

Влияние на концепцията „e-Navigation“ на ИМО в обучението на морски кадри: предизвикателства, решения и насоки за трансформация на системата за образование и подготовка на морски кадри

Ивайло Митишев

Impact of the IMO e-Navigation Concept on Maritime Education and Training: Challenges, Solutions, and Directions for the Transformation of the Maritime Education and Training System

Ivaylo Mitishev

Abstract:

The term “e-Navigation,” introduced by the International Maritime Organization, is understood as the harmonized collection, integration, exchange, presentation, and analysis of maritime information on board and ashore by electronic means, with the aim of supporting navigation and enhancing safety, security, and environmental protection. The report systematizes the main challenges in the transformation faced by institutions responsible for maritime education and training, including technological complexity, information overload, fragmented training focused on individual systems, incomplete standardization, deficiencies in instructor preparation, and insufficient readiness for digital ship–shore interaction and proposes approaches to overcoming these challenges through curriculum modernization, implementation of scenario-based simulation training, integration of virtual training environments incorporating simulation and augmented reality, development of competency frameworks, enhancement of instructor capacity, and closer alignment of education with the e-Navigation concept, S-100 products, and digital shore-based services.

Keywords: e-Navigation, Maritime training and education

For contacts: Ivaylo Mitishev, i.mitishev@naval-acad.bg

ВЪВЕДЕНИЕ

Електронната навигация промени навигационната практика по начин, който пряко засяга обучението на бъдещите навигатори. Съвременният мостик вече не е сбор от отделни устройства и механизми, а работна среда, в която електронната картографска и информационна система, радиолокационните средства, автоматичната идентификационна система, интегрираните мостици, динамичните навигационни данни от множества системи и цифровия обмен с брега действат едновременно [1]. Това поставя ново изискване към подготовката на морските кадри, които трябва не само да познават отделните системи, но и да имат ясно разбиране за зависимостите между тях, ограниченията на всеки източник на информации и начина, по който решенията се вземат в условия на натоварване, несигурност и често противоречиви данни [2].

ИЗЛОЖЕНИЕ

Необходимост от обновяване на подготовката: В традиционните учебни програми тази интегрална логика невинаги е достатъчно ясно изразена. Често обучението е организирано в рамките на относително изолирани дисциплини и отделни технически теми, а не като цялостни процеси за решение на реални навигационни задачи. Така обучаемите усвояват функции на системите поотделно, но по-трудно развиват способност да ги използват съвместно в оперативен контекст. Проблемът се задълбочава от факта, че цифровите

интерфейси създават привидна яснота и увереност. В практиката обаче безопасното корабоплаване зависи не от самото наличие на цифрови системи, а от умението да се проверява достоверността на данните, да се разпознават ограниченията на автоматизираната поддръжка и да се преминава своевременно от автоматизирано към ръчно управление, когато това е необходимо [3].

Нормативната база продължава да играе водеща роля, но сама по себе си не е достатъчна. Международната конвенция за подготовката, дипломирането и вахтената служба на моряците остава задължителната основа, а моделните курсове и разяснителните документи на Международната морска организация дават насоки за работа с електронни системи, включително по отношение на електронните картографски и информационни системи (ECDIS). Независимо от това, в много програми все още се наблюдава разминаване между регулаторните изисквания, реалната практика на мостика и начина, по който се конструира обучението [4]. Именно тук се появява нуждата от по-цялостен подход, при който технологичните, аналитичните, организационните и екипните аспекти се преподават като части на една обща професионална среда.

Практически решения за учебното съдържание и симулациите: Достатъчно удачно решение би било целенасочено обновяване на учебното съдържание, така че електронната навигация да не стои в периферията на програмата, а да бъде вплетена в хоризонтално в болшинството учебни дисциплини и етапи. Това означава обучаемите да бъдат въвеждани последователно в структурата на интегрираните навигационни и мостикови системи, в ролята на морските мрежови услуги, в спецификата на обработката и използването на диманични навигационни данни и логиката на сложните системи функциониращи на надкорабно ниво [5][6], както и в принципите на проектиране, ориентирано към човека. Когато тези теми се преподават изолирано, обучаемият трудно изгражда цялостна картина. Когато са подредени в взаимосвързана рамка, се създава основа за устойчиво професионално мислене.

