. Резюме на английски език 40

СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ СЪКРАЩЕНИЯ

AIS	-	Automatic Identification System
ARPA	-	Automatic Radar Plotting Aid
BIMCO	-	Baltic and International Maritime Council
CoC	-	Certificate of Competency
CoP	-	Certificate of Proficiency
DNV GL	-	Det Norske Veritas-Germanischer Lloyd
ECDIS	-	Electronic Chart Display Information System
EMSA	-	European Maritime Safety Agency
GMDSS	-	Global Maritime Distress Safeti System
IALA	-	International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities
ICS	-	International Chamber of Shipping
ILO	-	International Labour Organization
IMO	-	International Maritime Organization
MEPC	-	IMO Marine Environmental Protection Committee
MET	-	Maritime education and training
MLC	-	Maritime Labor Convention
MSC	-	IMO Maritime Safety Committee
PSC	-	Port State Control
SMCP	-	Standard Marine Communication Phrases
SOLAS	-	International Convention on Safety of Life at Sea (SOLAS Convention)
STCW	-	International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW Convention)
TSS	-	Traffic Separation Scheme
VTMIS	-	Vessel Traffic Management Information System
VTS	-	Vessel Traffic Services (System)
ДМА	-	Дирекция „Морска администрация“
ИАМА	-	Изпълнителна агенция „Морска администрация“
КСУ	-	Корабна силова уредба
МППСМ	-	Международни правила за предпазване от сблъскване на море
МТИТС	-	Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията

РЛС	-	Радиолокационна станция
СМСББ	-	Световна морска система за бедствия и безопасност

I. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. АКТУАЛНОСТ НА ПРОБЛЕМА

Едно от основните изисквания на Международната конвенция за вахтената служба и нормите за подготовка и освидетелстване на моряците, 1978 г. (IMO's International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW), е провеждането на задължителна и одобрена плавателна практика на море, за да могат студентите да завършат образованието си и да кандидатстват за придобиване на първа офицерска степен. Това изискване е въведено и в българското законодателство чрез Наредба № 6 за компетентност на морските лица в Република България, издадена от МТИТС.

Напредъкът на технологиите, нарастващото ниво на автоматизация и глобализацията на пазарите са някои от факторите, които определят нови изисквания към обучението и образованието на морските специалисти. В същото време значението на симулаторите в различни сфери от обучението на бъдещите корабоводители непрекъснато нараства. Те се превърнаха в неотменима част от подготовката на морските офицери, а за определени части от учебната програма за морско образование и обучение – в задължителна и регулирана от международни и национални правила. В последните промени Конвенция STCW определя експлоатационните изисквания към редица симулатори, които се използват в обучението и тренировките на бъдещите морски специалисти, като за първи път въвежда и оценка на професионалните компетенции чрез симулатори. Такива симулатори позволяват да се приведат условията на обучение до тези в реалната експлоатация на корабите.

Всичко посочено по-горе поражда потребността от по-широко използване на симулаторите в обучението и подготовката на студентите.

2. МОТИВИ ЗА ИЗБОР НА ТЕМАТА

Практическото обучение на борда на кораб е важна част от морското образование. Всеки кандидат за сертифициране по Конвенция STCW трябва да премине одобрена програма за обучение на борда на кораб. Но всеизвестно е, че за голяма част от студентите е изключително трудно да осигурят преминаването на такава практика. В още по-голяма степен такива трудности срещат жените, обучаващи се в специалност „Корабоводене“, за

по-голямата част от които е почти невъзможно да си осигурят кораб за провеждане на плавателната практика. Проблемът се изостри особено в условията на световната COVID-19 пандемия, когато дори и смяната на титулярните екипажи бе изключително затруднена.

В същото време симулаторите предлагат разнообразни възможности за обучение и практическа подготовка.

3. ОБЕКТ И ПРЕДМЕТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Обект на изследването в дисертационния труд е използване на различните видове симулатори за решаване на определени практически задачи от студентите корабоводители.

Предмет на изследването е теоретичното обосноваване на използването на симулаторите при подготовката на бъдещите морски офицери.

4. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Цел на дисертационния труд е, основано на нормативните документи и на международния опит, емпирично да верифицира, че може първоначална част от изискуемата плавателна практика съвсем удачно да бъде заменена с определени симулаторни тренировки и упражнения.

За постигане на целта на изследването се поставят следните **задачи**:

1. Преглед на литературата по темата.
2. Разглеждане на нормативната уредба на въпроса.
3. Обобщаване опита на други държави в решаването на проблема с трудностите за провеждане на плавателна практика.
4. Анализ на задачите, решавани от практикантите, които могат да бъдат заменени със симулаторни тренировки.
5. Обобщаване опита и мнението на студенти, преминали част от плавателната си практика или неуспели все още да започнат такава.

Работна **хипотеза** на изследването е, че е възможно и би било в полза на студентите и на българската морска кауза част от първоначалната плавателна практика да бъде заменена с правилно структурирани симулаторни упражнения.

5. МЕТОДОЛОГИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

За решаването на научноизследователските задачи са използвани следните **методи**:

1. Сравнително-правен анализ. Изследвани са законодателството и практиката в редица държави и са сравнени със съществуващите разпоредби в България.
2. Правно-догматичен анализ. Разгледани са възможностите за промяна на българското морско законодателство.
3. Емпирично изследване. Проведени са индивидуални интервюта и онлайн анкета.
4. Моделиране. Предложена е 10-дневна програма за симулаторни тренировки, които биха могли да заместят част от плавателната практика на студентите.

6. ОСНОВНИ ЛИТЕРАТУРНИ И ИНФОРМАЦИОННИ ИЗТОЧНИЦИ

В хода на изследването са използвани и анализирани различни източници, като: книги и статии в специализирания печат и интернет; норми на IMO и други регламентиращи документи на организации, свързани с безопасността на море и използване на симулатори в обучението; анализи и практически ръководства на водещи и световно утвърдени научноизследователски и професионални организации.

От проучените литературни и информационни източници са цитирани общо 153, от които 27 български (7 от тях на английски език) и 126 на английски език.

7. ОБСЪЖДАНИЯ

Дисертационният труд е обсъждан на заседания и е приет на разширено заседание на катедра „Експлоатация и мениджмънт на морския транспорт“ към Факултет „Навигационен“ на ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“.

II. СТРУКТУРА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

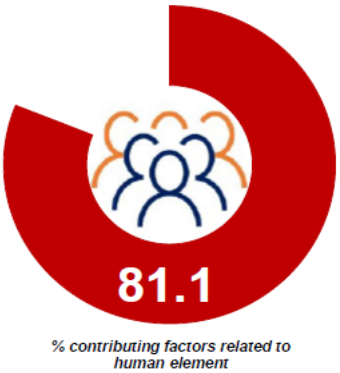
Дисертационният труд е разработен в четири глави. В първа глава се разглеждат причините за морските инциденти, историята и същността на симулаторите, видовете симулатори и изискванията към тях. Във втора глава се прави обзор на нормативната уредба за използване на симулаторите в морското обучение и на опита на други държави в тази област. В трета глава се анализират възможностите на отделните симулатори за решаване на определени практически задачи. В четвърта глава се обобщават мненията и опитът на студенти, преминали част от изискуемата плавателна практика на кораб. Дисертационната работа завършва със заключение и осем приложения. Всички използвани таблици и фигури са изведени в края на дисертационния труд.

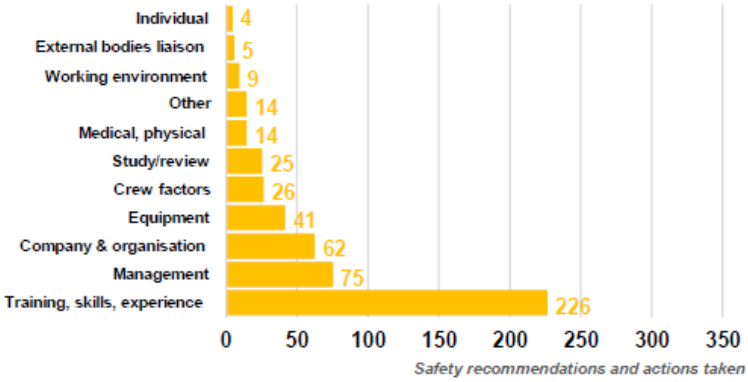
III. КРАТКО ИЗЛОЖЕНИЕ НА СЪДЪРЖАНИЕТО НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

ПЪРВА ГЛАВА: Същност и състояние на използването на симулаторите в морското образование

1.1. Анализ на причините за инциденти на море

В обзора на развитието на морския транспорт за 2022 г., направен от Конференцията на ООН за търговия и развитие (UNCTAD), след спада през 2020 г. през 2021 г. се отчита ръст на вътрешния брутен продукт, а от там и на общия обем на морската търговия, тъй като огромната част от стоките се превозват по море. Това естествено води след себе си и увеличение на общия брой кораби, необходими за този превоз. На фона на това развитие обаче все по-ясно се очертава недостатъчният брой правоспособни морски офицери за нормалната експлоатация на корабите, както е посочено в доклада за работната сила на моряците на BIMCO ICS от 2021 г. Заедно с това в годишния преглед на EMSA от 2022 г. като основен фактор за морските инциденти се посочва човешкият фактор (81,1%), а като основна причина за това – недостатъчното обучение, липсата на умения и опит (45,1%).





