

UDC 35

SCOPUS CODE 1712

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2024-3-65-77>

ალგორითმული საჯარო მმართველობა და ეთიკური მოსაზრებები საძიებო სისტემის ოპტიმიზაციის (SEO) სფეროში

მარიამ ცაცანაშვილი საჯარო მმართველობისა და ელექტრონული ბიზნესის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77

E-mail: tsatsanashvilimariam11@gtu.ge

სულხან ტაბატაძე საჯარო მმართველობისა და ელექტრონული ბიზნესის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 75

E-mail: tabatadze.sulkhan@gtu.ge

რეცენზენტები:

ა. კობიაშვილი, სტუ-ის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის პროფესორი

E-mail: a.kobiashvili@gtu.ge

ვ. სვანაძე, ბიზნესისა და ტექნოლოგიების უნივერსიტეტის აფილირებული პროფესორი

E-mail: vladimer.svanidze@btu.edu.ge

ანოტაცია. საჯარო ადმინისტრაციების მიერ ციფრული სერვისებისა და ონლაინინფორმაციის გავრცელების პროცესში პრობლემას წარმოადგენს ალგორითმული მიკერძოება და საძიებო სისტემის ოპტიმიზაციის (SEO) ეთიკური ნორმების დარღვევის რისკები. კლასიკური საძიებო სისტემის ოპტიმიზაციის მიდგომები აღარ იძლევა მნიშვნელოვან შედეგებს, ამიტომ შემოთავაზებულია ახალი მიდგომა – ვირტუალური პოპულარიზაციის შემეცნებითი რუკა, როგორც სიტუაციის ანალიზისა და გადაწყვეტილების ავტომატურად მიღების მეთოდის

მიხედვით. მეთოდის ეფექტურობა შემოწმებულია შპს „მაიმაკულატურის“ ექსპერიმენტით. შერჩეული სტრატეგიის მიხედვით, კომპანიის ვებგვერდი, შვიდ თვეში, საძიებო ველში პირველ ადგილზე აღმოჩნდა. ამასთანავე, გაიზარდა საძიებო სისტემისა და სერვისების ინტერაქცია. გამოვლინდა ეთიკური მოსაზრებების დაცვის გამჭვირვალობის, კონფიდენციალურობის მკაცრი ტესტირების, მუდმივი მონიტორინგისა და ალგორითმული გადაწყვეტილების მიღების პროცესების გაუმჯობესების შესაძლებლობები.

საკვანძო სიტყვები: ალგორითმული მმართველობა; ელექტრონული სერვისები; ვებგვერდი; ინფორმაციის გავრცელება; მეთოდი; მთავრობა; ოპტიმიზაცია; სამიუნიკაციო სისტემა.

შესავალი

ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის კონსტიტუციური უფლების უზრუნველყოფის ერთ-ერთი გარანტი სახელისუფლებო ვებგვერდების გამართულობაა. ვებგვერდების მეშვეობით მოქალაქეს საშუალება ეძლევა დაუკავშირდეს ხელისუფლებას, ისარგებლოს საჯარო სერვისებით, მიიღოს ინფორმაცია მთავრობის პოლიტიკისა და პროგრამების შესახებ, ჩაერთოს გადაწყვეტილების მომზადების პროცესში. ელექტრონული მმართველობის ამ ინიციატივის განხორციელება მიზნად ისახავს სამთავრობო სერვისებისა და ინფორმაციის ეფექტურობის, გამჭვირვალობისა და ხელმისაწვდომობის გაუმჯობესებას ციფრული ტექნოლოგიების გამოყენებით. იმის გათვალისწინებით, რომ საჯარო-კერძო სექტორისა და მომხმარებლების კავშირის უზრუნველყოფაში მსოფლიო ქსელის მნიშვნელობა საკმაოდ მზარდია, ნათელი ხდება ციფრულ მონაცემთა დიდი მასივის დამუშავების, გავრცელებისა და უკუკავშირის პროცესის ალგორითმული მმართველობის¹ აქტუალობა.

