

**Дигиталната трансформация на морския стаж:  
Технологична готовност и методологична рамка**  
Димитър Комитов

**Digital Transformation of Seagoing Service:  
Technological Readiness and Methodological Framework**  
Dimitar Komitov

**Abstract:**

The contemporary maritime industry is at a critical juncture between traditional training methodologies and the pressing need for technological modernization. Historically, the acquisition of maritime certification has been grounded in the concept of “sea time served”—a model in which competence is regarded as a direct function of time spent on board a vessel. The International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW) codifies this approach by prescribing minimum periods of seagoing service, depending on the candidate’s educational background. However, the global shortage of cadet berths, combined with the increasing complexity of ship systems and heightened safety requirements, necessitates a reassessment of this doctrine. Analysis of available data indicates that, while some countries have already institutionalized the substitution of a portion of seagoing service with simulator-based training, others remain cautious. This report provides an analysis of the regulatory frameworks, pedagogical effectiveness, and practical applications of simulator-based training as a substitute for seagoing service.

**Keywords:** seagoing service, navigation simulators

**For contacts:** Assis. Prof., PhD Dimitar Komitov, NVNA Varna, d.komitov@nvna.eu

**ВЪВЕДЕНИЕ**

Въпросът за "равностойността" на симулаторното обучение (Simulator-Based Training - SBT) спрямо реалния плавателен стаж се превръща в централна тема за морските администрации, образователните институции и индустрията. Основата за въвеждането на симулаторно обучение като заместител на плавателния стаж лежи в самата структура на Конвенцията STCW. Въпреки че конвенцията дефинира строги минимални изисквания за време на борда, тя предоставя механизми за гъвкавост чрез Член IX ("Еквивалентност"). Това позволява на администрациите да одобряват обучителни методи, които гарантират "поне съпоставимо по степен на безопасност и компетентност обучение" като традиционния стаж [1]. В раздел A-I/12 от Кодекса STCW са определени техническите стандарти за използването на симулатори. Тези стандарти са категорични, когато симулаторът се използва за:

- Задължително обучение (напр. RADAR/ARPA, ECDIS) [2]
- Оценка на компетентността
- Демонстриране на продължаваща компетентност

Ключовият момент е, че докато STCW регулира как да се използват симулаторите, решението колко време от реалния стаж може да бъде заменено остава в прерогативите на националните администрации, стига те да могат да обосноват съпоставимостта пред Международната морска организация (ИМО)

## ИЗЛОЖЕНИЕ

Въпросът дали симулаторът може ефективно да замени реалния опит е обект на задълбочени научни изследвания, които започват още в края на миналия век. Резултатите от тези проучвания формират базата за съществуващите регулации. През 1994 г. в Нидерландия е проведено проучване от института MARIN. Изследването сравнява компетенциите на кадети, преминали през традиционен стаж, с такива, обучени интензивно на симулатор. Проучването установява, че за постигане на 50% ниво на изпълнение на определени задачи, съотношението между симулаторно време и морско време е 1 : 7.25. Това означава, че един час на симулатор е еквивалентен на над 7 часа на кораба по отношение на усвояването на специфични умения. В резултат на получените при изследването данни, администрацията приема по-консервативно съотношение (приблизително 1:3 или 1:4), за да гарантира безопасност. Изводът е, че 40 часа (една седмица) на симулатор могат ефективно да заменят 30 дни (един месец) на борда, тъй като на кораба голяма част от времето не е активно учебно време. Националните академии на САЩ публикуват мащабен доклад (Simulated Voyages), който подкрепя тезата за еквивалентност. Докладът подчертава, че традиционните изисквания за време не са базирани на емпирични данни за компетентност, а на историческа традиция. Симулаторите позволяват "учене чрез грешки" (learning by failure) и излагане на ситуации, които са твърде опасни за тренировка в реална среда (напр. сблъсък, засядане). Докладът потвърждава, че симулаторите са валиден инструмент за оценка и обучение, при условие че са интегрирани в цялостна програма за компетентност, а не се използват изолирано. Въпреки позитивните данни, изследвания на CHIRP и Nautilus International посочват, че симулаторите не могат да възпроизведат социалната динамика на кораба, йерархията, умората, физическата работа и културното взаимодействие в многонационален екипаж. Поради това, пълното заместване на стажа се счита за неприемливо. Симулаторът трябва да бъде допълнение или частичен заместител, но не и пълен аналог на живота в морето.

