

*Stefani S. Georgieva,*

# **ARTIFICIAL INTELLIGENCE: IMPLICATIONS FOR ARMED FORCES**

**Stefani S. Georgieva**

*Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Technology, Vasil Levski  
National Military University, Shumen, Bulgaria, stefi\_mnt1@abv.bg*

**Abstract:** The report reviews the possibilities for deploying artificial intelligence systems for the purposes of the armed forces.

**Keywords:** military information systems, artificial intelligence, armed forces

## **ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ – ПРИЛОЖЕНИЕ ВЪВ ВЪОРЪЖЕНИТЕ СИЛИ**

**Стефани С. Георгиева**

Факултет „Артилерия, ПВО и КИС“, НВУ „Васил Левски“, Шумен, България,  
stefi\_mnt1@abv.bg

### **Увод**

Съвременните високопроизводителни изчислителни технологии и технологиите, свързани със съхранението, защитата, представянето и използването на голям обем от данни позволяват създаването на интелигентни при решаването на задачи, изискващи множество познания в широки области трудно може да се говори за програми, притежаващи гъвкавостта на човешкото мислене. Компютърните системи с изкуствен интелект могат значително да ускорят и да увеличат качеството на обработка, експлоатация и разпространението на информация. Машинното подпомагане на вземането на решение в условията на неопределеност и риск представлява интерес за военните лидери.

Настоящия доклад описани основните характеристики на системите с изкуствен интелект и очертава основните му приложения за целите на отбраната.

### **3. За изкуствения интелект накратко**

Изкуственият интелект (от англ. език - Artificial Intelligence) е дял от информатиката, изучаващ възможностите на изчислителни системи да реализират интелектуални процеси, характерни за хората - анализ на данни, формулиране на решения въз основа на този анализ, откриване на смисъл, обобщаване и самообучение на базата на предишен опит.

В литературата съществуват множество определения на термина „Изкуствен интелект“ без да има общоприето такова. Според едно от тях изкуствения интелект може да се разбира като „способността на компютърната система да изпълнява задачи, които обикновено изискват човешка интелигентност, като визуално възприятие, разпознаване на реч и вземане на решения“ [4].

Човешкият интелект е комплекс от редица разнообразни способности, които могат да бъдат обобщени като способност за разсъждаване, анализ и синтез на информация. За да се твърди, че една компютърна система притежава интелект, тя трябва да притежава следните способности: учене, разсъждения, решаване на проблеми, възприятие и използване на език [7].

### **3.1.Способност за учене**

Според Хърбърт Саймън обучението на компютърната система се заключава в такива промени в системата, които и позволяват при всеки следващ опит да извършва дадена работа по-ефективно, отколкото при предходните опити. Към изкуствения интелект са приложими различни форми на обучение, но най-подходящ за компютърна реализация е методът "проба-грешка". Пример за използване на такъв подход е компютърна програма за игра на шах, решаваща задача за мат в един ход, която реализира произволни движения на фигурите по дъската, докато не намери решение. Решението с позицията се съхранява, така че следващият път, когато програмата срещне същата позиция, прилага същото решение. Механичното запаметяване на казуси и процедури за обработката им, познато като „обучение чрез наизустяване” - rote learning е сравнително лесно за програмна реализация. По-трудно се решава проблемът с прилагането на миналия опит в аналогично нови ситуации.

### **3.2.Възприятие**

Изкуственото възприятие се състои в сканиране на средата с помощта на различни сетивни органи (сензори), а сцената се разлага на отделни обекти в различни пространствени отношения.

### **3.3.Използване на език**

Езикът е система от знаци с предварително дефинирано значение. Важна характеристика на човешките езици е тяхната производителност, която се изразява във възможността за формулиране на неограничено разнообразие от изречения. Създаването на компютърни програми, които в силно ограничен контекст реагират свободно на въпроси и изявления на човешки език е сравнително лесно. Те биха могли да се самоусъвършенстват до степен, че владенето им на език да не се различава от това на нормалния човек.

### **3.4. Вземане на решение**

Разсъждението се състои във формулирането на изводи от определена ситуация. Вземането на решение може да се разглежда като систематично търсене в пространството на възможните действия, с оглед постигне на предварително определена цел или решение. Постигнат е значителен успех в програмирането на компютри за извличане на дедуктивни заключения.