მოქალაქე მთავრობის პროგრამების, ინიციატივების, სერვისებისა და სხვა საქმიანობის შესახებ ინფორმაციას, უფრო მეტად მედიიდან იღებს, ვიდრე სამთავრობო ვებგვერდებიდან. მედიის კომერციული ინტერესებიდან გამომდინარე, სენსაციურობის მიზნით, არსებობს სამთავრობო ინფორმაციის ორიგინალური კონტენტის დამახინჯებისა და გავრცელების მანიპულაციური პრაქტიკა. ამასთანავე, თუ ხალხი ვერ პოულობს ინფორმაციას სამთავრობო ინიციატივების შესახებ, ნაკლებად სავარაუდოა, რომ ასეთ ინიციატივებში მიიღოს მონაწილეობა.

რა არის ამის მიზეზი? რამდენად ენდობა ხალხი სამთავრობო ვებგვერდებს? ამ კითხვაზე პასუხის გასაცემად მოვიშველიებთ საზოგადოებასთან ურთიერთობისა და მარკეტინგის საკონსულტაციო ცენტრის „ედელმანის“ მიერ ჩატარებულ კვლევებს, რომლის მიხედვით, ადამიანების 78% ენდობა იმას, რასაც კითხულობს სამთავრობო ვებგვერდზე (Search Engine, 2024). თუ ენდობა მაღალია, მაშინ როგორია მოქალაქეებისთვის ონლაინინფორმაციის ხელმისაწვდომობის პრაქტიკა? ამ შემთხვევაში, სტატისტიკა განსხვავებულ სურათს იძლევა. მაგალითად: 2020 წლის მონაცემებით, ევროპის ქვეყნებში, ადამიანების ყველაზე მაღალი წილი, ვინც გამოიყენა საჯარო ხელისუფლების ვებგვერდები ინფორმაციის მისაღებად, დაფიქსირდა დანიაში (89%), ფინეთში (85%), ნიდერლანდებში (81%) და შვედეთში (79%). ამის საპირისპიროდ, რუმინეთში

¹ ალგორითმული მმართველობა გულისხმობს გამოთვლითი სისტემების გამოყენებას გადაწყვეტილების მისაღებად, წესების აღსასრულებლად ან რესურსების სამართავად. გამოვლენის ფორმები: მონაცემების ანალიზი და გადაწყვეტილებების მიღება წინასწარ განსაზღვრული მოდელების საფუძველზე; მარეგულირებელი ალგორითმები აღსასრულებს წესებს და რეგულაციებს; რესურსების განაწილების ალგორითმები ანაწილებს რესურსებს, როგორცაა ბიუჯეტი, პერსონალი ან ინფრასტრუქტურა; სერვისის მიწოდების ალგორითმები ოპტიმიზაციას უკეთებს საჯარო სერვისების მიწოდებას მონაცემების ანალიზით და მომსახურების მიწოდების კორექტირებით.

მოქალაქეების მხოლოდ 10%-ს ჰქონდა ინფორმაცია საჯარო ხელისუფლებისგან მათი ვებსაიტების მემ- ვობით, იტალიასა და ბულგარეთში (ორივე 19%). ევროკავშირში 2020 წელს, 16-74 წლის ადამიანთა 47%-მა მოიპოვა ინფორმაცია საჯარო ხელისუფლე- ბის ვებგვერდებიდან (Eurostat 2021)

რაც შეეხება საქართველოს, ფონდ „ღია საზოგა- დობა-საქართველოს“ და „ეროვნული უსაფრთ- ხობის არქივის მხარდაჭერით“ მონიტორინგი გაე- წია 104 საჯარო დაწესებულების ვებგვერდს. ინ- ფორმაციის თავისუფლების განვითარების ინსტი- ტუტის (IDFI) მონიტორინგის მონაცემების მიხედ- ვით: საჯარო დაწესებულებათა ვებგვერდების ინ- ფორმაციული გამჭვირვალობის საშუალო ხარისხი 13.91%-ია, ხოლო ტექნიკური გამართულობის სა- შუალო ხარისხი - 39.7 % შესაბამისად, დაბალია ვებგვერდების საშუალო ჯამური რეიტინგიც – 26.85%.² ეს მონაცემები იმ დასკვნის საშუალებას იძლევა, რომ საქართველოში, დღესდღეობით, სა- ჯარო დაწესებულებათა მხრიდან მეტი ყურადღება ექცევა ვებგვერდებზე არა საჯარო ინფორმაციის პროაქტიულად გამოქვეყნებას, არამედ ვებგვერდე- ბის ტექნიკური ხასიათის საკითხების მოწესრიგე- ბას. აქედან გამომდინარე, მთავრობის ძალისხმევა და საქმიანობის პოზიტიური აღქმის ხელშეწყობა მხოლოდ საძიებო სისტემაში ვებგვერდის დაწინაუ- რების პრაქტიკა არ არის, რადგან არსებობს ალგო- რითული მიკერძოების რისკი, კონფიდენციურო- ბისა და უსაფრთხოების პრობლემები და სხვა, რაც

იწვევს დისკრიმინაციულ შედეგებს გარკვეული ჯგუფებისთვის ან ინდივიდებისთვის.