Друг анализ на EMSA е извършен на база на данните на EMPIC (European Marine Casualty Information Platform) за инцидентите, докладвани в системата между 2011 г. и 2021 г. В него се посочва, че от 573 произшествия, пряко свързани с навигационната дейност, човешкият фактор е най-честата причина (общо 447 събития, 78%) – за 37% от сблъсканията, 30% от засяданията и 11% от контактите между кораби. В данните на EMPIC е отчетено, че в докладите за 50 разследвани инцидента 69 от допринасящите фактори се дължат на недостатъчни знания, способности и познаване.

Недостатъчното обучение и пропуските в сертифицирането на морските лица ясно личат и при проверките, извършвани на корабите от държавния пристанищен контрол

(PSC) – между 2016 г. и 2020 г. са констатирани общо 4875 нарушения, свързани с изискванията на Конвенция STCW, предимно на Кодекса STCW.

1.2. Същност на симулаторите

Съществуват изключително много източници относно използването на симулаторите за обучение и оценяване, тъй като то има дълга история. От много години те се използват в обучението и практическата подготовка на високо рискови професии като медицински кадри, летци в авиацията и други недотам рискови индустрии като състезателната и химическата.

Jerry Banks дава следното определение за симулацията: „Симулацията е имитация на действието на процес или система в реалния свят във времето. Симулацията включва генериране на изкуствена история на системата и наблюдение на тази изкуствена история, за да се направят изводи относно работните характеристики на реалната система, която е представена. Симулацията е незаменима методология за решаване на много проблеми от реалния свят. Симулацията се използва за описване и анализиране на поведението на дадена система, задаване на въпроси „какво-ако“ за реалното“.

Oxford Dictionary определя симулаторите като „част от оборудване, което изкуствено създава определен набор от условия, за да обучи някого да се справя със ситуация, която може да изпита в действителност“, а Wikipedia посочва, че „морски симулатор или корабен симулатор е система, която симулира кораби и морска среда за обучение, изследвания и други цели“.

Stephen Cross определя симулаторното упражнение като основно от психомоторно естество, което позволява на обучаемите да практикуват умения/компетенции, които биха им отнели повече време да придобият на борда на кораб, особено с тенденцията за плаване за кратко време и по-кратък престой в пристанищата.

Steven C. Mallam дефинира три вида виртуалност, които зависят от контекста, както и от най-съвременната технология към момента на формулиране – виртуална реалност, разширена реалност и смесена реалност.

Симулацията е технология, която помага за обучението на морските лица, изправени пред опасни или високорискови ситуации, и предлага възможност за практикуване на трудни маневри без никакъв риск, осигурявайки им високи умения в безопасна среда, т.е. симулаторите могат да направят всичко, което не може да се направи на реален кораб от съображения за безопасност. Тя може да се използва за обучение както на начинаещи, така и на опитни оператори, управлявайки развитието на опитен персонал, често напомняйки ситуации, които понякога могат да бъдат забравени с времето.

Развитието на технологиите позволява все по-голямо усъвършенстване на симулаторите, пресъздаване на реалната техника и контролерите, съществуващи на борда на кораба, визуализация, много близка до действителната, с възможност за симулиране на почти всякакви навигационни ситуации. Освен за обучение на студенти симулаторите могат да дадат добри резултати при определени изследвания, тогава, когато истински експеримент не е възможен, или е много скъп, или е много рисков и би могъл да доведе до инцидент.

1.3. Изисквания към симулаторите

Всички симулатори, използвани в морското обучение, трябва да отговарят на изискванията на международните и националните стандарти и разпоредби, както и да бъдат сертифицирани от водеща класификационна организация, за да могат да осигурят ефективна подготовка и оценка на професионалните компетентности на студентите.

Конвенция STCW е основният нормативен документ, който регулира използването на симулаторите в морското образование и обучение, както и за оценяване. С Правило I/12 „Използване на тренажори“ тя дава само основните насоки, а в детайли тези насоки са разгледани в Кодекса STCW (който се състои от две части – задължителна част А и препоръчителна, с указания по различните въпроси, част В), съответно в раздели A-I/12 и B-I/12.

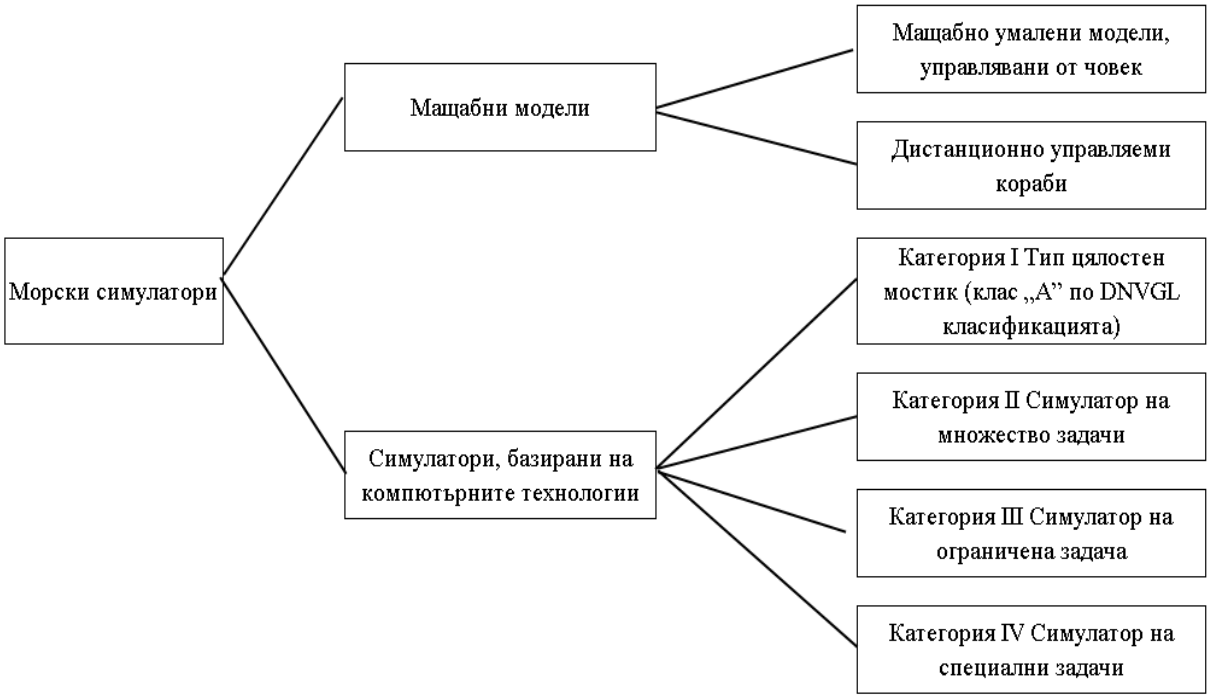
В чл. 72 на Наредба № 6 от 29 юни 2021 г. за компетентност на морските лица в Република България, издадена от МТИТС (нататък за краткост наричана само Наредба № 6), се дават изисквания за използване на симулаторите за обучение в Република България. Алинея (1) постановява: „За провеждане на обучение се ползват само тренажори, предназначени за подготовка и за оценка на компетентността, които са одобрени от ИАМА“. А алинея (2) определя експлоатационните норми, на които трябва да отговаря даден тренажор, за да бъде одобрен. В Приложение № 11 към чл. 72, ал. 3 на Наредба № 6 са посочени подробни изисквания към тренажорите за управление на плавателни съдове и радиолокационни тренажори, както и самата процедура за одобряването им.

DNV-GL разработва класификационни правила за сертифициране на симулаторите – стандарт DNVGL-ST-0033, като „целта на стандарта е да гарантира, че симулациите, предоставени от симулатора, включват подходящо ниво на физически и поведенчески реализъм в съответствие с признатите цели за обучение и оценяване“. Този стандарт позволява на съответните администрации да установят дали даден симулатор, когато ще се използва за задължително обучение и оценяване, отговаря на изискванията на Конвенцията STCW.

Правилата, посочени в стандарта на DNV-GL, се допълват от издаденото от International Marine Contractors Association (IMCA) „Ръководство за използване на симулаторите“ с последна ревизия през януари 2020 г. В него се разглежда използването на симулаторите за различни цели (в морската договорна индустрия, за тренировки, за оценяване и др.), определя се разликата между електронното обучение (eLearning) и симулацията.

1.4. Класификация на симулаторите

В разработка на National Research Council симулаторите се разделят на два основни вида – симулатори с умалени (мащабни) модели кораби и такива, базирани на компютърните технологии:



Стандарт DNVGL-ST-0033 определя в отделни секции изискванията и техническите характеристики на различни класове симулатори: за операции на мостика (навигационен симулатор), за операции в машината (машинен симулатор), за радио-комуникации (GMDSS симулатор), за обработка на течни товари, за обработка на сухи товари и операции с баласта, за динамично позициониране на кораба (DP – Dynamic positioning), за тренировки по безопасността и сигурността на кораба, за операции по контрол на морския трафик (VTS операции), за операции със спасителните средства на кораба, за операции с корабните кранове, за операции с дистанционно управляеми плавателни съдове, за риболовни операции, за борба с пожари по разширена програма.

