

# ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В КОРАБОПЛАВАТЕЛНАТА ИНДУСТРИЯ

*Автори: Светлана Димитракиева, Кристиана  
Атанасова<sup>1</sup>*

## **Резюме:**

*Настоящият материал има за цел да акцентира върху тенденциите в развитието на автономното корабоплаване, информационните и компютърни технологии. Разглеждат се само част от съществуващите проекти и технологични иновации. Не е предмет на обсъждане правната рамка на засегнатите въпроси с оглед на факта, че тепърва предстои да бъде оформяна такава.*

**Ключови думи:** *изкуствен интелект, автономни кораби, блокчейн*

## **Въведение**

Автономните и безекипажните кораби са нови концепции, които предизвикват конвенционалните методи за проектиране, изпитване и одобряване на корабите и техните системи. Те се визират като възможност за морския транспорт да отговори на днешните и бъдещи предизвикателства, свързани с конкурентоспособността, безопасността и устойчивостта във връзка с предимствата, които този вид транспорт предоставя.

В международен план има силен фокус върху автономните кораби и в сътрудничество с морската индустрия научноизследователските институции са стартирани редица изследователски проекти. Широк кръг от въпроси за различните нива на автономия, касаещи човешкия елемент, безопасността, сигурността, взаимодействието с пристанищата, пилотажа, реакциите при инциденти и опазването на морската среда, подлежат на разглеждане и правно регулиране. Все още на проектна основа, само бъдещето ще покаже до каква степен ще бъде наложена употребата им в корабоплаването, въпреки изтъкнатите безспорни ползи от новите възможности, които предлагат. Неразривно свързано с автоматизацията е и развитието на технологиите, които макар и не в доминантна степен, касаят сигурността във всичките ѝ аспекти не само в морето, а и на брега. Бъдещите

---

<sup>1</sup> проф.д-р Светлана Димитракиева, ас.д-р Кристиана Атанасова  
Катедра „Мениджмънт и логистика“, ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“ – Варна  
Катедра „Експлоатация на флота и пристанищата“, ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“ – Варна

автономни съдове са в пряка връзка и зависят от развитието и успешното прилагане на новите технологии.

### **Изложение**

Усъвършенстването и все по-широкото приложение на новите технологии във всеки аспект на живота оказва съществено влияние и върху развитието на морския транспорт. Автономните кораби, макар и все още на проектна основа, могат да бъдат считани като революция в корабоплаването.

На 99-та сесия на Комитета по морска безопасност (Maritime Safety Committee (MSC)), проведена от 16-ти до 25-ти май 2018г., Международната морска организация официално е започнала работа с оглед преценяването на безопасността, сигурността и екосъобразността на Морските автономни надводни кораби (Maritime Autonomous Surface Ships - MASS). В проведената сесия Комитетът по морска безопасност е одобрил рамка за упражняване на регулаторен обхват, включваща предварително дефиниране на MASS и степените на автономия. MASS е дефиниран като кораб, който до различна степен може да оперира независимо от човешкото взаимодействие. [2]

Реализацията на този проект би решила основни проблеми, касаещи безопасността на човешкия живот на море и опазването на околната среда, би минимизирала риска от човешки грешки и би повишила икономическата рентабилност.

Но, за да стане това реалност, трябва да бъдат преодолени немалко предизвикателства, пред които са изправени техните създатели. Внедряването на съвременните компютърни технологии в разработването на концепцията за автономен кораб са от решаващо значение за успешната му реализация с оглед на това, че той би представлявал изцяло интегрирана и напълно компютърно зависима автономна система, с минимизирана или почти никаква връзка с брега.