დიდი მოცულობის მონაცემთა დამუშავების, შენახვისა და გავრცელების ეფექტურობა აგრეთვე დამოკიდებულია ალგორითმულ მმართველობაზე, რომელიც გულისხმობს გამოთვლითი მეთოდებისა და მონაცემთა ანალიზის ტექნიკის გამოყენებას საჯარო სერვისებისა და სამთავრობო ფუნქციების განხორციელებაში. სამეცნიერო ლიტერატურაში შესწავლილია, რომ ალგორითმულ საჯარო მმართ- ველობას დადებითი შედეგები მოაქვს, როგორცაა: ჭკვიანი საჯარო სერვისები, გადაწყვეტილების მი- ლებისა და ანგარიშვალდებულების გაზრდილი პროცესები. ყოველივე ეს გამჭვირვალობის, ანგა- რიშვალდებულების, მოქალაქეთა ჩართულობისა და ეფექტური სერვისების მიწოდების მიზნებს წარმოადგენს დემოკრატიულ მმართველობაში [1].

ალგორითმული მმართველობის სიზუსტე და- კავშირებულია იმ მონაცემებთან, რომელსაც ალგო- რითები ეყრდნობა. ალგორითმი „სწავლობს“ მონა- ცემების დამუშავებითა და ანალიზით, რათა ამო- იცნოს შაბლონები, ურთიერთობები და ტენდენ- ციები. სწავლის პროცესი ალგორითმს საშუალებას აძლევს გააუმჯობესოს შესრულების ხარისხი დრო- თა განმავლობაში, ყოველი ამოცანისთვის მკაფიოდ დაპროგრამების გარეშე. ამიტომ, თუ საწყისი მონა- ცემები არასრულფასოვანია ალგორითმულ სისტე- მას შეუძლია გააგრძელოს მიკერძოება.

ალგორითმი სწავლობს საგნების, ფორმებისა და ტექსტების დიფერენცირებას სასწავლო მონაცემებ-

²კვლევა ჩატარებულია IDFI -ს მიერ 2012 წ. საქართველოს მთავრობის ვებგვერდის მონიტორინგი – <https://idfi.ge/ge/monitoring-of-web-page-of-government-of-georgia>, IDFI-ის 2022 წლის ანგარიშის მიხედვით ეს მონაცემები მანცდამანც არ გაუმჯობესებულა - https://idfi.ge/ge/idfis_annual_report_2022

ში არსებული ვიზუალური შაბლონების საფუძველზე. ალგორითმმა შეიძლება ისწავლოს სიტყვებისა და წინადადებების ვექტორებად წარმოდგენა მაღალგანზომილებიან სემანტიკურ სივრცეებში, მათი მნიშვნელობებისა და ურთიერთობების აღქმა, გადაწყვეტილების წესები ან საზღვრები და უზრუნველყოს მონაცემების კლასიფიკაცია. ალგორითმი, აგრეთვე სწავლობს ოპტიმალურ პარამეტრებს, რაც ამცირებს მონაცემთა დაკარგვის რისკს. უხილავ მონაცემებზე დაყრდნობით სწავლობს განზოგადებას. ზოგიერთი ალგორითმი კონტექსტური მინიშნებების ან უკუკავშირის საფუძველზე, სწავლობს სხვადასხვა კონტექსტთან ქცევის კორექტირებას და ადაპტირებას, რაც დროთა განმავლობაში თავიანთი პროგნოზების დახვეწის საშუალებაა. ამასთანავე, საჯარო მმართველობაში ალგორითმული სისტემების გამჭვირვალობის ნაკლებობამ შეიძლება გააჩინოს კითხვები ანგარიშვალდებულებისა და ზედამხედველობის შესახებ, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც ალგორითმი იღებს გადაწყვეტილებას, რომელიც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ინდივიდის ცხოვრებაზე.