Във всяка секция стандартът подразделя симулаторите на класове в зависимост от конфигурацията на симулаторното обучение. Тъй като предмет на дисертационния труд е основно обучението на студентите корабоводители, са разгледани само класовете навигационни симулатори:

- Клас А: симулатор тип „цялостен мостик“ (full-mission simulator), способен да симулира пълна ситуация на работа на корабен мостик, включително способността за сложно маневриране в ограничени водни пътища;
- Клас В: Многоцелеви симулатор (multi task simulator), способен да симулира пълна ситуация на работа на корабен мостик, но изключва възможността за сложно маневриране в ограничени водни пътища;
- Клас С: Симулатор на ограничена задача (limited task simulator), способен да симулира ситуация на работа на корабен мостик за ограничена (инструментална, т.е. по радар, или в обстановка на ограничена видимост) навигация и избягване на сблъскване;
- Клас S: Симулатор на специални задачи (special tasks simulator), способен да симулира експлоатация и/или поддръжка на определени инструменти на мостика и/или определени сценарии за навигация/маневриране.

1.5. Организация на симулаторно упражнение

Процесът обикновено включва три фази: инструктаж, сценарий и разбор. Първо, трябва да се проведе инструктаж (briefing), преди заданието да бъде възложено на обучаемите. Това е необходима част от обучението, определяща как да се изпълни задачата и какви са целите на обучението. Второ, обучаемите трябва да изпълнят заданието, което ще се проведе в рамките на сценариите, създадени за постигане на целите на обучението. Този етап реално се подразделя на два подетапа – планиране и самото изпълнение. И накрая трябва да бъде извършен разбор (debriefing), за да се прегледа представянето и да се посочат както слабостите или грешките, така и правилните действия по време на изпълнение на сценария. Разборът би допринесъл за постигне на по-добри резултати в бъдеще.

По време на провеждане на упражнението е необходимо инструкторът непрекъснато да оценява участниците по различни способи, като критериите за оценка на всеки вид упражнение също са разгледани в трета глава на дисертацията за всеки тип симулатор.

Една от целите на симулаторните тренировки е и създаване и усъвършенстване на т.нар. „гъвкави“ („меки“) умения („soft-skills“), каквито са работа в екип и сътрудничество, лидерство и управление, комуникация между членовете на екипа, решаване на проблеми/вземане на решения.

Разгледано е и значението на инструктора в процеса на симулаторните тренировки. Неговата роля не се свежда само до формално провеждане на някакво упражнение. Освен че трябва много добре да познава материята и възможностите на симулатора, но и да отговаря на определени методически изисквания. Той играе ключова роля в обучението, осигурявайки подкрепа и експертни знания, за да улесни студентите и техните специфични нужди по време на процеса на преподаване. Инструкторът на симулатора трябва да гарантира, че обучението е проектирано и проведено по такъв начин, че да дава опит в реално време на обучаемите, те да бъдат поставени в почти същата работна среда, психически сценарий и физически стрес като на борда на истински кораб. Тъй като младите хора се увличат по компютърните игри, често съществува тенденция симулаторното упражнение да вземе такава насока и тук е ролята на инструктора да я пресече и да насочи действията към екипна работа за изпълнение на заложените цели и задачи.

1.6. Фактори, допълнително обуславящи използването на симулатори за заместване на част от плавателната практика

- Трудности при осигуряването на стаж

За голяма част от студентите е изключително трудно да си осигурят преминаването на такава практика. Това до голяма степен се дължи на намаляването и дори преустановяването на стажантските програми, предизвикано от световната стагнация в корабния бизнес и от усилията за съкращаване на експлоатационните разходи. Финансова е причината и за твърде ограничения брой учебни кораби, които МЕТ институциите могат да си позволят да поддържат.

Тези трудности в още по-голяма степен се отнасят за жените, за по-голямата част от които е почти невъзможно да си осигурят кораб за провеждане на плавателната практика. От 2015 г. броят на жените в корабоплаването се е увеличил с 45,8%, но все още са само 1,28% от целия брой морски лица, а според последната статистика на EMSA общо 2,35% жени (капитани и офицери) притежават CoC, като 83,38% от тях са издадени от държави, членки на ЕС, а 1,63% от жените плават на кораби под европейски флаг. IMO полага много грижи за въвеждане на равно третиране на половете със своя резолюция, а 18 май 2022 г. за първи път бе обявен като Международен ден на жените в корабоплаването.

От 2009 г. ВВМУ приема жени в корабоплавателните специалности, а от 2015 г. не се прилага квотният принцип за прием на мъже и жени. Броят на приетите да учат български и чуждестранни студентки не се различава особено и като цяло бележи ръст, но броят на завършващите чувствително се различава в полза на чуждестранните. Българските

студентки посочват различни причини за прекъсване на обучението си, но една от съществените е невъзможността да си осигурят плавателен стаж, както и трудностите да си намерят работа на кораб след завършването.

- COVID-19 и войната

Трудностите за студентите да си осигурят плавателна практика се засилиха особено много в условията на световната COVID-19 пандемия, която промени изцяло живота на планетата и доведе до общ спад в икономиката и естествено се отрази изключително много и на корабоплаването. Пандемията оказа огромно и безпрецедентно влияние върху моряците и ситуацията се превърна в хуманитарна криза. В обзор на ILO се подчертава, че през 2020 г. над 400 000 моряци на кораби са засегнати по целия свят, тъй като не могат да напуснат корабите си, за да бъдат репатрирани в родните си страни след края на договорите си, а подобен брой чакат да се качат на корабите и междувременно не могат да работят. Проблемите, предизвикани от COVID-19, продължават и в постпандемичния период. Въпреки многократните апели на IMO моряците да бъдат признати за „ключови работници“ и държавите да не възпрепятстват смяната на корабните екипажи, все още по света съществуват много ограничения като задължителни PCR тестове, продължителни карантинни престои преди качване и след слизане от кораба и др.

Моряците бяха силно засегнати и от руската инвазия в Украйна. Освен икономическите проблеми, войната оказа влияние и върху наемането на морските специалисти, въпреки че международната общност предприе мерки за ограничаване на последствията. През март 2022 г. Асамблеята на IMO прие резолюция A/RES/ES-11/1 относно руската агресия срещу Украйна, освен това насърчи продължаващите усилия за създаване на безопасни морски коридори и евакуация на моряци от засегнатите райони и издаде насоки за въздействието на ситуацията в Черно море и в Азовско море.

- Навлизане на новите технологии

Това определено ще изисква по-голяма технологична култура на завършващите морски офицери, каквато най-вече симулаторите могат да дадат. Провеждат се все по-чести и по-успешни опити с полуавтономни (с много намален екипаж) и напълно автономни (безекипажни) кораби. Определено въвеждането на такива кораби ще постави нови изисквания пред морското образование. Тези кораби ще бъдат частично или напълно управлявани от брегови офиси, но хората, които ще вършат това, трябва да имат съответната подготовка. Те ще трябва да имат познания както по навигация, МППСМ и управление на кораба, така и по машините и механизмите и по електрообзавеждането.

Друго приложение на симулаторите може да бъде свързано с навлизането на новите видове горива за корабите.

ВТОРА ГЛАВА: Преглед на нормативната база и изключения

2.1. Нормативна уредба

2.1.1. Международна конвенция за вахтената служба и нормите за подготовка и освидетелстване на моряците 1978 (STCW Convention)

Правило I/12 и раздели A-I/12 и A-I/12 бяха посочени в частта за изискванията към симулаторите.

Освен тях в дисертационния труд са разгледани:

- Правило I/6 и раздели A-I/6 и B-I/6 за квалификационните изисквания за инструктори, ръководители на обучение и оценители, които се прилагат както за обучението и оценяването на брега (в МЕТ), така и на борда на кораб;
- Правило II/1 за изискванията, на които трябва да отговаря всеки кандидат за освидетелстване като вахтен помощник-капитан на кораб с вместимост 500 или повече бруто тона;
- член IX „Еквиваленти“, който не забранява администрацията „да прилага други системи за теоретическа и практическа подготовка, включително тези, които обхващат плавателния стаж на кораба“, при условие че опитът от работата на кораба, знанията и квалификацията „са най-малко равностойни на изискванията на конвенцията“;
- глава VII „Алтернативно освидетелстване“, която дава разрешение на страните „да издават или да упълномощават за издаването на други свидетелства“, различни от глава II и III на Конвенцията, като функциите и отговорностите да са същите като посочените в раздели A-II (за вахтен помощник-капитан) и A-III (за вахтен механик) на Кодекса.

2.1.2. Директива (ЕС) 2022/993 на Европейския парламент и на Съвета от 8 юни 2022 г.