## **1. Развитие на компютърните технологии**

### **1.1 Блокчейн**

В същността си блокчейн технологията изпълнява ролята на счетоводна книга на записи, подредени в база данни, наречени блокове, които са свързани помежду си, като всеки блок съдържа хеш от предишния. Обработката на данните се извършва от всички компютри, включени в децентрализираната блок-мрежа, като всеки в мрежата може да провери регистъра и да види същата история на трансакциите/данните като всички останали. Системата за валидиране на блока гарантира, че никой не може да се намеси в записите. Всеки блок започва с информация за предходния блок във веригата и завършва с информация, въвеждаща следващия. Затова всички блокове в една блок-верига са свързани от първия до последния, който се обработва в момента. Поради разпределената им природа, блоковете осуетяват всяка хакерска атака или възможна точка на провал и по този начин осигуряват по-голяма сигурност в сравнение с различните съществуващи трансакционни структури, основани на база данни. Блокчейн непрекъснато се разраства, защото към него се добавят нови и нови блокове с нов набор от записи. Технологията е независима, прозрачна и постоянна, като всеки компютър в мрежата

притежава копие от тази база данни, правейки компрометирането им практически невъзможно.

Основно предимство на блокчейн технологията е прозрачността на извършените сделки и множеството им копия по такъв начин, че всеки един от участниците в процеса винаги разполага с информация за всяка стъпка на партньорите. Цялата верига на сделките се дублира и съхранява в непроменена кодирана форма за всички участници. Блокчейн технологията е децентрализирана, няма общ „команден център“, хакерска атака срещу който би унищожила всички данни за сделките и участниците, или би ги подменила. Всяко звено на блокчейн веригата е със своеобразно пълно архивиране на данните за всички сделки, извършени от участниците в това звено. [1]

Технологията блокчейн използва криптографията като средство за защита на идентичността на потребителите. По този начин се гарантира, че трансакциите се извършват безопасно и се осигурява цялата необходима информация, както и надлежното ѝ съхранение. Допълнителна гаранция дава и факта, че предишните записи не могат да бъдат подправени. Следователно всеки, използващ блокчейн, може да има пълна увереност, че след като нещо е записано там - то е извършено законно и по начин, който запазва сигурността.

Използването на блокчейн като защитена, децентрализирана и шифрована публична счетоводна книга може да се използва в различни приложения в корабоплаването и да доведе до революция в начина, по който се извършва морската търговия. Блокчейн би могъл да доведе до отпадането на значителен брой корабни документи на хартиен носител (като договори за покупко-продажба, чартъри, товарителници, пристанищни документи, акредитиви и други, свързани с кораба и товара) по нов начин - като всички свързани лица във всяка трансакция (т.е. продавачи / купувачи на товари, корабособственици, наематели, банки, агенти, митници, пристанищни власти и др.), чрез употребата на публични и частни ключове, могат да влизат в контакт помежду си, да извършват физически трансакции, да обменят и съхраняват информация в криптиран формат, изпълнявайки своите договорни задължения, да дават и приемат инструкции и сигурно да обменят плащания.

Друга възможност, която може да бъде изпълнена от блокчейн технологията, са "интелигентните договори" (smart contracts) - договори под формата на компютърна програма, изпълнявана самостоятелно в блок-верига и автоматично имплементираща правилата и условията на всяко споразумение между страните, превръщайки ги в стандартна част от софтуера без възможност за промяна от страните. По този начин договора ще бъде „публикуван“ от собственика или наемателя, а другата страна ще преговаря за цената/навлото директно чрез блокчейн мрежата. Следва „интелигентните договори“ да бъдат изпълнявани от компютърна мрежа, която използва консенсусни протоколи, за да се определи последователността на действията, които произтичат от кода на договора. По този начин цялото изпълнение ще бъде автоматизирано. [7]