Съществуват специализирани методи и методи с общо предназначение. Методите със специално предназначение са пригодени за решаването на конкретен проблем и са съобразени с редица специфични характеристики, докато универсалните са приложими за решаване на голямо разнообразие от проблеми.

Процедурите за вземане на самостоятелно решение от системите с изкуствен интелект се осъществяват чрез два основни подхода – конвенционален, който използва методи за самообучение на машината, основани на специален формализъм и статистически анализ и изчислителен, който се свързва с използване на интерактивно обучение на системите с изкуствен интелект, основано на емпирични данни и асоциирани с тях "гъвкави" изчисления. На основата на конвенционалния подход са изградени:

- Експертни системи: програми, които работят по определени правила, обработват голямо количество информация и в резултат извеждат заключение по нея.
- Разсъждение на основата на аналогични случаи (англ. Case-based reasoning).
- Вероятностни (Бейсови) мрежи (Belief Networks).
- Дърво на решенията
- Поведенчески подход: модулен метод за изкуствен интелект, при който системата се разделя на няколко сравнително автономни програмни поведения, които се задействат в зависимост от измененията във външната среда.

На основата на изчислителния подход са архитектури като:

- Невронни мрежи: системи с отлични способности за разпознаване.
- Системи с размита логика (от англ. Fuzzy Logic): методи за разсъждение в условия на неопределеност.
- Системи с еволюционни и генетични алгоритми: тук се използват понятия, свързани основно с биологията, като популация, мутация и естествен подбор за усъвършенстване на решенията в задачите. Тези изчисления се делят на еволюционни алгоритми, генетически алгоритми и методи на „сборен“ интелект (например, „мравешки“ алгоритъм).
- Обучение с утвърждение: Група от методи за автоматично обучение, отличаващи се със способността си да функционират без необходимост от примерни решения на поставения проблем.

Всички тези методи се характеризират с отлични способности за разпознаване, могат да разсъждават в условия на неопределеност и функционират без необходимост от примерни решения на поставения проблем.

#### **4. Приложение на изкуствения интелект в областта на сигурността и отбраната**

В редица области на науката и практиката – медицина, телекомуникации, транспорт, промишленост и производство, селско стопанство, банкиране, сигурност и др. са вече разработени и внедрени системи с изкуствен интелект, които са усъвършенствани до ниво, което може адекватно да замести човешки дейности при изпълнение на редица специфични задачи от различно естество.

Продуктите и услугите на изкуствения интелект обединяват множество дисциплини:

- Разпознаване на образи.

Разпознаването на образи обединява методи и средства за възприемане на обектите от околния свят: определяне на пространствените координати, ориентацията, количествените и качествените характеристики на триизмерни обекти от разстояние, разпознаване на ръкописен и печатен текст, оптическо разпознаване на символи, разпознаване на лица. Разпознаване на тактилни образи – образи, възприети при допир на ръката. Широко се прилага в медицината за диагностика на заболявания.

- Машинно зрение, виртуална реалност и обработка на изображения;
- Разпознаване и обработка на естествен език, автоматичен превод;
- Автоматизирани разсъждения;
- Представяне на знания;
- Машино обучение;
- Роботика;
- Стратегическо планиране;
- Диагностика;
- Изкуствен интелект в игрите и ботове в компютърните игри<sup>35</sup>
- Изкуствено творчество<sup>36</sup>

##### **4.1. Роботика**

<sup>35</sup> Изкуствен интелект е в състояние да създава игри. Компанията Emotion AI на Affectiva е создала софтуер, който идентифицира ключовите елементи на лицето и чрез алгоритми за дълбоко обучение се анализират и декодират израженията на лицето и съответните емоции. В даден момент е възможно да бъдат създадени "наистина интелигентни" виртуални персонажи, които да заменят сегашното поколение статични и предварително програмирани герои. Компанията Ubisoft прогнозира, че гейм дизайнът на бъдещето може да се състои само в това творецът да скицира нещо простичко като терен и да остави AI да го запълни с детайли.

<sup>36</sup> Компанията Botnik Studios е направила опит за създаване на нова книга от поредицата „Хари Потър“. Използвани са ботове, които предварително са анализирали текстовете от предходните седем книги.