Директивата се прилага по отношение на морските лица, които служат на борда на морски кораби, плаващи под знамето на държава членка и се отнася до минималното ниво на обучение на морските лица и признаването на сертификати, издадени от други държави, като в дисертацията е разгледана само частта, регламентираща обучението и квалификацията на морските лица. Тя въвежда изискванията на Конвенция STCW в европейското законодателство, затова до голяма степен в нея се повтарят постановките на Конвенцията, включително и това за 12-месечна плавателна практика като стажант. Поставя се изискване обучението на морските лица да включва подходящо теоретично и практическо обучение, за да се гарантира, че те са квалифицирани да спазват нормите за

сигурност и безопасност и са способни да предприемат съответни действия при опасности в извънредни ситуации.

В своя член 14 Директивата указва, че когато за целите на обучението или оценяването на морските лица се използват тренажори или когато тренажор се използва за доказване на продължаваща компетентност, то следва да се спазват нормите за експлоатация и другите разпоредби на раздел A-I/12 на Кодекса STCW, както и другите изисквания на част А от Кодекса STCW, а член 18 посочва изискванията към лицата, които осъществяват обучение или извършват оценяване.

2.1.3. Моделни курсове на IMO

В дисертацията са разгледани моделните курсове на IMO, които имат отношение към обучението на корабоводителите и по-специално използването на симулаторите в него: Officer in charge of the navigational watch (Model Course 7.03), Training Course for Instructors (Model Course 6.09), Radar Navigation at Operational Level (Model Course 1.07), The Operational Use of Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS) (Model Course 1.27), Ship Simulator and Bridge Teamwork (Model Course 1.22), Assessment, Examination and Certification of Seafarers (Model Course 3.12) и Train the simulator trainer and assessor (Model Course 6.10).

2.1.4. Наредба № 6 от 17 юни 2021 г. за компетентност на морските лица в Република България

Наредба № 6 е издадена от министъра на транспорта, информационните технологии и съобщенията за привеждане в българското законодателство постановките на Конвенция STCW като част от процеса на ратификация на конвенцията, както и на Директива (ЕС) 2022/993. С нея се определят минималните изисквания и националните стандарти за компетентност на морските лица, както и към учебните заведения и центровете за професионална квалификация, извършващи подготовка и обучение по морски и речни специалности. За целите на дисертационната работа са разгледани само тези части от наредбата, засягащи стажа на студентите и използването на симулаторите в обучението им:

- член 8 на наредбата дава определение за плавателен стаж на морско лице;

- член 11 изисква плавателната практика като стажант да бъде проведена не по-рано от пет години преди придобиване на правоспособността и да бъде отразена в дневник за практическа подготовка;

- член 33, точка 6 изисква от кандидатите за сертифициране като вахтен помощник-капитан на кораб над 500 БТ с висше образование 12 месеца учебна плавателна практика,

от които не по-малко от шест месеца като стажант вахтен помощник-капитан на кораб над 500 БТ в далечно плаване;

- член 56 поставя изисквания към преподавателите и инструкторите – IMO моделен курс 6.10 и да притежават практически опит за работа с конкретния симулатор, като придобиването му следва да бъде удостоверено писмено;

- член 72 и член 73 определят изискванията за използване на тренажори за обучение и оценяване на морски лица.

Освен в основния текст на Наредба № 6, можем да открием изискване за използване на симулатори и в приложение № 1 към нея, в което са изброени свидетелствата за професионална компетентност, които трябва да притежава всеки вахтен помощник-капитан.

2.2. Изследване опита на други държави в използване на симулаторите като еквивалент на плавателна практика

В тази част на втора глава е разгледан опитът на други държави, които вече са приели намаляване продължителността на плавателния стаж, изискуем за сертифициране като вахтен помощник-капитан. Особено важно е да се подчертае, че това са все държави с дългогодишен и богат опит в корабоплаването, с голям флот и голям брой морски кадри. Също така това е направено с официалното одобрение на IMO и на EMSA (за европейските страни) и се практикува от много години с известни изменения.

Съществуват два подхода, които тези държави са възприели: първият от тях е редуциране на плавателния стаж за сметка на симулаторни упражнения на брега – принципа на „simulator-based sea-time equivalency", а вторият, базиран на глава VII на Конвенция STCW, е т.нар. „алтернативно освидетелстване", т.е. едновременно за офицер на палубата и в машината.

2.2.1. Държави, приели заместване на част от плавателната практика с тренажорно обучение

2.2.1.1. Белгия

Принципът за заместване на част от плавателната практика със симулаторни упражнения е заложен в програмата за обучението на ниво бакалавър на белгийската Морска академия в Антверпен. Той е признат след строг одит от Белгийската морска администрация. След това академията е посетена и одитирана от инспекторите на EMSA, които също признават важността и нивото на преподаване с използване на симулатори благодарение на създаването, провеждането и оценката на упражненията, извършвани на симулатори.

На практика белгийската система за образование и сертифициране протича по следния начин: три години теоретична подготовка в Морската академия, като успешно завършилите кандидати получават бакалавърска степен по морски науки и практическа подготовка – седем месеца под ръководството на Морската академия (един месец на ветроходен кораб под ръководството на инструктори от Морската академия и общо шест месеца практическо обучение на борда на влекач, медицинска подготовка със спешен екип на болница, симулатор за обработка на товари, симулатор тип „цялостен мостик“, обучение по безопасност – курсовете „Основна подготовка по морска безопасност“, „Водач на спасително средство“ и т.н.) и пет месеца индивидуална плавателна практика на борда на търговски кораби.

2.2.1.2. Великобритания

През 2020 г. британската Агенция за морска брегова охрана (MCA) (морската администрация на Великобритания) одобрява нова програма за симулатор, която да даде възможност на морските кадети да проведат част от обучението си онлайн, използвайки разпоредбите на член IX от Конвенцията STCW, за да одобри това еквивалентно обучение, което включва: пет дни на симулатор тип „цялостен мостик“ за 15 дни морски стаж и 10 дни на симулатор тип „цялостен мостик“ за 30 дни морски стаж. Курсът се провежда от одобрени от MCA морски колежи, на които е разрешено да използват симулатора за трениране на умения за носене на вахта на мостика, и се зачита за преминаване на морски стаж. Той също така предоставя на стажантите среда за вземане на решения, която те може да не получат по време на реален стаж на борда на кораб, особено ако този кораб извършва плавания в райони с интензивен трафик. Това обучение е разработено за стажанти корабоводители, за да замести до два месеца морска практика на борда на кораб с цел подобряване на цялостната безопасност и защитата на морската среда. Счита се, че то е поне еквивалентно на изискванията на Конвенция STCW.

2.2.1.3. САЩ

Решението на Бреговата охрана на САЩ (USCG) (морската администрация на Съединените щати) за заместване на действителната плавателна практика на море в съотношение 6 към 1 (т.е. един час симулаторно упражнение може да замести шест часа действителна практика на борда на кораб) се основава на възприеманата стойност на симулаторното обучение за целите на сертифицирането на морските офицери, подпомагайки по този начин морските академии в изпълнението на изискванията на Конвенция STCW и насърчавайки обучението. Това решение е взето на базата на задълбочено и мащабно изследване, проведено от Националния морски изследователски

център през 1980 – 1981 г. В националното законодателство на САЩ това е отразено в параграф §10.404 и параграф §11.301 на том 46 „Shipping“ на Code of Federal Regulations (CFR). САЩ получават одобрение от IMO за това заместване чрез Приложение 3 на циркуляр STCW.2/Circ.5.

2.2.1.4. Други

- **Нова Зеландия.** В морското законодателство (Maritime Rules) на Нова Зеландия в Част 32.175 „Обучение за намаляване на морския стаж“ е записано, че директорът може, за да определи дали дадено лице е завършило стажа на море, необходим за издаването или подновяването на сертификат, да приеме всяко обучение, изцяло или частично удовлетворяващо необходимата плавателна практика, ако е убеден, че обучението е еквивалентно на морския стаж, който иначе би се изисквал.

- **Хонконг.** В правилата на Хонконг за сертифициране на морските офицери („Certificates of Competency and Licenses for Seagoing Deck Officers’ Determinations“) точка 3.3 гласи, че на кандидатите за морски класове на свидетелство за правоспособност изискваните периоди на плавателен стаж могат да бъдат намалени с освобождавания, предоставени по отношение на посещаване на одобрени курсове на обучение.

- **Свидетелство за динамично позициониране на кораба (Dynamic Positioning (DP).** Голяма част от корабите в офшорната индустрия в определени моменти трябва изключително точно да бъдат позиционирани (Dynamic Positioning – DP) и затова на тях са монтирани специални системи за управление, осигуряващи подобно позициониране, които обаче изискват от опериращия ги персонал съответен сертификат „DP Officer“ (DPO). Учебни институции, специализирани в DP обучение (като KONGSBERG и Maersk), позволяват част от изискуемия стаж за сертификат „DP Officer“ да може да бъде заменен с успешно завършване на одобрен курс със симулаторно обучение.