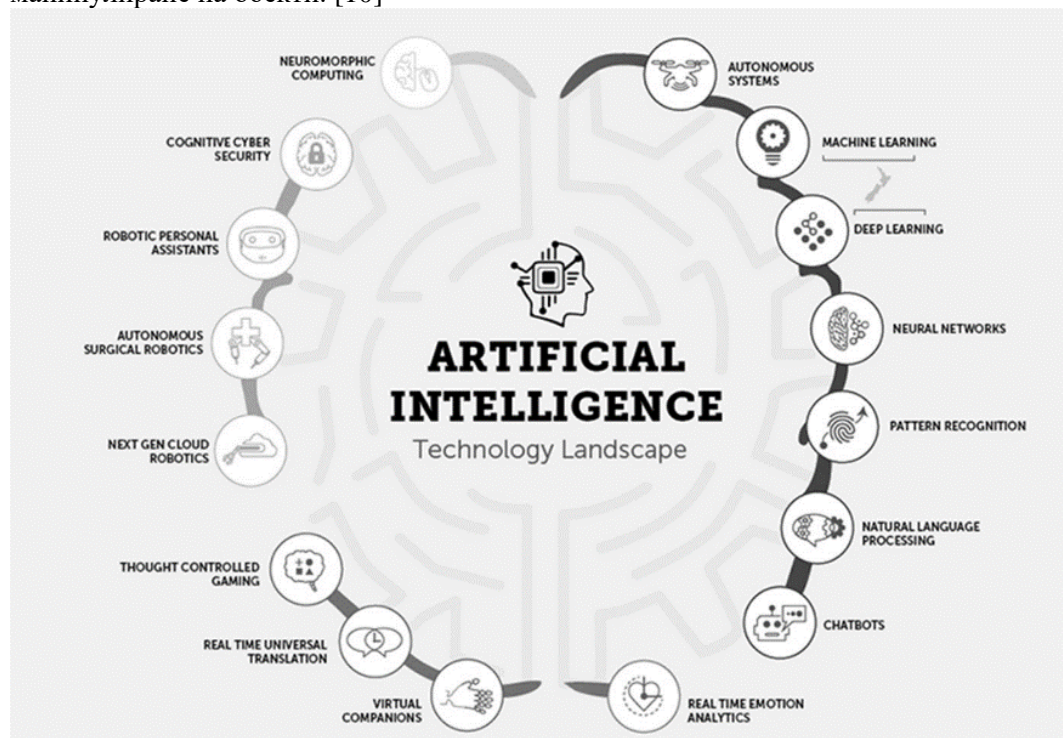
Корабоплавателната индустрия все още не е възприела блокчейн технологията, но следва да се има предвид, че тя би могла да бъде много полезна от гледна точка

на организирането, проследяването и съгласуването на бизнес трансакциите, включващи много страни. Например, би могла да бъде успешно приложена в контейнерните морски превози и цялостната организация на този вид транспорт, осигурявайки необходимата информация видима и достъпна за всички страни по веригата, което би намалило разходите, би редуцирало времето за доставка и би оптимизирало цялостния процес за превозване на стоки.

## 1.2 Изкуствен интелект

Изкуственият интелект (още наричан машинно обучение - machinelearning) е клон на компютърната наука, който се занимава с автоматизиране на интелигентно поведение чрез създаването на интелигентни машини, които работят и реагират като хора.

Теорията на изкуствения интелект се основава на хипотезата, че основно човешко качество като интелигентността, може да бъде толкова точно описано, че да бъде симулирано от машина. Общи за повечето подобласти на изследванията на изкуствения интелект са задачи като възможността за разсъждение, обучение, планиране, общуване, възприемане, както и способността за движение и манипулиране на обекти. [10]



Фигура. 1. Области на приложение на ИИ

Предизвикателството се състои в това, че е много трудно точно да се дефинира интелигентността, поради което е трудно и определянето на изкуствения интелект. По принцип терминът ИИ описва системите, чиято цел е да използват машини, за да

подражават и симулират човешката интелигентност и съответното поведение. Това може да бъде постигнато чрез прости алгоритми и предварително дефинирани модели, както и чрез далеч по-komplицирани методи.

Изследванията, свързани с изкуствения интелект, са изключително технически и специализирани. Основните проблеми пред внедряването на изкуствения интелект включват програмиране на компютрите за определени черти като знание, обосноваване, разрешаване на проблеми, възприятие, изучаване, планиране и възможност за манипулиране и преместване на обекти, като с оглед тези изисквания изкуственият интелект трябва да има достъп до обекти, категории, свойства и взаимодействието между всички тях, за да приложи инженерното знание.

В резултат на огромното количество данни, които са на разположение и увеличаването на изчислителната мощ, изкуственият интелект си проправя път във всички сфери на живота и променя света на бизнеса, който познаваме.

