

# ხელოვნური ინტელექტი, როგორც გამოწვევა და მისი რეალიზაციის ზოგიერთი მეთოდოლოგიური ასპექტები

ნატალი სიდამონიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

## რეზიუმე

განხილულია ხელოვნურ ინტელექტთან დაკავშირებული ძირითადი პრობლემები და მათი რეალიზაციის გზები. აზროვნების სტრუქტურული და ფუნქციონალური სირთულეებიდან გამომდინარე, განხილულია ხელოვნური ინტელექტის შექმნის პროცესში გეშტალტური ალგორითმების და ამბივალენტური იმიტაციის მნიშვნელობა. წარმოდგენილია ხელოვნური ინტელექტის „სწავლის“ ფაქტები და მათი შედეგები. მოცემულია მეთოდოლოგიური მიდგომების ანალიზი და შესაძლო მიმართულებები. კეთდება დასკვნა იმის შესახებ, რომ აუცილებელია ახალი თეორიული პლატფორმის საფუძველზე სწორი პროგრამული კვლევა.

**საკვანძო სიტყვები:** ინფორმატიკა. ხელოვნური ინტელექტი. გეშტალტი. ამბივალენტობა. აზროვნება.

## 1. შესავალი

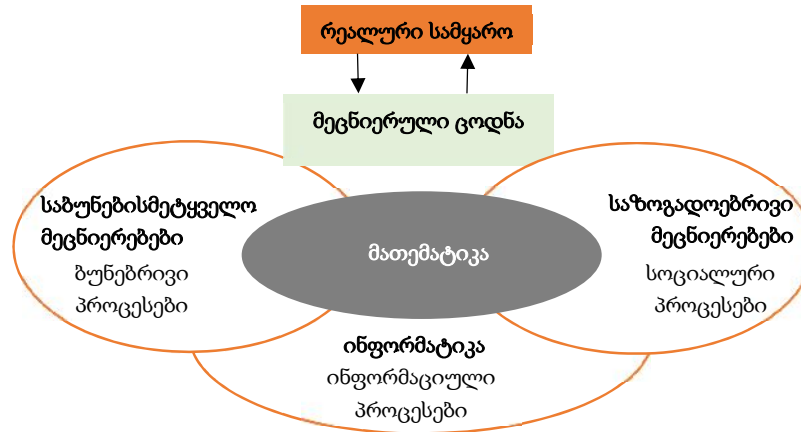
ტერმინი ხელოვნური ინტელექტი (artificial intelligence) პირველად გაჟღერდა 1956 წელს აშშ-ში სტანფორდის უნივერსიტეტის ერთ-ერთ სემინარზე, რომელიც ეძღვნებოდა ლოგიკურ და არა გამოთვლით ამოცანებს [1].

თანამედროვე კომპიუტერის ხელოვნური ინტელექტი საკმაოდ მაღალი დონისაა, მაგრამ არა იმხელა, რომ მისი ქცევითი შესაძლებლობები უსწრებდეს ნებისმიერი პრიმიტიული ცხოველისას. მეცნიერთა ნაწილი ირწმუნება, რომ ადამიანი ვერ შეძლებს შექმნას ხელოვნური ინტელექტი, რომელიც შესაბამისობაში იქნება ბუნებრივთან. ამავდროულად, მეცნიერთა მეორე ნაწილი დარწმუნებულია იმაში, რომ ტვინის სტრუქტურის მიხედვით შექმნილი ხელოვნური ინტელექტი ტექნიკურად რეალიზებადი ამოცანაა.

ყველაზე აშკარად აზროვნების შესახებ ცოდნის ნაკლებობა გამოიხატება მისი ხელოვნური ფორმის შექმნის მცდელობის დროს. გასაკვირი არაა გამონათქვამი იმის შესახებ, რომ „მანქანები ვერ ისწავლის აზროვნებას მანამდე, სანამ მას ადამიანი არ ისწავლის“. აზროვნების შესახებ დღეისათვის არსებული ცოდნა არ აღმოჩნდა საკმარისი, რათა „მოაზროვნე“ მანქანის შექმნის მექანიზმის შემუშავება გამხდარიყო შესაძლებელი [2].

## 2. ძირითადი ტექსტი

ინფორმატიკის მთავარი ფუნქციაა ინფორმაციის დამუშავების მეთოდებისა და საშუალებების შემუშავება და მათი გამოყენება ინფორმაციის დამუშავების ტექნოლოგიურ პროცესში. ინფორმატიკა ინტერდისციპლინური მეცნიერებაა, იგი მჭიდროდაა დაკავშირებული სხვა მეცნიერებებთან და პრაქტიკულად მოიცავს ადამიანის მოღვაწეობის თითქმის ყველა სფეროს (წარმოება, სავაჭრო ოპერაციები, მედიცინა, განათლება, კრიმინალისტიკა და ა.შ) (ნახ.1).