2.2.2. Държави с алтернативно сертифициране

Причината алтернативното освидетелстване да бъде разглеждано в дисертацията е фактът, че при такива условия за сертифициране изискуемият плавателен стаж се разделя на две части – половината на мостика, а другата половина – в машината, т.е. тези държави изискват по-кратък стаж на море в палубна команда (само шест месеца), за да издадат признато по целия свят свидетелство за правоспособност „Вахтен помощник-капитан“. Това дава реално основание да се счита, че като цяло стажът на море може да бъде разумно съкратен, базирано на заместването на останалата до 12 месеца част със симулаторни упражнения.

В алтернативното сертифициране основно се използват две концепции – „полуинтегрирани“ (Semi-integrated) и „напълно интегрирани“ (Fully-integrated) офицери. „Полуинтегрирани“ офицери означава, че те са напълно сертифицирани да притежават най-високата степен в една дисциплина (например корабоводене) и са обучени за носене на вахта в другия отдел (например в машината) или обратно, т.е. те имат основните си задължения в една команда, но поради допълнителните си умения те могат да работят в другата в поддържаща роля – корабоводител, който също може да работи в машинното отделение, или механик, който също може да носи вахта на мостика. Системата на „напълно интегрирани“ офицери означава, че те са напълно образовани и сертифицирани за най-високите нива както на палубата, така и в машината (френската система), при което офицерите могат да изпълняват пълния набор от задължения и в двете команди.

2.2.2.1. Франция

Алтернативното обучение и сертифициране на морските офицери (Polyvalent system) е въведено през 1967 г., като през годините търпи известни промени. Системата е:

- Първите три години (общо шест семестъра) преминават в университета в Марсилия в теоретични лекции, практически занятия, симулатори и др. През това време преминават и необходимите курсове, подготвящи ги за плавателните стажове на кораб (техники за оцеляване на море, борба с пожари, спасителни средства, медицинска подготовка, но и заваряване), след което получават сертификат за стажант-офицери и продължават обучението си в университета в Ле Хавър, където преминават следващите три семестъра (7-и, 8-и и 9-и).

- Между 1-ва и 2-ра, 2-ра и 3-та и след 3-та година студентите трябва да проведат по два месеца плавателна практика на кораб като кадети, като най-често са заети през половината от времето на палубата и през половината – в машината.

- След 9-и семестър провеждат още шест месеца плавателна практика, за да валидират сертификата си за офицер (палуба и машина), както на палубата, така и в машинното отделение, а след това се връщат в университета в Ле Хавър за последните два семестъра (10-и и 11-и), след което получават магистърска степен „инженер“. Това дава право на притежателя да плава като старши помощник-капитан или втори механик.

- След още 36 месеца ефективно плаване, от които не по-малко от по 16 месеца трябва да бъдат прекарани съответно на палубата и в машината, лицето може да кандидатства за сертифициране като капитан и главен механик.

2.2.2.2. Нидерландия

Нидерландия практикува заместването на част от плавателната практика на студентите си повече от 25 години, като в страната се прилагат и двата подхода – и алтернативното сертифициране, и намаляването на изискуемия стаж.

В Нидерландия студентите се обучават да бъдат интегрирани офицери. Това означава, че студентите трябва да се квалифицират както за навигационната, така и за инженерната дисциплина. Общото време за обучение е най-малко четири години, от които една година представлява необходимия плавателен стаж. Тази година е третата поред и е ограничена до 330 дни, което е продължителността на нормална учебна година. От тези 330 дни 30 дни са били на борда на учебния кораб, когато той все още е бил в експлоатация, така че следователно общият период за стаж на търговски кораб е ограничен до 300 дни.

След вземането на решение за заместване на тези 30 дни със симулаторни упражнения въпросът е бил каква тяхна продължителност би била еквивалент на действителния стаж на учебния кораб. За целта през 1994 г. и 1995 г. е било проведено мащабно изследване на практическия опит на студенти, преминали симулаторно обучение, и било изчислено, че еквивалент на 30-те дни се явяват 40 часа тренировки на симулатор тип „цялостен мостик“.

През 2015 г. е решено да се прекрати интегрираната система за обучение на морски офицери и да се въведе нова учебна програма за два профила – морски офицер („MarOff“) и океанска технология. В „MarOff“ специалността студентите се обучават заедно за навигатори и механици в продължение на две и половина години, след което всеки си определя в коя специалност да продължи обучението. Така се получава т.нар. „semi-dual purpose“ сертифициране. Общата продължителност на бакалавърското обучение е четири години.

Нидерландската система е одобрена от IMO с циркуляр STCW.2/Circ .7 от 8 март 2000 г., който позволява 5, 10 и 15 дни симулаторно обучение, в половината от които е проведено на симулатор тип „цялостен мостик“, а другата половина – в симулатор тип „цялостно машинно отделение“, да се считат като еквивалент за съответно 15, 30 и 60 дни плавателен стаж на кораб.

Сега курсът за обучение на симулатор с цел заместване на част от плавателната практика на всички нидерландски студенти е с обща продължителност три седмици (15 дни), които се смятат за 60 дни намаляване на времето в морето. Симулаторното обучение през всяка седмица е разделено на две части по 38 часа за всяка специалност, като се провеждат по пет часа тренировки на симулатор дневно, като:

• Седмица 1-ва (заместваща 15 дни плавателен стаж) се осигурява от образователния институт. Обучават се главно основни умения.

• Седмица 2-ра (заместваща 15 дни плавателен стаж) се предоставя от MSTC. Обучават се основни и т.нар. soft skills (комуникационни и лидерски умения, умения за вземане на решения и др.).

• Седмица 3-та (заместваща 30 дни плавателен стаж) се предоставя от MSTC. Симулаторът на мостика и симулаторът на машинното отделение са свързани помежду си, за да се създадат по-трудни сценарии.

2.2.2.3. Дания

Схемата за обучение за офицер с двойно предназначение, който в Дания се нарича Ship's Officer, е създадена в страната през 1998 г. Обучението на такива офицери с двойно сертифициране е започнато в съответствие с изискванията за намаляване на екипажите и създаване на гъвкава система за попълване на корабните екипажи в датския флот. Схемата за обучение на „Dual purpose" офицери в Дания е т.нар. „сандвич система", която включва програма за офицери на експлоатационно ниво и програма за офицери на управленско ниво. В дисертационния труд е разгледано само експлоатационното ниво.

Неговата продължителност е четири години и половина, като теоретичното обучение в университета и практическото обучение на борда на търговски кораби се редуват по време на програмата. При успешно завършване студентите получават еквивалентен сертификат за компетентност – за вахтен помощник-капитан и за вахтен механик.

След първите две години теоретично обучение студентите провеждат практическа подготовка в техническа работилница и лаборатория, както и плавателна практика, половината от която на палубата, а другата половина в машината, под ръководството на офицери от двете команди и в съответствие със задачите в одобрения от датската администрация дневник. Обикновено смяната на изпълнението на задачи на палубата и в машината става месечно. По време на този стаж студентите изготвят проект, който трябва да представят за оценка. При положително оценяване на проекта те се допускат до втората част от теоретичното обучение. В средата на третата година от обучението, след завършване на втората теоретична част, студентите отново провеждат плавателна практика на борда на търговски кораб. След успешното завършване на плавателната практика (общо 18 месеца за целия срок на обучението) студентите се връщат в университета за последната трета част от обучението си. Така след успешното му завършване и полагане на изпити те получават бакалавърска образователна степен и

сертификат за Ship's Officer на експлоатационно ниво (според изискванията на правила II/1 и III/1 на Конвенция STCW).

2.2.2.4. Япония

Системата за „Dual Purpose Crew" е въведена в японските образователни институции през 1984 г. Схемата е полуинтегриран тип и ограничена до обучение за експлоатационно ниво. При въвеждането и общата продължителност на новата схема за обучение остава същата като предишната схема за отделно обучение (четири години и половина). Студентите избират или навигационна, или инженерна специалност при записването си и преминават пълна програма по нея и основна програма, необходима за задълженията по носене на вахта по другата. По време на четиригодишното университетско образование студентите преминават общо шестмесечен плавателен стаж, по един месец през първите три години и три месеца през четвъртата година. След успешно завършване на четиригодишната програма на завършилите се присъжда бакалавърска степен, а след това тези, които искат да получат офицерско свидетелство за правоспособност, продължават плавателна практика още шест месеца. Японското образование се характеризира със своя уникален курс за обучение на море на борда на учебните си кораби. Необходимото морско обучение, водещо до сертифициране на оперативно ниво, се извършва на различни видове учебни кораби за общо 12 месеца, а именно на кораби с дизелови двигатели с вътрешно горене, кораби с парни турбини и ветроходни кораби. Продължителността на обучението на един кораб варира от един месец по време на университетската програма до три или шест месеца по време на изискуемата плавателна практика. Всички учебни програми са структурирани така, че студентите да могат да получат практически знания и умения както на палубата, така и в машината.

2.2.2.5. Германия

Hamburg School of Navigation въвежда алтернативно обучение и сертифициране за германските моряци по поръчка на Hapag Lloyd, когато компанията въвежда интегрирани мостици и комбиниран контрол от мостика. По-късно Hapag Lloyd отчита във финансовия си анализ, че наемането на европейски моряци с алтернативни сертификати е доста скъпо и започва да наема чуждестранни екипажи, най-вече от азиатски държави. Това слага край и на програмата в училището, въпреки че е била отчетена ефективността на двойно сертифицираните специалисти.