За да бъде признато симулаторното обучение като валиден еквивалент на плавателния стаж, то трябва да отговаря на строг набор от критерии за качество и контрол [3]. Простото "присъствие" в симулатора не е достатъчно. Изисква се доказателство за постигната компетентност. Регулациите изискват използването на Клас А (Class A) или "Пълномащабни" (Full Mission) симулатори съгласно стандартите и изискванията на Международната класификационна организация DNV или еквивалентни. За навигатори симулаторът трябва да разполага с визуализация с минимален хоризонтален обзор (често 240° или 360°), пълна реплика на навигационния мостик с реални конзоли за управление, ARPA радари, ECDIS, GMDSS и системи за управление на руля и двигателя. Математическите модели трябва да възпроизвеждат реалистично хидродинамичното поведение на кораба, включително ефектите на плитководие, вятър, течение и взаимодействие с други плавателни съдове. За механици се изисква пълномащабен симулатор на машинно отделение (Full Mission Engine Room Simulator), който включва физическа контролна зала (ECR) и виртуално или физическо машинно пространство. Системата трябва да позволява симулиране на всички основни и

спомагателни системи (горивна, охлаждаща, електрическа), както и въвеждане на неизправности в реално време.

Освен изисквания към симулаторите се залагат и изисквания към инструкторите, които провеждат обучението [4]. Съгласно изискванията на конвенция STCW инструкторите на симулатори трябва да притежават:

- Правоспособност от управленско ниво (Капитан/Старши-помощник или Главен механик);
- Преминат специализиран курс за обучение на инструктори на симулатори ("Train the simulator trainer").
- Педагогически умения за провеждане на дебрифинг (разбор) – етапът, в който се извършва реалното учене чрез анализ на грешките и действията на студентите. Това най-често се удостоверява с преминаването на квалификационни курсове за морски инструктори и оценители

Учебните програми, които се разработват за обучение, което да замести плавателния стаж, също трябва да са прецизно структурирани и да отговарят на определени изисквания:

- Сценариен подход - Предварително дефинирани сценарии с нарастваща сложност (напр. навигация в гъста мъгла, повреда на рулевата машина в тесен канал, пожар в машинното отделение);
- Обективна оценка - Използване на критерии за оценка, които измерват конкретни действия (напр. спазване на Международните правила за предпазване от сблъскване (МППСМ), правилна комуникация, време за реакция), а не субективното мнение на инструктора;
- Съотношение инструктор/обучаем - За да се гарантира качество на обучението, групите трябва да са малки (обикновено 3-4 души на мостик/екип), което позволява на инструктора да наблюдава и оценява всеки участник индивидуално.

На базата на всички тези изследвания и изисквания някои държави са приложили практиката част от изисквания задължителен плавателен стаж да бъде заместен със симулаторно обучение. Различните морски нации възприемат разнородни подходи към интегрирането на тази практика. Анализът разкрива три основни модела: прогресивен (Нидерландия, УК), консервативно-структуриран (САЩ) и функционален (Норвегия).

Нидерландия се утвърди като глобален лидер в тази област, въвеждайки още през 90-те години на XX век система за заместване на плавателния стаж, базирана на научни изследвания. Нидерландската инспекция по околна среда и транспорт (ILT) позволява на кадетите да заменят до 60 дни от задължителния плавателен стаж с интензивно симулаторно обучение. Системата е базирана на прогресивно съотношение, което отчита високата плътност на обучението в симулаторна среда. В минималния и стандартния модул съотношението е 1:3 като 5 и 10 дни работа на симулатор се признават за съответно 15 и 30 дни плавателен стаж. В максималния модул съотношението е 1:4 като 15 дни работа на симулатор се признават за 60 дни плавателен стаж.

Във Великобритания през 2020-2021 г. стартира мащабен проект, който има за цел да се преодолее недостигът на стажантски места и да се повиши качеството на подготовката на морските кадри. Програмата позволява признаване на до 30 дни намаляване на плавателния стаж. Схемата е структурирана в два модула. Първият модул е 5 дни и се провежда преди първата практика на море. Акцента е върху запознаване с процедурите и базовите умения. Вторият модул също е 5 дни и се провежда в края на обучението. Акцента е върху управление на ресурсите на мостика и сложни маневри. На финала 10 дни работа в симулатор се признават за 30 дни плавателен стаж. Тази схема е директно вдъхновена от нидерландския модел, но е по-консервативна като обем (30 дни срещу 60 дни в Нидерландия). Въпреки това, тя представлява значителна промяна в британската морска политика, която традиционно разчиташе изцяло на времето в морето.