Особено важно място продължава да заема симулационното обучение. То не бива да се свежда до проверка дали обучаемият може да изпълни няколко технически операции, а трябва да се използва като среда за формиране на преценка, поведение и координация. Една ефективна програма следва да води началото си с изпълнение на базови упражнения в отделни системи, след което да преминава към симулиране на интегрирани сценарии, в които се съчетават планиране на прехода, наблюдение и контрол по изпълнението на прехода, работа с радар и автоматични системи за предпазване от сблъскване, използване на данни от автоматичната идентификационна система, обмен на информация с брега и адекватна реакция при системни предупреждения и откази [7]. Стойността на симулацията е най-голяма тогава, когато обучаемият може да допусне грешка, да проследи последствията от нея и след това да участва в качествен разбор.

В този смисъл комбинираният модел на обучение има особено голям потенциал. Електронното обучение не може да се разбира като евтин заместител на практиката, а като средство за по-добра предварителна подготовка. Едва когато обучаемият е съумял предварително да усвои терминологията, логиката на системите, основните режими на работа и типичните източници на грешка, тогава времето в симулатора може да бъде ефективно използвано за същинско

прилагане, а не за първоначално запознаване с интерфейси. Настолните симулации и специализираните симулатори за отделни задачи са подходящи за повторяемост и усвояване на процедури, докато комплексните мостикови симулатори и решенията с висока степен на въвличане дават по-реалистична среда за отработване на екипна работа, пространствено възприятие и действие при оперативно натоварване [8].

Основен акцент в подготовката трябва да бъде пресъздаване на пълния набор от взаимодействия между кораба и брега. В условията на електронна навигация офицерите трябва да работят не само с бордовите системи, но и с информация от служби за управление на корабния трафик, пилотажни и пристанищни служби, информация за безопасност на корабоплаването, метеорологични данни, ледова информация и стандартизирани форми за докладване [9][10]. Следователно учебните центрове и институции трябва активно да участват в разработката на адекватни съвременни сценарии, при които обучаемите получават, тълкуват и използват в максимален обем структурирана цифрова информация от брега съобразно новите решения и архитектурата наложени от директивите на концепцията за електронна навигация на Международната морска организация, в добавка на процедурите прилагани при обучението за корабени радиооператори обща категория [11][12].

Компетентности, оценяване и поетапно внедряване: Новата рамка от компетентности за корабоводителите работещи в условията на електронната навигация следва да обхваща няколко ясно различими, но взаимно свързани области. Първата е техническата подготовка за работа с основните навигационни и информационни системи. Втората е аналитичната подготовка, която включва проверка на достоверността на данните, съпоставяне на информация от различни източници и правилно тълкуване на системни предупреждения, отделните слоеве от информация и цифрови услуги [13]. Третата област засяга познание за ограниченията и влиянието на човешкия фактор и умения за работата в екип: управление на вниманието, комуникация, натоварване, реакция при множество аларми и осмисляне на собствените действия след приключване на сценария [14]. Четвъртата е ориентирана към бъдещото развитие на навигацията и включва подготовка за наблюдение и контрол на автоматизирани системи, разбиране на ограниченията и степените на автоматизацията, рисковете и способите за осигуряване на достатъчна киберсигурност, способите и методите за разпознаване на нивото на достоверност на данните и основни знания за автономното корабоплаване и дистанционната подкрепа на кораба от брега [15][16].

Тази рамка има значение и за начина на оценяване. При класическия подход често се отчита единствено изпълнението на конкретни изолирани навигационни задачи и следването на фиксирани оперативни процедури. В интегрираната цифрова среда това не е достатъчно. Необходимо е да се оценяват както техническото изпълнение, така и качеството на преценката, правилното използване на информацията, устойчивостта на натоварване и способността за работа в екип. Затова контролният списък следва да бъде допълнен с критерии за оценяване на изпълнението, със сценарийни показатели и с последващ разбор,

чрез който обучаемият да разбере не само каква грешка е допуснал, а защо е стигнал до нея.

Особено важна е ролята на преподавателя. В цифровата среда той не е просто предаващ знания, а организатор на учебни ситуации, ръководител на симулационни сценарии и анализатор на поведението на обучаемите. Това изисква системно развитие на преподавателския състав чрез технологично обучение за нови системи и стандарти, педагогическа подготовка за разработване на сценарии и провеждане на качествен разбор, както и обмен на добри практики с индустрията и други институции за морско образование и подготовка. Без такъв капацитет дори добрата техника няма да доведе до качествена промяна.