ТРЕТА ГЛАВА: Изследване на възможностите на различните симулатори за заместване на практиката на море.

3.1. Навигационен симулатор

Тези симулатори възпроизвеждат конфигурацията на мостика на действителен плавателен съд, с контролери за управление на машината, руля и подрулващите устройства, радар и ARPA, индикатори за скорост спрямо повърхността на водата и спрямо дъното, репитер на жирокомпаса, ехолот, GPS, ECDIS, репродукция на УКВ радиостанция. Със своята визуализация със зрително поле от 360° те позволяват на обучаемите да подхождат към кейове и котвени места, да работят с влекачи с много голяма степен на реалност. На симулатора обучаемите могат самостоятелно да оперират с котвеното устройство (да приспускат, отдават и обират котвата), както и с швартовото устройство (да подават, натягат, отпускат, отдават и обират всички швартови въжета).

Възможността за участие в симулаторни упражнения практически на всякакъв вид кораби (при необходимост могат да бъдат закупени от производителя на симулатора още модели), с различно оборудване, в различни ситуации, при различни метеорологични условия ще научи студентите реално да управляват различни типове кораби, да изпълняват маневри, които са учили теоретично („убиване“ на инерцията и спиране, извършване на циркулация). При подготовката на упражненията могат да се поставят различни райони с определена специфика или с натоварен трафик (Босфорът и Дарданелите, Английският канал и Дувър, Северно море, Гибралтарският и Сингапурският проток, важни пристанища и пилотирани райони), в които стажантът, дори и да отиде с кораба, няма да бъде оставен да маневрира. Може да се разработи сценарий, в който два учебни мостика да маневрират едновременно в реално време и в един и същ район, виждайки се един друг. Може дори на единия мостик да се постави задача да маневрират в противоречие с правилата с цел да се провери и оцени реакцията на другия мостик в подобна ситуация. Симулаторът може да извърши оценяване на действията на обучаемите по предварително заложени критерии, независимо от инструктора.

В дисертационния труд са разгледани и радарните, ARPA и ECDIS симулаторите като част от навигационния симулатор, макар че те могат да бъдат и отделно.

3.2. Товарен симулатор

Стандарт DNVGL-ST-0033 дава изисквания за два вида товарни симулатори – за течни и за „сухи“ товари, които да симулират оборудване за обработка на товари и контрол на операциите; да създават ефективна оперативна среда, включително станция за контрол на

товара със съответното оборудване; да има модели на функции за товарене и разтоварване и данни за устойчивост и напрежения, подходящи за задачите, които трябва да се изпълняват, и за уменията, които трябва да бъдат оценявани; да симулират операции по товарене, разтоварване, баластиране и дебаластиране и свързаните с тях изчисления за устойчивост, диферент, крен, надлъжна якост, напрежение на усукване и устойчивост на повреден кораб. За съжаление, в България не разполагаме с такъв симулатор, но малка част от компетентностите съгласно Кодекса STCW могат да бъдат изпълнени на симулаторите, с които разполага ВВМУ.

По време на бакалавърското си обучение студентите преминават практически занятия на товарен компютър, но се решава основно задача за товарене на кораб за насипни товари. Симулаторът разполага и с други типове кораби (танкер, контейнеровоз и Ro-Ro), но реално през редовното обучение няма време за упражнения на тях. Затова провеждането на упражнения на товарен симулатор с другите типове кораби може да обогати знанията и опита на студентите за съставяне на товарни планове, както и преминаване на обучение на товарен симулатор за течни товари.

3.3. GMDSS симулатор

Въпреки че обучението по GMDSS във ВВМУ е задължително и е част от бакалавърското образование, то тренировките на GMDSS симулатор все пак имат своето място като модул от цялостните симулаторни занятия за намаляване общата продължителност на плавателната практика. Причина за това е, че в действителност на кораба на стажантите няма да им бъде позволено да използват наличната апаратура и единственият опит, който биха придобили, е да наблюдават използването ѝ от корабните офицери. За разлика от кораба, на симулатора те ще могат да работят реално с всички видове оборудване – да правят и променят настройки, да извършват гласова комуникация, да предават данни и т.н. Упражненията на GMDSS симулатора определено ще помогнат и за подобряване на езиковата подготовка на студентите, защото цялата комуникация се извършва изключително на английски език, и то с използване на професионалната терминология от IMO SMCP.

3.4. VTS симулатор

В магистърската програма по специалност „Корабоводене“ на ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“ е включена задължителна учебна дисциплина за изучаване дейността на VTS, която съдържа и упражнения на симулатор. Подобни тренировки може пълноценно и успешно да се използват и за заместване на част от необходимия стаж на студентите

корабоводители от бакалавърската програма, защото Таблица A-II/1 на Кодекса STCW изисква вахтеният офицер да осъществява „докладване в съответствие с Общите принципи за системите за докладване на кораби и с VTS процедурите“. Преминавайки тренировки на този симулатор, те ще се запознаят по-отблизо с правилата и терминологията за комуникация с VTS операторите, ще тренират изпращане на необходимите доклади. В допълнение, както и на GMDSS симулатора, това ще помогне и за подобряване на езиковата подготовка на студентите, тъй като комуникацията се извършва на английски език.

3.5. Симулатор за действия в аварийни ситуации

На маневрения симулатор има възможност да се пресъздават пожар или експлозия на собствения кораб, но симулацията и съответно задачите, решавани от студентите в такива случаи, се отработват по-добре на симулатора за действия в аварийни ситуации (Rescue Simulator) във ВВМУ„Н. Й. Вапцаров“. Той има три отделни индивидуални работни станции („пътечки“), 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, както и да комуникират помежду си.

На симулатора може да бъде възпроизведен сценарий за различни видове и класове пожари, различни газове, дим, определени метеорологични фактори (например вятър), звукови ефекти, експлозии, радиация, различните вещества горят с точно определен цвят на пламъка както на откритата палуба, така и във всяко отделение под палубата. „Аватарите“ разполагат с различни уреди и оборудване за действие – пожарогасители, пожарни шлангове, за измерване на температура или на радиация и др. Всеки „аватар“ може да бъде разполаган във всяка точка на кораба и да започне действията си от там. Резултатът от действията на „аватарите“ по гасене на пожара могат да бъдат оценявани от заложен в софтуера изкуствен интелект (той да прецени по заложени критерии дали действията биха довели до ограничаване или изгасяне на пожара) или пък от инструктора.

3.6. Машинен симулатор

В дисертацията е разгледано само използването му при обучението на студентите навигатори. Най-добре е това да става при свързани в реално време машинен и навигационен тренажор, което създава още по-реална среда и по-добри възможности за едновременно обучение на студенти от двата факултета. Така ще има възможност да се отработва съвместната работа на цялостния корабен екип – на мостика и в машината. На

първо място като основни сценарии могат да бъдат аварии на отделни агрегати в машинното отделение, които обучаемите в машинния симулатор трябва да отстранят, докато в същото време обучаемите на мостика трябва се справят с последствията от тези аварии върху управлението на кораба до отремонтирането им. През времето за отстраняване на аварията обучаемите на навигационния „мостик“ трябва да се справят с нарушеното управление на кораба – да не допуснат сблъскване, засядане или друг инцидент, ако корабът загуби скорост, да удържат позицията му или да застанат на котва и др.

3.7. Практически полигони с мащабно умалени модели на кораби

Физически мащабно умалените модели на кораби, управлявани от хора на борда им, симулират движението на кораба и управлението му по-добре поради факторите на мащабиране, осигуряват по-реално представяне на ефектите на брега, плитководието и взаимодействията кораб-кораб, действието на котвата. При пилотираните модели формите на корпуса и водната среда дават по-реалистично действие на важни хидродинамични сили, действащи върху корабите по време на типични маневри, поне за конкретните моделирани кораби.

В България няма подобни полигони с умалени модели на кораби, но затова пък ВВМУ разполага с моторни катери, които биха могли да се използват за практическо обучение по управление маневрите на кораба. Това съществено би помогнало на студентите да се адаптират в преминаването от виртуална към реална среда, да усетят в действителност как влияят различните външни фактори върху управлението.

3.8. Симулатор с виртуална реалност

Виртуалната реалност (VR – Virtual Reality) е нова технология, която включва софтуер, който дава илюстрации и също така изглежда възможно най-подобно, сякаш е в действителност. Типичен пример за симулатор във виртуална реалност е разработеният от капитан Николай Беджев „Vimars Virtual Reality simulator“, който вече започна да се използва във ВВМУ. Симулаторът наподобява реалната работна среда, дава възможност да се пресъздават реално съществуващи кораби, да се включват неограничен брой „мостици“ и участници, неограничен брой невидими наблюдатели на упражнението и др. Създадени са аватари с лица и униформи, като всички възможни участници са на съответните им места – освен екипа на мостика, екипаж на носа и кърмата, капитани на влекачи, брегови персонал и т.н. Стъпка напред в тази област е и разработеният от Морския квалификационен и изследователски център към Техническия университет –

Варна, VR 360о морски симулатор разположен във виртуалното пространство, където обучаем и аватар на истински инструктор се срещат по начин, по който го правят и на живо. По този начин не е необходимо обучаемият да пътува до центъра, за да премине обучението.