ალგორითმული სისტემები ხშირად ეყრდნობა მრავალ მონაცემს, რაც მათი კონფიდენციალურობისა და უსაფრთხოების შესახებ კითხვებს ბადებს, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც საქმე ეხება სენსიტიურ პერსონალურ ინფორმაციას. ამიტომ, საჯარო სექტორში ალგორითმების პასუხისმგებლიანი და ეთიკური გამოყენების გზაზე, ყურადსაღებია ის გამოწვევები, რომლებიც დაკავშირებულია მონაცემთა კონფიდენციალურობასთან, ალგორითმულ მი-

კერძობასა და მმართველობის მტკიცე ჩარჩოების საჭიროებასთან [6].

აქედან გამომდინარე, საჯარო ადმინისტრაციების მიერ ციფრული სერვისებისა და ონლაინ-ფორმაციის გავრცელების პროცესში პრობლემაა საძიებო სისტემის ისეთი ოპტიმიზაცია (SEO), რომელიც პრიორიტეტს ალგორითმულ მმართველობაში ეთიკურ მოსაზრებებს, სამართლიანობასა და საზოგადოების ჩართულობას მიანიჭებს. სწორედ ამის გამოა, რომ დღეს არსებული კლასიკური საძიებო სისტემის ოპტიმიზაციის მიდგომები, როგორცაა Google AdWords დახმარებით საიტის რეკლამირება, კოდის ოპტიმიზაცია და WEB რესურსის სემანტიკური ბირთვის შექმნა, აღარ იძლევა მნიშვნელოვან შედეგებს განსაზღვრულ პერიოდში. ამიტომ ჩვენი არჩევანი კომპლექსური მიდგომაა, რომელიც გულისხმობს სამთავრობო ვებგვერდების ოპტიმიზაციის სტრატეგიების შერჩევას, შემეცნებითი რუკის განსაზღვრას ეთიკური ალგორითმული ინსტრუმენტებით. შემეცნებით რუკაში ვგულისხმობთ: 1) მანქანათმცოდნეობის ალგორითმებს, მიკერძოების გამოვლენისა და სამართლიანობის გაცნობიერების ოპტიმიზაციისთვის; 2) პროგრამულ უზრუნველყოფას, რომლებიც შემუშავებული და განხორციელებულია ეთიკური მოსაზრებების გათვალისწინებით და მიზნად ისახავს ალგორითმების პოტენციური ნეგატიური ზემოქმედების შერბილებას ინდივიდებზე, 3) ხელოვნური ინტელექტის (AI) ინსტრუმენტებს, რომლის მიზანია მანქანური სწავლების მოდელებისა და ინტერპრეტაციების ახსნა-განმარტებები, პოტენციური მიკერძოებების, შეცდომების ან გაუთვალისწინებელი შედეგების იდენ-

ტიფიცირებისთვის; 4) კონფიდენციალურობის ალგორითმებს და ტექნიკას, სენსიტიური ინფორმაციის მონაცემთა ანონიმიზაციის ან დაშიფვრის დაცვას მის დამუშავებამდე; 5) ალგორითმული ზემოქმედების შეფასების ინსტრუმენტებს, რომლებიც ალგორითმების პოტენციურ სოციალურ, ეკონომიკურ და ეთიკურ ზემოქმედებას აჯამებს მათ გამოყენებამდე; 6) ალგორითმული აუდიტისა და გამჭვირვალობის ინსტრუმენტს, რომელიც აკონტროლებს ალგორითმულ სისტემებს მიკერძოების, შეცდომებისა და შესრულების პრობლემების გამოსავლენად; 7) გამოთვლით სისტემასა და პროცესში ადამიანის ჩართულობას, ანუ ე.წ. „ადამიანი მარყუჟში“ (HITL)³, რომელიც ეხება სისტემის მუშაობის ეფექტური წარმართვის, რისკების გადამოწმების ან პროცესის გაუმჯობესების მექანიზმს.

ძირითადი ნაწილი

ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის პრობლემა ელექტრონული მმართველობის პირობებში დაძლევადა ტრიადული მიდგომის საფუძველზე, რაც გულისხმობს: 1. ალგორითმული მიკერძოების შემცირებას; 2. ვებგვერდების ოპტიმიზაციის (SEO) შემცნებით რუკას; 3. ეთიკურ სტრატეგიებს.