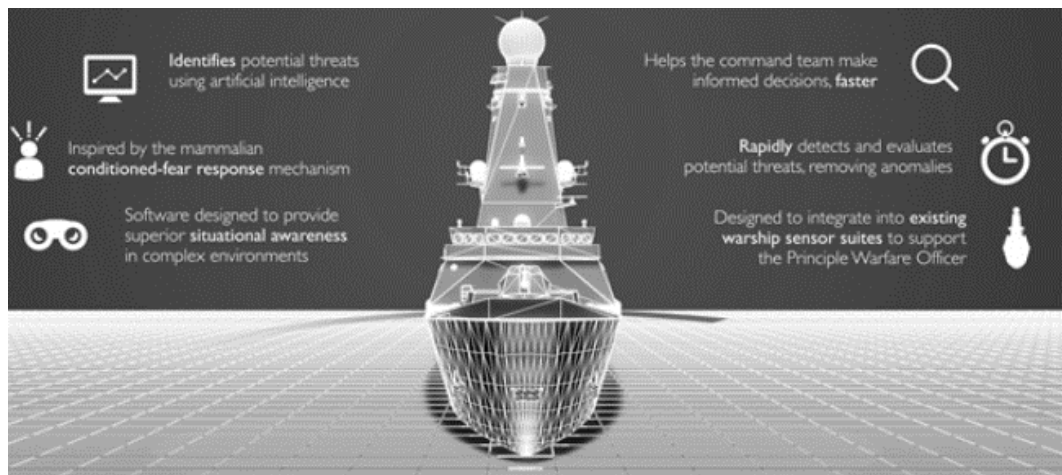
Широкото прилагане на технологиите на изкуствения интелект в корабоплавателната и логистичната индустрия е все още в начален стадий и вероятно би отнело години, за бъде напълно имплементирано в работните процеси, но ползите от него са ясни и значителни и на този етап.

В корабоплавателната индустрия, изкуственият интелект, използван като ключ за цифрова трансформация, може да бъде прилаган за подобряване на корабните мрежови операции и постигане на ефективност в бизнеса – например, чрез разработване на прогнозни анализи за корабните разписания и кейовите дейности.

Секторът на логистиката и корабоплаването може да извлече значителни ползи от ИИ, тъй като изкуственият интелект е фокусиран най-вече върху широкомащабни данни (big data). Тези данни се анализират и организират от различни източници, формират се и след това се използват като основа за вземане на решения, понякога с минимален или никакъв човешки принос. Предвид тежките условия на работа, изолиран екипаж и висок икономически, екологичен и човешки риск - всяка технология, която се осъществява чрез ИИ, би имала положително въздействие върху тези проблеми. Технологичният напредък трябва да бъде насочен в полза на морските лица, като им осигури по-голяма безопасност и първокласна грижа. [5, 9]

Напредъкът на машинното обучение и други технологии на изкуствения интелект, съчетани с огромното количество данни, събирани от устройствата на Интернет на нещата (IoT) в широката рамка на веригата за доставки, имат потенциала да подобрят ефективността и рентабилността на целия процес, свързан с превоза на стоки по море. Тези технологии дават възможност на компаниите да предвидят и идентифицират признаци на предстоящи проблеми или аварии преди да се разгърнат напълно и да осъществят необходимите корекции, за да ги предотвратят.

Използването на ИИ-технологиите би могло да предотврати скъпоструващи и отнемачи време за разрешаване проблеми като забавяне на доставките, проблеми при разтоварването, претоварване и кражба на товари. Анализиране на огромното количество генерирани данни е с цел рационализиране на процесите, прецизно изготвяне на работните планове, избягване на потенциални закъснения и в крайна сметка - спестяване на финансови средства.



Фигура 2. Ползи от изкуствения интелект в корабоплаването [10]