Изкуственият интелект е основна технология в роботизираните автономни системи, които изпълняват военни задачи, свързани с висока степен на риск - например унищожаване на експлозивни; противоминна дейност на сушата или под вода, спасителни мисии, логистична поддръжка и дори бойни действия.

Роботи могат да се използват и за изпълнение на рутинни, „скучни“ и често повтарящи се действия, като по този начин се освобождават човешките ресурси за задачи, изискващи по-високи познавателни функции.

## **4.2.Разпознаване на образи**

В сферата на сигурността и отбраната широко приложение намират функциите, свързани с разпознаване на образи:

- Във военното дело за: определяне на вида, принадлежността и степента на заплахата от страна на такива обекти като превозни средства, бойни машини, летателни апарати и други; автоматично откриване и разпознаване на целите.
- В работата на специализираните служби при предотвратяване на терористични акции, наркотрафик и ограничаване на престъпността. Пример за това са системите за разпознаване на лица по данни от видеоконтрола на обществените места с потенциална опасност от атентати, за разпознаване на отпечатьци при граничен контрол и търсене на улики на престъпления. Тези методи за разпознаване на образи се прилагат успешно в условия на лоша видимост от охранителни и сателитни системи с военно и гражданско предназначение.

## **4.3.Извличане на знание**

Способността на системите с изкуствен интелект за извличане на знание (от англ. Data mining) се изразява във възможността им за откриване на смислени корелации, зависимости, повтарящи се образци (от англ. patterns), тенденции и аномалии в големи масиви от данни, съхранявани в складове чрез използване на техники и алгоритми от областта на машинното обучение, разпознаването на образи, статистиката, невронните мрежи и визуализацията на данни.

За целите на сигурността и отбраната тя може да се използва за откриване и противодействие на заплахи за сигурността от всякакво естество. Пример за това е разработената от Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) електронна система за противодействие Chaff Electronic Countermeasure System [5], която е предназначена за автоматично откриване на противников реактивен снаряд в зоната около плавателен съд, изчисляване на траекторията му и изстрелване на отклоняващи ракети, които го насочват по друга изчислена траектория далеч от кораба. Тази система анализира, взема решение и предприема действия значително по-точно и по-бързо от изключително добре обучен и натрениран екипаж. В софтуера са вградени различни режими за отклоняване на входящите ракети, включително „подмамване“, „разсейване“ и „объркване“, за чието използване системата автоматично взема решение в зависимост от поведението на кораба, наличните ракети и други фактори.

Друг софтуер за извличане на данни, създаден от DARPA, не се използва пряко в бойните действия, а в медицинската област. Приложението анализира споделена база данни, използвана от медицинските центрове на военновъздушните сили, сухопътните и военноморските сили (на англ. Joint Medical Asset Repository) и определя необходимостта им от медицински консумативи и подпомага снабдяването им.

## **4.4.Вземане на решение**

Следващата функция на системите с вграден изкуствен интелект, която намира широко приложение за целите на отбраната е автоматизирано вземане на решение.

Информационните системи, чието предназначение е автоматизирано вземане на решение се обединяват под общото наименование „Системи за подпомагане на вземането на решение“. DSS

системите (от англ. Decision Support System) се числят към групата на информационно – решаващите и представляват специализиран софтуерен инструмент, който позволява трансформирането на неструктурирани данни в детайлни справки и анализи, като например предсказване на бойни загуби, осигуряване на оценка на щетите и др. чрез използване на подходящо алгоритмизирани методи за предсказване на ефекти, методи за оценка на последствията, методи за поддържане на проверими алгоритми за вземане на решения и др.

Системите за подпомагане на вземането на решения може да подобри времето за реакция на отбранителните системи срещу бързодействащи оръжейни системи, като хиперзвукови ракети, кибератаки или оръжия с насочена енергия; да способства за бързо откриване на кибер-посегателства чрез откриване на уклончиви злонамерени кодове или чрез сканиране на подозрителни модели на поведение, а не на конкретен код; за идентифициране на опити за манипулиране на гражданите чрез кампании за дезинформация [6].