3.9. Компетентности, изисквани от Конвенция STCW, които могат да бъдат заменени със симулаторни тренировки

Според Wendie Uitterhoeve и Gerrit van Leunen „Компетентностите се състоят от умения, знания и отношение. Начините, по които компетентностите могат да бъдат научени и придобити, могат да бъдат разделени в три категории:

1. Компетентности, които могат да се научат само на борда.
2. Компетентности, които могат да се научат на борда и в симулатор.
3. Компетентности, които могат да се научат само (или много по-добре) на симулатор.

В тази подглава са разгледани само компетентностите, които могат да бъдат изпълнявани и оценявани на симулатор, а тези, които могат да бъдат научени само на борда на кораб, представляват останалите от таблица A-II/1. Има общо 19 компетентности, описани в колона 1 на таблица A-II/1 на Кодекса STCW, като 15 от тях могат да бъдат упражнявани (макар и отделни области от тях) на брега, което е 79 %, а за 11 от тях (58 %) Кодексът определя, че могат да бъдат оценени с помощта на симулатор.

Компетентностите са разгледани по функции, както са посочени в таблица A-II/1 на Кодекса STCW и са показани в табличен вид в Приложение 3 на дисертационната работа. Освен тях има още някои, обучението по които би могло да се проведе на симулатори и полигони на брега и това също би помогнало за по-успешното протичане на последващата плавателна практика на кораб. Те са показани в Приложение 4.

3.10. Задачи от Дневника за регистриране на плавателната практика, които могат да бъдат заменени със симулаторни тренировки

В точка 2.2 на правило II/1 на Конвенция STCW в раздел A-II/1 на Кодекса STCW се изисква стажът, необходим за сертифициране като вахтен помощник-капитан на кораб, да бъде документално потвърден в одобрен дневник на подготовката. Това е залегнало и в Наредба № 6, където се изисква изпълнението на задачите от програмата за практическа подготовка на борда на кораба да се отразяват в дневник за практическа подготовка, който след това да бъде одобрен и заверен с протокол от съответната ДМА.

Подобно на предходната точка 3.9, в дисертацията са разгледани само задачите, които могат да бъдат изпълнявани и оценявани на симулатор, но само ще бъдат изброени, тъй

като по същество те следват компетентностите от таблица A-II/1 на Кодекса. Задачите са цитирани по номера от Дневника за регистриране на плавателната практика на кандидати за освидетелстване като вахтени помощник-капитани и са показани в приложение 5.

Освен посочените задачи, които могат да бъдат успешно решавани на тренажор, има и други, които също така успешно биха могли да бъдат изпълнявани на брега. Те са посочени в приложение 6.

Обобщено – 101 (24%) от общо 423 задачи могат да бъдат успешно заменени със симулаторни тренировки, а 42 (10%) могат напълно или частично да бъдат отработвани на брега в симулатори, полигони и на практически занятия. Това означава, че общо повече от една трета от задачите биха могли да бъдат признати за проведени и документирани вместо на първия от корабите, предвидени в Дневника.

3.11. Анализ на възможностите за използване на симулаторите за заместване на част от плавателната практика на студентите

„Плаването“ на симулатор също е плаване. Какво е по-продуктивно за изграждане на морски специалист – обучение на симулатор или например два месеца дублирано носене на вахта на закотвен в очакване на товар бълкер, или в очакване на нов чартър контейнеровоз? Да не говорим пък за случаите (и то, за съжаление, не редки), когато стажантите са използвани основно като допълнителна работна ръка на палубата, за което сочи и опитът на студентите, споделен в анкетата в четвърта глава на дисертацията. Но тази дискусия не е черно-бяла, а има своите нюанси.

Повечето студенти, които завършват училището сега и със сигурност в бъдеще, ще се озоват на специализирани кораби. Това ще изисква допълнителни умения от младите офицери, които надхвърлят условията на STCW, но вероятността те да попаднат като стажанти на подобни кораби не е голяма. Такива допълнителни умения съвсем успешно могат да бъдат получени на тренажорите. В същото време плавателната практика е много важна, тъй като осигурява опит, който не може да бъде придобит на симулатор, като например психологическите фактори на това да си на кораб. Няма създаден такъв симулатор, който да пресъздаде практическите знания и опит, които могат да бъдат придобити само при работа на кораба, да симулира физическата умора, натрупвана при тази работа, психическото натоварване, което се акумулира при дълъг контракт и продължително плаване. По време на реалното плаване стажантът ще се запознае с професията каквато е на борда и ще има възможност да превърне придобитите знания в опит: общуването на борда с членове на екипажа от различни националности и култури,

както и радарни и ECDIS наблюдения, извършвани на клатещата се под краката му палуба на мостика, дълги периоди далеч от дома.

Ефективното плаване в морето и обучението на симулатора трябва да се допълват. Остава въпросът за съотношението между тях и дали периодът в морето трябва да предшества обучението на симулатора, или трябва да се разглежда като приключване, или пък трябва да се организират последователно. Това съотношение в различните държави варира и не би могло да бъде приложено еднозначно към българските условия.

Общоприето е за един месец плавателен стаж да се смятат 30 дни, проведени на борда на кораб, без да се отчита конкретният брой отработени часове. Едно известно изключение се прилага от норвежката морска администрация, което създава известни затруднения на корабособствениците, но води до по-бързо натрупване на стаж от морските лица. Изчисляването на плавателния стаж е изменено от база „ден за ден“ на „почасова“ основа, като се счита, че така ще се отразява по-добре действителното време, прекарано от моряците, час по час, на борда на корабите. Продължителността на плавателния стаж се изчислява по следната формула:

$$D = \frac{x}{1867} \; 365$$

където:

D – дни на борда на кораба;

x – брой на отработените часове;

1867 – брой часове на база човекогодина при 8-часов работен ден.

При определяне съотношението на часовете на симулатор към дните морски стаж приетото в Нидерландия 1:6 напълно реално отразява еквивалентността на симулаторните тренировки на престоя на кораб, т.е. един час на симулатор се равнява на шест часа на море, или 40 часа симулаторни упражнения биха могли да заменят 30 дни на море.

В приложение 7 е предложена примерна програма за 10-дневни упражнения на симулатори и полигони, които биха били еквивалент на 45 дни плавателна практика на борда на кораб, като разчетът е направен на база на общоприетия осемчасов работен ден на кораб. Разбира се, осем последователни часа работа на тренажор са невъзможни поради изключително голямата интензивност на упражненията и умственото натоварване на обучаемите, така че в програмата са заложени по шест астрономически часа на ден симулаторни упражнения.

ЧЕТВЪРТА ГЛАВА: Изследване опита на студенти, преминали плавателна практика на море

Целта на изследването е да се проучи мнението на българските студенти от специалност „Корабоводене“ относно проведения плавателен стаж и техните нагласи за заместване на част от него със симулаторни упражнения, като е използван социологическият метод „анкета“. Анкетата е проведена онлайн в платформата Google анонимно, което предполага висок процент на валидност и надеждност на получените отговори. На участниците бе дадена възможност, ако желаят, да участват с името си и 47 от тях са се възползвали от това. Резултатите са обработени в платформата.

В анкетата са се включили общо 136-има студенти от три последователни випуска. От всички участници 123-ма (90,4%) са мъже, а останалите 13 (9,6%) – жени. Никой от интервюираните не се е определил като друг пол, въпреки дадената им възможност. По випуски са разпределени почти равномерно – 67 (49,3%) са трети курс (част от тях вече са провели стаж, а друга част са се сблъскали с невъзможността да си намерят кораб) и 69 (50,7%) – от четвърти курс (повечето вече с известен стаж на море).

Зададени са 15 въпроса със структурирани отговори (затворен тип), от които да бъде избран един или повече, като отговорът на всеки въпрос не е задължителен, затова на някои от тях броят на отговорилите е различен от общия брой на участниците:

1. Колко месеца плавателна практика сте провели досега?
2. Лесно ли си намерихте компания/кораб за провеждане на плавателната практика?
3. На какъв тип кораб проведохте плавателната практика?
4. Средно по колко часа дневно бяхте зает/а дневно по време на плавателната практика?
5. Как реално премина плавателната Ви практика?
6. Как бихте определили в процентно отношение Вашата заетост, свързана със задачите от Training Book по време на плавателната практика?
7. Как бихте определили в процентно отношение Вашата заетост, свързана с общокорабна работа по време на плавателната практика?
8. Каква общокорабна работа Ви беше възлагана по време на плавателната практика?
9. Кои задачи от Training Book успяхте реално да отработите по време на плавателната практика (по функции)?
10. Кои задачи от Training Book не успяхте реално да отработите по време на плавателната практика (по функции)?

11. Каква е оценката Ви за придобитите знания и умения по време на плавателната практика?