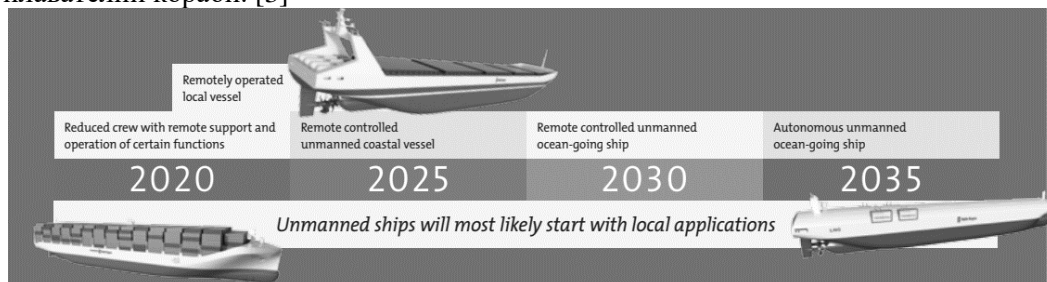
Друг аспект, в който ИИ би бил много полезен, е обработката на големия брой документи, използван при превоза на стоки по цялата доставна верига. Събирането и анализирането на данните от тях би позволило по-прецизно планиране и изпълнение на присъщите им процеси, особено в по-натоварените за индустрията времена от годината. Резултатът би бил повишена оптимизация, значителни икономии на разходи и не на последно място по значение - минимизиране на риска от човешка грешка.

Нагледен пример за използване възможностите на изкуствения интелект е концепцията MUNIN (Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks). MUNIN е съвместен изследователски проект, съфинансиран от Европейската комисия, чиято цел е да развие и потвърди концепцията за автономен кораб, който се дефинира като плавателен съд, управляван главно от автоматизирани бордови системи за вземане на решения, но контролиран от отдалечен оператор в станция за контрол на брега. Изследваният в проекта кораб е за насипни товари, опериращ в международната трампова търговия, ползите от което са ниски допълнителни изисквания за товара, поддържане на ниска скорост и транспортиране на товара директно от една точка до друга, поддържайки дълъг и непрекъснат дълбоководен преход – много важна характеристика, тъй като MUNIN предвижда автономни операции на безекипажен кораб само по време на такъв преход, а не в претоварен трафик и ограничени условия за плаване.



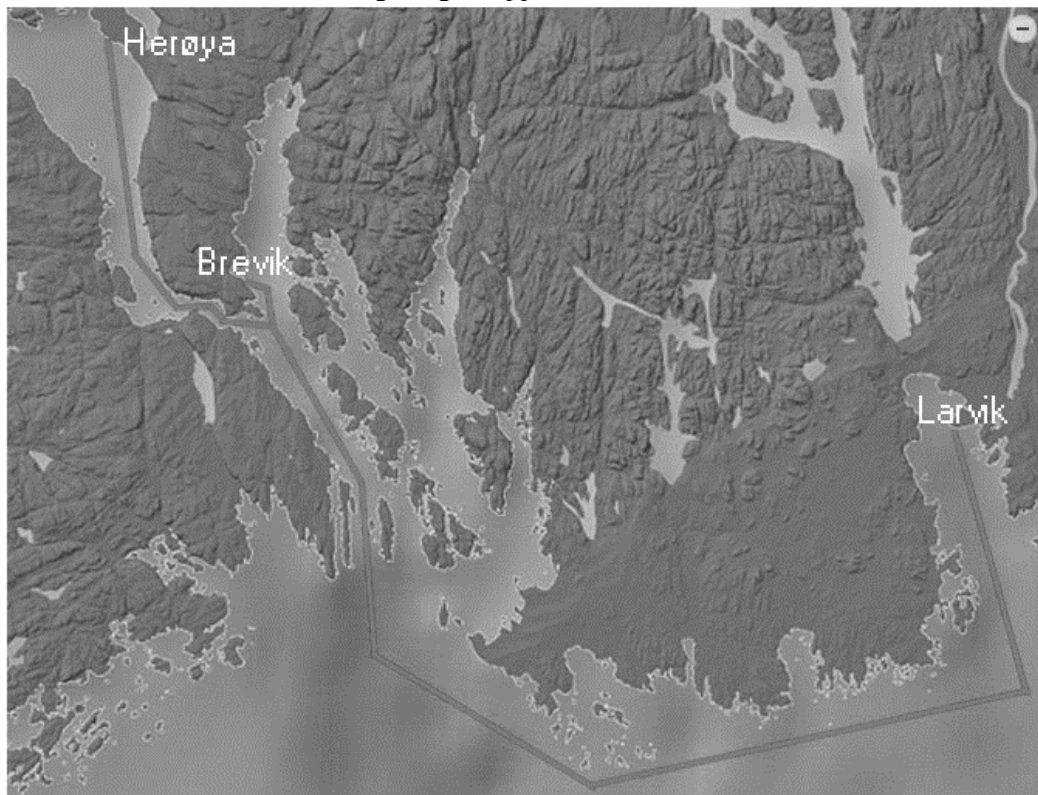
Фигура. 3. Система за дълбоководна навигация [6]