Този род системи могат да съществуват като самостоятелни приложения или да бъдат вградени в системи за Командване, управление, комуникации, компютри, наблюдение и разузнаване (от англ. Command, Control, Communications, Computer, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance - C4ISR).

Трябва да се подчертае също, че системите с изкуствен интелект могат да намерят приложение в подкрепа на усилията за преодоляване на едно сериозно предизвикателство, което съществува не само в областта на отбраната, а във всяка област на човешката дейност, която е автоматизирана - липсата на съвместимост на информационните системи.

## **5. Роля на системите с изкуствен интелект при оценяването на степента на съвместимост на информационни системи**

Несъвместимостта между информационните системи се изразява в невъзможността те, или отделни техни компоненти да обменят своевременно и ефективно данни, информация или знание, и да използват обменените данни, информация или знание. [1] Тя се обуславя от много фактори: липса на съвместимост между апаратните средства породена от използването на различни или различни версии на информационните и комуникационните стандарти и протоколи за комуникация, различия по отношение на размера и формата на данните, несъгласуваност по отношение на интерпретацията на данните.

Системите с изкуствен интелект не могат да въздействат пряко върху посочените тези фактори, но могат да намерят приложение при определяне на степента на съвместимост между две или повече информационни системи, което е неотменна част от процеса на интеграция. Те могат автоматично да предложат решение относно промяна на параметрите на системите с оглед повишаване на способността им да обменят информация и да използват обменената информация, така че да работят съвместно в името на обща цел, когато е необходимо [2].

Оценката на съвместимостта на две или повече информационни системи е резултат от измерване на сходството между голям брой техни характеристики, които влияят пряко върху способността им за комуникация и взаимодействие с други системи. [2]. Задачата за теоретично измерване и оценяване на съвместимостта между информационни системи се характеризира с:

- многоразмерност, която се дължи на голямото количество данни, които трябва да бъдат анализирани;

- нееднозначност на решението, която е следствие от субективността на експерта при тълкуване на критериите за оценка и при определяне на степента на сходство по различните показатели [3].

Поради тази причина средствата на размитата логика се оказват подходящи за моделиране на съвместимостта на информационните системи и построяване на модел на приближени разсъждения, каквито са разсъжденията на експерта. Такъв модел може да се реализира програмно и да се имплементира в компютърна система.

## Изводи

Използването на системи с изкуствен интелект за целите на отбраната вече е реалност. Използването им може да подобри качеството на вземане на решения от отговорните лица и да осигури решаващо предимство пред противника.

Прилагането на ИИ за целите на отбраната е перспективно направление за научни изследвания.

## Литература

1. Ламбева, М. Х. (2017). Съвместимост на информационните системи за управление. Възможности за оценяван. *Collection of papers, International Scientific Conference “Defense Technology Forum 2017”* (pp. 342 – 348). Shumen, Bulgaria: “Vasil Levski” National Military University - “Artillery, Aircraft Defense and CIS” Faculty, ISSN 2367-7902

2. Ламбева, М. Х. (2017). Модел на съвместимостта на информационните системи за управление. *Collection of papers, International scientific conference “Defense Technology Forum 2017”* (pp. 349 – 355) Shumen, Bulgaria: “Vasil Levski” National Military University - “Artillery, Aircraft Defense and CIS” Faculty, ISSN 2367-7902

3. Ламбева, М. Х. (2017). Размит модел за оценяване на оперативната съвместимост на информационните системи. *Collection of papers, International Scientific Conference “Defense Technology Forum 2017”* (pp. 356 - 361). Shumen, Bulgaria: “Vasil Levski” National Military University - “Artillery, Aircraft Defense and CIS” Faculty, ISSN 2367-7902

4. Cummings, M. et al. (2018), *Artificial Intelligence and International Affairs: Disruption Anticipated*, Chatham House

5. Lyvon T., *Data Mining in the Military*, Retrieved from <http://misclassblog.com/data-analytics/data-mining-in-the-military/>

6. Tonin (2019) - Stctts Report - Artificial Intelligence - 088 Stctts 19 E: Nato Pa. Retrieved from <https://nato-pa.int/document/2019-stctts-report-artificial-intelligence-tonin-088-stctts-19-e>

7. Copeland, B.J. *Artificial Intelligence*, Retrieved from <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>