ნახ.1. ინფორმატიკის ადგილი მეცნიერულ სისტემაში

**ხელოვნური ინტელექტი** - ინფორმატიკის ის ნაწილია, სადაც გამოიყენება სხვა სამეცნიერო დისციპლინების შედეგები (მაგალითად, ფსიქოლოგიის, ლინგვისტიკის, მათემატიკის, მედიცინის და ა.შ.), მსჯელობის მოდელირება, ახალი ცოდნის გენერაცია, თარგმნა ერთი ენიდან მეორეზე საპროგრამო უზრუნველყოფის გამოყენებით და ა.შ.

გამოკითხვისას აღმოჩნდა, რომ ტერმინი „ხელოვნური ინტელექტი“, უმრავლეს შემთხვევაში, ადამიანებში იწვევს გაიგივებას რობოტთან.

არის კი რობოტი და ხელოვნური ინტელექტი ერთი და იგივე ?

პირველ რიგში განვასხვავოთ რობოტოტექნიკა და ხელოვნური ინტელექტი [3].

ადამიანის ინტელექტი ძალიან რთული რამ არის, მისი ძირითადი ფუნქციაა აღიქვას სამყარო გეშტალტებით. ადამიანის ცნობიერება მიისწრაფის სიმეტრიის, ერთობის, სიმარტივის, სიცხადის, სილამაზის და სიმთლიანისაკენ. ყოველი გეშტალტი პასუხობს ამ მოთხოვნებს, მაგრამ თვითონ გეშტალტი წარმოადგენს ცნობიერების საერთო სიმთლიანის მხოლოდ ნაწილს.

ცოდნის დაგროვების პროცესში, ჩვენმა წინაპრებმა შეძლეს არა მხოლოდ მისი დამუშავება, არამედ სიმთლიანის ახალი ტიპის შექმნა გეშტალტის სახით.

გეშტალტი წარმოადგენს იმ სახის სიმთლიანეს, სადაც მიღებული შედეგი ხარისხობრივად განსხვავდება ცალკეული ელემენტების თვისებების ჯამისაგან. მაგალითისთვის წარმოვიდგინოთ პარალელური ხაზების გარკვეული რაოდენობა [4]. აღნიშნული რაოდენობის ზრდა ან შემცირება არანაირად არ ცვლის პარალელური ხაზების თვისებებს. იმ შემთხვევაში, თუ მოხდება ორი პარალელური ხაზის კვეთა, წარმოიქმნება კუთხე, რომელიც არ წარმოადგენს პარალელური ხაზებისთვის მახასიათებელ ფენომენს. სამი სწორი ხაზის კვეთა კი ქმნის სამკუთხედს, რომელიც გეომეტრიის საფუძველია.

გეშტალტების შექმნა რადიკალურად ცვლის აზროვნების ხარისხს და ამით ანსხვავებს ადამიანს ცხოველთა სამყაროსაგან. ამიტომ ჩვენი წინაპრები არა მხოლოდ ეგუებოდნენ გარემოს, არამედ ქმნიდნენ საკუთარ სამყაროს [4].

ადამიანის შერწყმა სხვადასხვა მექანიზმებთან გარდუვალია და ამას ჩვენ ავყავართ განვითარების სხვა საფეხურზე. შესაძლებელია შევცვალოთ გული, თირკმელი, მხედველობა, გავაძლიეროთ ტვინი დიდი მეხსიერებით და სიჩქარით, მაგრამ ჩნდება

კითხვა: თქვენ - ეს თქვენ ხართ? არის კი ეს ადამიანი? დღეისთვის ადამიანის მთავარი ორგანო - ტვინი არ ექვემდებარება სრულ რეკონსტრუქციას (აღდგენას), მაგრამ ბიონიკები არ კარგავენ იმედს, რომ ამ ამოცანასაც შეასრულებენ. ადამიანისა და კომპიუტერის სიმბიოზი არის რეალობა, მაგრამ ხომ არ გარდაიქმნება ადამიანი ბიორობოტად? და სადამდე მიგვიყვანს ბიოლოგიური და ელექტრონული ფუნქციების ჩანაცვლების ექსპერიმენტები [5]?