12. Мислите ли, че тренировки на симулатори реално и ефективно биха могли да заместят част от плавателната практика?

13. Кои задачи от Training Book, изпълнени на симулатори, мислите, че реално и ефективно биха могли да заместят част от плавателната практика (по функции), като имате предвид разнообразните тренажори във ВВМУ (навигационен, GMDSS, VTMIS, машинен, за аварийни ситуации), практическите полигони за спасителни средства и за борба с пожари, добре подготвени лекари и др.?

14. Ако сте отговорили, че би било добре част от изискуемата плавателната практика да бъде заменена със симулаторни тренировки (въпрос 12), каква част (в какво съотношение) да се смята тази замяна – например 1:1 (един ден симулаторни тренировки за един ден плавателна практика) или 2:1 (два дни симулаторни тренировки за един ден плавателна практика), или пък 1:2 (1 ден симулаторни тренировки за два дни плавателна практика)?

15. Ако имаше законова възможност част от изискуемата плавателната практика да бъде заменена със симулаторни тренировки, Вие лично бихте ли се възползвали от нея?

Като 16-и въпрос на студентите е дадена възможност да изразят своето мнение по изследвания въпрос в свободна форма. Той е отворен тип и е предназначен студентите да могат да споделят свои идеи по темата, без да са ограничени от формулираните в изследването въпроси. 26-има анкетирани са споделили свои мисли и както и се очаква, мненията им са доста разнообразни, като сред тях се срещат и твърде крайни становища, като „да те експлоатират като роб“ и че „на кораба стажантите се използват само за бачкери“. Повечето от мненията са в подкрепа на идеята за заместване на част от морския стаж с тренажорни упражнения (21 от общо 26), някои от тях категорично като „подкрепям с две ръце“, а други по-умерено. Има, разбира се, и отхвърлящи идеята (общо 5-има), две мнения са много категорични („идеята е много лоша“) или кратко и просто „не“, а другите – по-умерени. Всички отговори на въпроса са поместени в приложение 8 във вида, в който са написани в анкетата, с изключение само на поправените правописни и стилистични грешки (каквито, за съжаление, има доста).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд постига поставената цел, а именно да изследва развитието на иновативна компетентност, базирана на симулатор и нейната еквивалентност на стажа на борда на кораб, както и нейната приложимост в български условия.

Тук, разбира се, изобщо не става дума за цялостно заменяне на практиката със симулатори, а само на малка част от първите шест месеца. Въвеждането на практика, провеждана на симулатор, не отменя конвенционалните модели за развитие на компетентности като обучението на борда. Реалното практическо обучение е абсолютно задължително за всеки вид морско образование. Не всички възможни ситуации могат да бъдат симулирани, а от друга страна, обучението на борда на търговски кораби също може да предложи на студентите непредвидени ситуации, които да са от съществено значение за развитието на професионалните им умения.

Безспорно е, че един симулатор, колкото и съвършен да е той, не може да замести изцяло практическите знания и опит, които могат да се придобият на борда на кораб. Няма и не може да бъде създаден такъв симулатор. В точки 3.9 и 3.10 беше подробно разгледано кои задачи и компетентности могат да бъдат изпълнени на симулатор, като изводът е, че всички останали не биха могли. Но както бе посочено неколкократно, целта на дисертационния труд е да докаже, че може част от плавателния стаж, и то първоначалната, да бъде успешно заменена с разнообразни, правилно разработени, проведени и ръководени симулаторни упражнения. Това не само че ще помогне на студентите да изпълнят изискването за 12 месеца стаж, но в същото време и ще ги подготви за провеждане на по-пълноценна последваща плавателна практика.

За да могат да се явят на държавни изпити и да завършат по този начин образованието си, студентите трябва да са провели поне три месеца плавателна практика, което в доста случаи се оказва много трудно. Замяната на част от стажа на кораб със симулаторни упражнения ще ги улесни до голяма степен и в това отношение.

ПРИЛОЖЕНИЯ

В дисертационния труд има осем приложения:

1. Основни характеристики и предимства на симулаторното обучение
2. Норми за използването на тренажори
3. Компетентности, които могат да бъдат извършвани и оценявани на симулатор

4. Компетентности, изпълнението и оценяването на които може да бъде извършвано на брега

5. Задачи от Дневника за регистриране на плавателната практика на кандидати за освидетелстване като вахтени помощник-капитани, които могат да бъдат изпълнявани и оценявани на симулатор

6. Задачи от Дневника за регистриране на плавателната практика на кандидати за освидетелстване като вахтени помощник-капитани, които могат да бъдат изпълнявани и оценявани на брега

7. Примерна програма за заместване на част от плавателната практика

8. Отговори на въпрос 16 от анкетата в глава четвърта

IV. ОБЩИ ИЗВОДИ

В резултат от извършените изследвания в дисертационния труд са направени следните основни **изводи**:

1. Удачното използване на различни симулатори, съобразено с учебните планове и програми, както и с програмата за провеждане на плавателна практика, ще доведе до значително подобряване на практическата подготовка на бъдещите вахтени помощник-капитани в области, които едва ли ще бъдат извършени на борда на кораб.

2. Заместването на част от първоначалната изискуема плавателна практика на студентите корабоводители с определени симулаторни тренировки и упражнения ще облекчи до голяма степен успешното завършване на тяхното образование, както и кандидатстването им за придобиване на правоспособност „Вахтен помощник-капитан на кораб над 500 БТ“.

3. Въвеждането на такава практика не изисква промяна на парадигмата в МЕТ, а по-скоро по-гъвкаво разбиране и третиране на нормативната база от страна на ИАМА.

V. СПРАВКА ЗА ПРИНОСИТЕ

НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

1. Значителна част от данните за подобно заместване на плавателната практика със симулаторно обучение, прилагано в редица европейски държави, са обобщени експертни мнения на представители на МЕТ институти в Европа на основата на информация, придобита чрез метода на полуструктурирани интервюта, проведени от дисертанта.

2. Дисертацията разкрива възможностите на симулаторите за подобряване комплексната практическа подготовка на студентите корабоводители с цел успешно заместване на част от първоначалната изискуема плавателна практика с определени симулаторни тренировки и упражнения.

ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ:

1. Направен е анализ за компетентностите, които могат да бъдат упражнявани на симулатори и брегови полигони.

2. Изготвена е примерна програма за десетдневни симулаторни упражнения, които биха могли да заместят 45 дни от първоначалния плавателен стаж на борда на кораб.

VI. СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА

1. DIMITRAKIEV, D.; CONEV, I. Online e-learning for teaching COLREGS in Bulgarian Naval Academy. *Industrial Growth Conference 2020. Nessebar, 02 – 04 October 2020.*
2. DIMITRAKIEV, D.; CONEV, I. Advanced COLREGS teaching in Bulgarian Naval Academy via online e-learning and simulators. *Industrial Growth Conference 2020. Nessebar, 02 – 04 October 2020.*
3. ЦОНЕВ, И. Използване на симулаторното обучение във Висшето военноморско училище „Никола Й. Вапцаров“ за повишаване знанията и уменията на студентите относно безопасността. Варненски свободен университет, *e-Journal VFU, брой 16 – 2021.*
4. CONEV, I.; DIMITRAKIEV, D. The training ship – an opportunity to improve the practical skills of Naval Academy students. Варненски свободен университет, *e-Journal VFU, брой 18 – 2022.*

VII. ABSTRACT

For acquiring an educational and scientific degree "Doctor of Philosophy" in professional field "Transport, shipping and aviation"

PhD Thesis: Investigating the possibilities of simulators to enhance the practical training of student navigators

PhD Candidate: Assistant Professor Capt. Ivan Conev

The topic is relevant because one of the main requirements of the IMO's STCW Convention is the conduct of mandatory and approved sailing practice at sea for applying for the first officer's license. At the same time, it is well known that for a large part of students it is extremely difficult to ensure such practice. The advancement of technology and the increasing level of automation are factors that determine new requirements for the training and education of maritime professionals. The importance of simulators in various areas of the training of future navigators is constantly increasing. They have become an integral part of the training and, for certain parts of the maritime education and training curriculum, mandatory and regulated by international and national rules.

The object of research in the dissertation is the use of different types of simulators to solve certain practical tasks by future navigators, but the subject is the theoretical justification of the use of simulators in the training of students.

The aim of the dissertation is, based on the normative documents and the international experience, to empirically verify that an initial part of students' required sailing practice can quite appropriately be replaced by certain simulator training and exercises. In the course of the research, various sources were used and analyzed, such as: books and articles in the specialized press and the Internet; IMO conventions and circulars and other regulatory documents of organizations related to safety at sea and use of simulators in training; analyzes and practical guides of leading and globally established scientific research and departmental organizations. The author has summarized expert opinions of representatives of MET institutes in Europe based on information obtained through the method of semi-structured interviews.

As a main research, the dissertation conducted an online survey in which 136 students of 3 consecutive graduations took part. In the survey, 15 questions were asked with structured answers (closed type), from which one or more could be chosen, and with a 16th (open type), students were given the opportunity to express their free opinion on the researched matter.