В практическо отношение най-реалистичният път е поетапното обновяване. Първо е необходим анализ на съществуващите учебни планове, симулатори и компетентности на преподавателите. След това следва обновяване на учебното съдържание и въвеждане на интегрирани сценарии. Едва след изграждането на устойчива методика има смисъл от по-широко разгръщане на взаимодействието между кораба и брега, на комбинираните форми на обучение и на подготовката за автоматизация и бъдещи технологични начини за управление и навигация. Този постепенен модел е особено подходящ за институции с ограничени ресурси, защото позволява реформа без зависимост от еднократни и скъпи инфраструктурни решения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Електронната навигация изисква не частична, а цялостна промяна в подготовката на морски кадри. Основното предизвикателство не е само технологично. То е свързано и с начина, по който се организират учебните планове, с мястото на симулацията, с ролята на човешкия фактор, с взаимодействието между кораба и брега и с подготовката за бъдещото развитие на автоматизираните системи [17]. Ефективният отговор на тези предизвикателства изисква обновени учебни резултати, по-добра свързаност между дисциплините, сценарийно обучение, съвременни модели за оценяване и устойчиво развитие на преподавателския състав. Само при такава координирана трансформация морското образование и подготовка могат да отговорят на реалните изисквания на съвременната навигационна среда.

За да бъде тази трансформация устойчива, всяка институция следва да подхожда поетапно и управляемо. Първата стъпка е цялостен анализ на учебните дисциплини, наличната техника, часовете за симулационно обучение и подготовката на преподавателите. Втората е прецизиране на учебните резултати, така че да се избегне дублирането и да се осигури логическа връзка между фундаменталната навигационна подготовка, работата с цифрови системи и интегрираните сценарии. Третата е изграждане на база от учебни сценарии и ясни критерии за оценяване, които да позволяват сравнимост между различни групи обучаеми и последователно надграждане на сложността. Четвъртата е създаване на по-тясно сътрудничество с индустрията, морските администрации и доставчиците на услуги от брега, така че учебната среда да отразява реалните процеси на мостика. Само при такъв системен подход реформата няма да остане формално обновяване на програми, а ще се превърне в реално повишаване на

качеството на подготовката и в по-добра готовност на бъдещите навигатори за работа в цифровизирана и все по-автоматизирана морска среда.

ЛИТЕРАТУРА

1. IHO. (2026). Introduction to the S-100 Standard. International Hydrographic Organization.
2. IMO. (2026). e-Navigation. International Maritime Organization web page.
3. Bogusławski, K., Gil, M., Nasur, J., & others. (2022). Implications of autonomous shipping for maritime education and training: the cadet's perspective. *Maritime Studies*, 21, Article 5.
4. IMO. (2026). International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW) – overview and review materials. International Maritime Organization web pages.
5. FAL.5/Circ.54. (2024). Guidelines on port community systems. International Maritime Organization.
6. IHO. (2024). S-100 Universal Hydrographic Data Model, Edition 5.2.0. International Hydrographic Organization.
7. Kim, T.-E., Sharma, A., & Nazir, S. (2021). The continuum of simulator-based maritime training and education. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 20(2), 135–150.
8. Dewan, M. H., Godina, R., Chowdhury, M. R. K., Noor, C. W. M., Wan Nik, W. M. N., & Man, M. (2023). Immersive and Non-Immersive Simulators for the Education and Training in Maritime Domain—A Review. *Journal of Marine Science and Engineering*, 11(1), 147.
9. MSC.1/Circ.1610/Rev.1. (2024). Descriptions of Maritime Services in the context of e-navigation. International Maritime Organization.
10. MSC.467(101). (2019). Guidance on the definition and harmonization of the format and structure of Maritime Services in the context of e-navigation. International Maritime Organization.
11. FAL.5/Circ.42/Rev.4. (2025). Guidelines for setting up a maritime single window. International Maritime Organization.
12. MSC.1/Circ.1494. (2014). Guidelines on harmonization of testbed reporting. International Maritime Organization.
13. MSC.1/Circ.1575. (2017). Guidelines for shipborne position, navigation and timing (PNT) data processing. International Maritime Organization.
14. Patraiko, D., Wake, P., & Weintrit, A. (2010). e-Navigation and the Human Element. *TransNav*, 4(1), 11–16.
15. MSC.1/Circ.1512. (2015). Guideline on software quality assurance and human-centred design for e-navigation. International Maritime Organization.
16. MSC.1/Circ.1609. (2019). Guidelines for the standardization of user interface design for navigation equipment. International Maritime Organization.
17. MSC.1/Circ.1595. (2018). E-Navigation Strategy Implementation Plan – Update 1. International Maritime Organization.