როდესაც ადამიანმა დაიწყო გამართულად სიარული, ხელები გამოიყენა ობიექტებთან ურთიერთობისთვის და მათი შესწავლისთვის, მას განუვითარდა მხედველობა, სისწრაფე და ინტელექტი. ტვინი გაიზარდა, ისწავლა უფრო მოქნილი ინსტრუმენტების, ენის გამოყენება, დაიწყო ადამიანის სოციალიზაცია, ისწავლა გარდაცვლილების დაკრძალვა. ერთის მხრივ ადამიანმა იგრძნო თავისი ძალა და ძალაუფლება სხვა სახეობებთან მიმართებით, მაგრამ მეორეს მხრივ გაიზარა თავისი მოკვდავობა და ე.ი. სიკვდილის შიში [4].

#### ჩნდება კითხვები:

- რაღაცა კუთხით ხელოვნური ინტელექტი დღესაც შეგვიძლია განვიხილოთ როგორც ხელოვნური სიცოცხლის ფორმა. შესაბამისად, როგორც ფაქტი, უნდა მივიღოთ ის გარემოება, რომ ხელოვნურ სიცოცხლეს დაჭირდება თავისი არსებობის გარემო [6].

- რა იქნება ეს გარემო (ციფრული სამყარო თუ რამე სხვა)?
- როგორ განვითარდება ხელოვნური ინტელექტი ამ გარემოში?
- როგორ და რამდენად შეცვლის ხელოვნური ინტელექტი ამ გარემოს (ან თვითონ ადაპტირდება მასში), როდესაც თვითონ განვითარდება. იქნება თუ არა ეს გარემო ადამიანის არსებობის გარემოს ნაწილი?

- თუ არის ვარაუდი, რომ მათი ერთად არსებობის გარემო არ შეესაბამება მათი ცალ-ცალკე არსებობის მოთხოვნებს ?

და ა. შ.

კალიფორნიის ბერკლის უნივერსიტეტის პროფესორი და ხელოვნური ინტელექტის სტარტაპის დამფუძნებელი პიტერ აბბილი თვლის: „თუ ჩვენ შევძლებთ სრულად ავითვისოთ ხელოვნური ინტელექტის ურთიერთქმედება ობიექტებთან, მაშინ შესაძლებელია შევექმნათ რაღაც საკმაოდ დაახლოებული ადამიანის სრულყოფილ ინტელექტთან“ [7].

2018 წლის 10 ივლისს ჟურნალ The Atlantic-ში დაიბეჭდა ჰენრი კისინჯერის სტატია „განათლების ეპოქის დასასრული“, რომელმაც საკმაოდ დიდი რეზონანსი გამოიწვია. ჰ. კისინჯერი დაინტერესდა ხელოვნური ინტელექტის ისეთი მიღწევებით, როგორცაა AlfaGo-ს თამაშის მოგება, რაც არ იყო დაპროგრამების შედეგი. ხელოვნურმა ინტელექტმა მრავალჯერ გადაათამაშა პარტიები თავის თავთან, რათა თავისივე შეცდომებზე ესწავლა და მიიღო მოგების სრულყოფილი ალგორითმი. ამის შედეგად ჩამოყალიბდა ხელოვნური ინტელექტის პროგრამა AlfaGo, რომელიც აღჭურვილი იყო უნარით მოეგო ამ თამაშის უძლიერესი მოთამაშეებისათვის [8].

როგორც ისტორიკოსს და საზოგადო მოღვაწეს, მას დაებადა შეკითხვა, თუ როგორ იმოქმედებს ხელოვნური ინტელექტი კაცობრიობის ისტორიაზე ? რას მოიმოქმედებს თვითგანათლებული მანქანები, რომლებმაც შეიძინეს ცოდნა შიგა სპეციფიკური

პროცესების მეშვეობით და შეუძლიათ ამ მიღწევების გამოყენება სხვადასხვა მიზნისათვის, რასაც ადამიანი ვეღარ გააკონტროლებს და ეს AlfaGo-ს თამაშის მაგალითზე შესაძლებელი აღმოჩნდა. ამავდროულად:

- ისწავლიან მანქანები ერთმანეთთან კომუნიკაციას ?
- ხომ არ დგას კაცობრიობა ახალი ისტორიული ეტაპის წინ ?

დღემდე „ციფრულ“ გარღვევამ, რომელმაც შექმნა თანამედროვე ისტორია ითვლება დამწერლობა და მისი ტექნიკური იმპლემენტაციაა საბეჭდი აპარატი. შედეგად ცოდნა ხელმისაწვდომი გახდა ფართო მასებისათვის. ადამიანის მეცნიერულმა ცოდნამ ჩაანაცვლა რწმენა, როგორც ცნობიერების მთავარი კრიტერიუმი. ინფორმაცია ინახებოდა და სისტემატიზირდებოდა ინტენსიურად მზარდ ბიბლიოთეკებში.