Ролс-Ройс, в сътрудничество с консорциума AAWA (Advanced Autonomous Waterborne Applications) и финансиран от Tekes (Finnish Funding Agency for Technology and Innovation) – Финландска Агенция за финансиране на Технологии и Иновации, разработва проект за създаване на автономни и дистанционно управлявани плавателни съдове, използвайки напредъка в развитието на дигиталните технологии в морската индустрия, както и развитието на изследователския център на компанията в Турку, където се създават Центрове за контрол на брега, от които ще бъдат наблюдавани и направлявани автономните плавателни кораби. [3]



Фигура. 4. Фази на развитието на автономните кораби в концепцията на Ролс-Ройс [8]

Yara Birkeland пък ще бъде първият в света напълно електрически и автономен контейнеровоз с нулеви емисии. Разработката му е съвместна инициатива на YARA INTERNATIONAL ASA и Kongsberg Gruppen.



**Фигура. 5.** Определеният маршрут на автономният електрически контейнеровоз на Yara Birkeland [4]

KONGSBERG отговаря за разработването и доставянето на всички ключови базови технологии, включително сензорите и интегрирането им, необходими за отдалечените и автономни корабни операции, в допълнение към системите за електрическо задвижване, за батерии и задвижващи системи. [4] Към момента Yara Birkeland е подложен на тестови изпитания, като се очаква пускането в експлоатация да бъде около 2020 година.

### **Заклучение**

В електронния свят, веднъж създадено, всяко нещо е възстановимо. Корабните системи все още не са интегрирани напълно или дотолкова, че да са компютърно зависими една от друга. Корабната индустрия се адаптира постепенно към развитието на компютърната техника и навлизането на новите технологии.

При условие, че проекта за автономен кораб остане актуален, този съд ще представлява сложна, изцяло интегрирана, мултисензорна, експертна, напълно компютърнозависима автономна система, с минимизирана или почти никаква връзка с брега. Бъдещият съд ще бъде базиран на технологиите на Изкуствения Интелект с



възможност да взема експертни решения. Предполага се, че изчислителната компютърна мощ ще се увеличи 1000-10000 пъти. Може да се прогнозира, че след броени години е възможно да съществуват понятия като "електронен" вахтен помощник и "електронен" дежурен механик, заменящи до някаква степен или напълно човешката намеса. Много скоро „уязвимото“ навигационно и позициониращо оборудване ще бъде заменено с ново поколение. С такъв пренос на данни и сателитни технологии винаги ще имаме „картина“ в реално време, дори ще е безсмислено да се говори за радарна техника, още по-малко за локално инсталирана карта.

За да се докаже проекта като рентабилен обаче, трябва да премине през етапите на развитието си и да се адаптира към възникващите предизвикателства.

### **Използвана литература**

1. BitFury Group (9 февруля 2017). Что такое блокчейн и зачем он нужен.
2. Blanke, M., Henriques, M., Bang, J. (2016). A pre-analysis on autonomous ships. DTU Electro. DTU Management Engineering.
3. Daffey, K. (2017, Nov 14). Project SISU and the future for Autonomous Ships. Rolls-Royce (2017).
4. KONGSBERG. Autonomous ship project, key facts about YARA Birkeland.
5. Mishra, B. (2017, Nov. 13). Shipping – The Artificial Intelligence Way. Sea News
6. MUNIN (2016). Research in maritime autonomous systems, project results and technology potentials.
7. Opensea.Pro (2018). How can the Shipping Industry take advantage of the Blockchain technology?
8. Rolls-Royce (2016). Autonomous ships. The next step.
9. Winston, P. Artificial intelligence, ISBN 0-201-53377-4
10. <https://www.digital.bg/article639665.html>