Бреговата охрана на САЩ (USCG) прилага система за "еквивалентност", която е кодифицирана в 46 CFR (Code of Federal Regulations). За разлика от европейските модели, които често се фокусират върху "дни срещу дни", USCG използва фиксирани коефициенти в зависимост от сложността на оборудването и учебната програма. При използване на пълномащабен симулатор 1 ден на симулатор заменя 6 дни на борда. Когато се използват симулатори клас В и С 1 ден обучение заменя 4 дни на борда. В американската система има опция и за лекционно обучение при коефициент 1:2. Тези високи коефициенти (до 6 пъти по-ефективно) се прилагат обаче с ограничения. Обикновено, заместването не може да надвишава определен процент от общия изискуем стаж (напр. не повече от 1/3 от стажа за рулеви или специфични части от офицерските програми). USCG разглежда симулатора като средство за придобиване на специфични умения, които не могат да бъдат гарантирани в случайната среда на реалното плаване.

Норвегия прилага различен подход, фокусиран върху интензивността на отчитане на стажа, а не само върху заместването. Норвежката морска администрация премина към почасово изчисляване на стажа, което позволява на кадетите, работещи на интензивни смени (напр. 12-часови вахти), да натрупват стаж по-бързо в сравнение с календарното отчитане. Въпреки че това не е директно "симулаторно заместване", то е част от същата философия за ефективност. В допълнение, Норвегия е лидер в обучението за Динамично позициониране (DP). За тази специфична квалификация, завършването на специализиран курс на симулатор официално намалява изисквания стаж за DP оператор с 30 дни (намалявайки изискването от 60 на 30 дни). Това е един от най-ясните примери за глобално признат стандарт за заместване, приет и от други нации чрез акредитацията на Nautical Institute.

Във Филипините, които са основен източник на морски кадри, въпросът за заместването също е на дневен ред, но е силно политизиран. Там има опити за масово заместване на стаж, но доклади от авторитетни международни организации посочват опасения, че без строг контрол, това може да доведе до девалвация на сертификатите (CoC) и превръщането на страната в "удобен флаг" за евтини, но недостатъчно подготвени офицери. Въпреки това, натискът за

осигуряване на кариерен път за хилядите кадети, които не могат да намерят кораби, поддържа дебата активен.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Морската индустрия се движи към модел на обучение, базиран на компетентности (Competency-Based Training), а не на време (Time-Based). И симулаторите играят централна роля в този преход. Основните изводи, които могат да бъдат направени до момента са:

- Нидерландия и Великобритания са пионерите в Европа, докато САЩ поддържат стабилна система от коефициенти. Азия (Филипини, Китай) е в процес на адаптация, балансирайки между масовост и качество.
- Съотношението 1 седмица симулатор = 3 седмици стаж (или 10 дни = 30 дни) се утвърждава като международен стандарт за безопасно и ефективно заместване.
- Научните данни потвърждават, че за специфични, високорискови задачи, симулаторът е по-ефективен от реалния стаж.
- Методологията е приложима както за навигатори, така и за механици. Важно е симулаторите да са от най-висок клас и инструкторите да са адекватно подготвени.

В заключение, заместването на част от плавателния стаж със симулаторно обучение не е просто мярка за справяне с недостига на места, а еволюционна стъпка към по-качествено и предвидимо морско образование. С навлизането на автономните кораби и новите екологични горива, ролята на симулаторите ще става все по-критична, тъй като те ще бъдат единственото място, където бъдещите офицери ще могат да се обучават за технологии, които все още не съществуват масово във флота.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. International Maritime Organization. 2010. International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW) 1978, with Manila amendments 2010. London: IMO.

2. A Fair Concern about ECDIS. Sozonov, N., Dimitranov, D.

Сп. „Педагогика“, т. 95, книжка 5s/2023, година XCV, ISSN 1314–8540 (Online) ISSN 0861–3982 (Print) с. 19-30 <https://azbuki.bg/uncategorized/a-fair-concern-about-ecdis/>; DOI: 10.53656/PED2023-5S.02

3. Reviewing simulator-based training and assessment in maritime education: a topic modelling approach for tracing conceptual developments. Wiig, C., Sellberg, C., Solberg, M. WMU Journal of Maritime Affairs (2023) 22:143–164 <https://doi.org/10.1007/s13437-023-00307-4>

4. The continuum of simulator-based maritime training and education. Kim, T., Sharma, A., Bustgaard, M., Gyldensten, W. WMU Journal of Maritime Affairs (2021) 20:135–150 <https://doi.org/10.1007/s13437-021-00242-2>