მეცნიერული ცოდნის რეალიზაციამ ჩამოაყალიბა თანამედროვე მსოფლიო წესრიგი. მაგრამ დღეს, სწრაფი ციფრული რევოლუციის ფონზე, ეს წესრიგი განიცდის ტრანსფორმაციას, რომლის შედეგებიც დღეისათვის არაპროგნოზირებადია.

შედეგად, შეიძლება შეიქმნას განსხვავებული სამყარო, რომელიც დაამკვიდრებს სხვა აქსიოლოგიურ სისტემას.

ბევრ რამეზე მეტყველებს ის ფაქტი, რომ ისეთმა გამოჩენილმა მეცნიერმა და სახელმწიფო მოღვაწემ, როგორცაა ჰენრი კისინჯერი, მიმართა სხვადასხვა სფეროში მომუშავე მეცნიერებს გააერთიანონ მცდელობები, რათა გაიაზრონ თუ რა შედეგებს მოიტანს შემდგომში ხელოვნური ინტელექტის განვითარება და რა გავლენას მოახდენს ადამიანის ევოლუციაზე.

საქართველოში, ხელოვნურმა ინტელექტმა უკვე 70-ნი წლების ბოლოდან, გამოიწვია მეცნიერთა ინტერესი. ამ დისკუსიების ინიციატორი და ორგანიზატორი იყო საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი ირაკლი გვერდწითელი.

მინდა მივაქციო თქვენი ყურადღება, ამ პრობლემის რამდენიმე საკვანძო საკითხს. პირველ რიგში უნდა აღვნიშნოთ, რომ თამაში AlfaGo-ს მოყვანილი მაგალითი სვავს კონკრეტულ კითხვას ხელოვნური ინტელექტის დონის განსაზღვრასთან დაკავშირებით. როგორც უკვე ვახსენეთ, ადამიანის ინტელექტი ძალზედ რთული სისტემაა და მისი ძირითადი ფუნქციაა სამყარო აღიქვას გეშტალტებით.

კითხვა შეიძლება დაისვას შემდეგნაირად: AlfaGo-ს თამაშის დროს ექსპერიმენტით მიღებული შედეგები მიუთითებს თუ არა ხელოვნური ინტელექტის შესაძლებლობებს თვითწავლების პროცესში შექმნას ახალი სიმთლიანე, ისეთი როგორც გეშტალტია. გეშტალტი აღწერს განსაკუთრებული ტიპის სისტემურ სიმთლიანეს, რომლის დამახასიათებელი ძირითადი თვისებაა ის, რომ აღნიშნული სიმთლიანის თვისებები აღემატება და განსხვავდება ამ სიმთლიანის შემქმნელი ნაწილების თვისებებისაგან. ანუ გაერთიანება წარმოქმნის ხარისხობრივად განსხვავებულ ფენომენს.

შეძლებს თუ არა ხელოვნური ინტელექტი, როგორც მათემატიკური ალგორითმი, შექმნას ახალი სიმთლიანე, რომლის თვისებებიც არ იყო ჩადებული თავდაპირველ პროგრამაში ერთ-ერთი ძირითადი პარადიგმა. იმისთვის რომ შევაფასოთ ხელოვნური ინტელექტის პერსპექტივები ეს საკითხი მნიშვნელოვანია, როგორც თეორიული, ისე პრაქტიკული თვალსაზრისით.

შემდეგ მნიშვნელოვან პრობლემად მიგვაჩნია ის ფაქტი, რომ ის ცოდნა, რომელიც ჩვენ გვაქვს ადამიანის ევოლუციის შესახებ, არ გვადლევს საშუალებას ზუსტად დავადგინოთ, თუ რა პირობებში ხდებოდა ადამიანის ინტელექტის ფორმირება ევოლუციის პროცესში.

შესაბამისად, როდესაც ჩვენ ვქმნით ხელოვნურ ინტელექტს, ჩვენ პრინციპში არ შეგვიძლია შევექმნათ რაღაცა, რაც ადამიანის ინტელექტს შეესაბამება, ე.ი. ეს არის ნახტომი შეუცნობელში, რომელიც მოითხოვს დიდ სიფრთხილეს. ამ თვალსაზრისით, ვთვლით, რომ საჭიროა ამბივალენტობის ფენომენის, როგორც ადამიანის ფსიქიკის ერთ-ერთი თვისების, უფრო ღრმა გააზრება [9].

აზროვნების პროცესში დიდი მნიშვნელობა აქვს ამბივალენტობას. ექვს არ იწვევს ის ფაქტი, რომ ამბივალენტობა არის ის ნიადაგი, რომელზედაც ევოლუციის პროცესში ვითარდებოდა ადამიანის რელიგიური და ეთიკური სტრუქტურები, მაგალითად, ტაბუს ფენომენი.

ალბათ, ხელოვნური ინტელექტის დონის შესაფასებლად ორ ფენომენს: პირველი ახალი გემტალტის შექმნას და მეორე - ამბივალენტობას ექნება გადამწყვეტი მნიშვნელობა.

### 3. დასკვნა

ამბობენ, რომ კომპიუტერს არ შეუძლია შექმნას იმაზე მეტი, ვიდრე მასშია ჩადებული. ამ თვალსაზრისით პარადოქსალურია ის, რომ კომპიუტერი აღმოჩნდა ძალზე წარმატებული და ჯერ-ჯერობით არსებითად ერთადერთი მოდელირების საშუალება!

ძირითადი საფრთხე იმაშია, რომ იქმნება ტექნიკა, რომელიც აღჭურვილია ხელოვნური ინტელექტით, რომელსაც შესწევს უნარი დამოუკიდებლად ისწავლოს, ამოხსნას ამოცანები ადამიანის ჩარევის გარეშე, მაგრამ ვერც ერთ მანქანას ვერ ასწავლი გამოხატოს ემოცია, იხელმძღვანელოს მორალით, განსაზღვროს გამონაკლისები, შეითვისოს რელიგიური და რასობრივი დოქტრინები [8]. ხელოვნური ინტელექტი არ ექვემდებარება ადამიანურ გრძნობებს და ამაში დაფარულია მთელი პრობლემა. არავინ იცის საბოლოოდ რა დასკვნებს მიიღებს რობოტი, აღჭურვილი ხელოვნური ინტელექტით.

ალბათ ნათელია, იმის გააზრება, რომ გარდუვალია კაცობრიობის ყოველდღიურ ცხოვრებაში არ შემოიჭრას ხელოვნური ინტელექტით აღჭურვილი სისტემები, რომლებმაც ყოვლად შესაძლებელია განიცადოს ადაპტაცია გარემოსთან, თავისნაირ რობოტებთან და ასევე ადამიანებთან. ამიტომ ერთადერთ დადებით გადაწყვეტილებად მივიჩნევთ ადამიანის სწორ ადაპტაციას მოცემულ ვითარებაში რათა შეინარჩუნოს ლიდერობა განვითარების რბოლაში ხელოვნურ ინტელექტთან ერთად.

### ლიტერატურა – References – Литература:

1. Stanford Encyclopedia of Philosophy. (2018). Artificial Intelligence. <https://plato.stanford.edu/entries/artificial-intelligence>
2. Хель И. (2016). Как понять мозг, чтобы построить «мыслящие» машины? Hi-News.ru. <https://hi-news.ru/science/kak-ponyat-mozg-chtoby-postroit-myslyashhie-mashiny.html>



3. Goldberg K. (2000). The Robot in the Garden: Telerobotics and Telepistemology in the Age of the Internet. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts London, England.
4. Глигвашвили Г. (2016). Человек- ступени границы. Национальная Академия Наук Грузии. Тбилиси.
5. Ashrafian H., Darzi A., Athanasiou T. (2013). Auto-bionics – a new paradigm in Regenerative Medicine and Surgery. Europe PMC Author Manuscripts.
6. Педро Домингос. (2016). Верховный алгоритм: Как машинное обучение изменит наш мир. Нью Йорк. Манн, Иванов и Фербер.
7. <https://www.nytimes.com/2017/11/06/technology/artificial-intelligence-start-up.html>
8. Kissinger Henry A. (2018). How the Enlightenment Ends. The Atlantic. Technology. June.
9. McCarthy J. Original web-site. <http://jmc.stanford.edu/articles/aiphil2.html>.

## **ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A CHALLENGE AND SOME METHODOLOGICAL ASPECTS OF ITS REALIZATION**

Sidamonidze Natali  
Georgian Technical University

### **Summary**

In the article it is considered the main issues of artificial intelligence and its integration into everyday life. The main point of this task is to pay appropriate attention to such aspects of the thinking that will, by all means, be encountered by artificial intelligence. Analysis of the main issues of creation and development of artificial intelligence, its methodology and criticism, is being carried out. Here are the facts of artificial intelligence "learning" and their results. The article describes the importance of phenomena such as gestalt and ambivalence to assess artificial intelligence level.