ალგორითმული მიკერძოების შემცირება შესაძლებელია, თუ ალგორითმების მომზადებისა და დაწყვეტილების მისაღებად გამოყენებული მონაცემები მრავალფეროვანია და წარმოადგენს იმ პოპულაციას, რომელსაც იგი ემსახურება [9]. ამიტომ მიგვაჩნია, რომ მონაცემების შეგროვების პროცესში ყურადღება უნდა მიექცეს სხვადასხვა დემოგრაფიული ჯგუფის და ისეთი ფაქტორების აღრიცხვას, როგორცაა რასა, სქესი, ასაკი, სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობა და გეოგრაფიული მდებარეობა. ამ მიმართულებით განხორციელებული მონაცემების რეგულარული აუდიტი ნებისმიერი მიკერძოების ან უზუსტობის გამოვლენის საშუალებას იძლევა. კერძოდ, ესაა მონაცემთა ხარისხის შემოწმება, მისი წარმომადგენლობითობის შეფასება და მიკერძოების ან დისკრიმინაციის ნებისმიერი ნიმუშის შემოწმება.

ვებგვერდების ოპტიმიზაცია (SEO) მთავრობის ინფორმაციის ხილვადობის გაზრდის ტექნიკაა. საჯარო ადმინისტრაციას ხშირად აქვს ვებგვერდები და ონლაინპლატფორმები, სადაც ისინი მოქალაქეებს აწვდიან ინფორმაციას სერვისების, პოლიტიკისა და პროცედურების შესახებ. ამ პლატფორმების შინაარსის SEO პრინციპების მიხედვით ოპტიმიზაციის მეშვეობით, სამთავრობო უწყებას შეუძლია უზრუნველყოს ინფორმაციის ხელმისაწვდომობა იმ მოქალაქეებისთვის, რომლებიც შესაბამის თემებს ან სერვისებს ეძებენ. ამასთანავე, პროცესებზე დაკვირვება იმის თქმის საშუალებასაც გვაძლევს, რომ SEO არ არის მხოლოდ საძიებო

³HITL ("Human-in-the-loop") - გულისხმობს: ადამიანური ექსპერტიზის ინტეგრაციას, ანუ ცოდნა, განსჯა, ინტუიცია ან კრეატიულობა, რომლის გამოვლენა რთულია ალგორითმებისთვის; გადაწყვეტილების ვალიდაცია; მონაცემთა ანოტაცია და მარკირება; მოდელის გამოცდა და შეფასება; ადაპტური სისტემები, ანუ ადამიანის უკუკავშირი დროთა განმავლობაში ალგორითმული ქცევის ადაპტაციისა და დახვეწისთვის; მონაწილეობითი დიზაინი, ანუ სხვადასხვა დაინტერესებული მხარეების ჩართვა ალგორითმული ინსტრუმენტების დიზაინსა და განვითარებაში; ეთიკის საბჭოები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ზედამხედველობას ალგორითმული პროექტების ეთიკურ შედეგებზე. ეს სისტემები განსაკუთრებით ღირებულია საჯარო მმართველობის სფეროებში, სადაც ადამიანის განსჯა, ინტუიცია ან ეთიკური მოსაზრებები აუცილებელია გადაწყვეტილების მისაღებად.

სისტემის შედეგებში უფრო მაღალი რანგის დაკავების შესაძლებლობა, არამედ მომხმარებლის უკეთესი გამოცდილების უზრუნველყოფაცაა. ვებგვერდის სტრუქტურის, შინაარსის ორგანიზებისა და ნავიგაციის ოპტიმიზაციის გზით, სამთავრობო ვებგვერდს შეუძლია მოქალაქეს გაუადვილოს მისთვის საჭირო ინფორმაციის მოძიება, რაც გამოიწვევს სერვისებით კმაყოფილების გაზრდას და ჩართულობას საჯარო მომსახურებაში. ამასთანავე, სამთავრობო უწყებას შეუძლია გამოიყენოს SEO-ს ტექნიკა კონკრეტული ინიციატივების, კამპანიების ან საზოგადოების ინფორმირებულობისა და პროგრამების პოპულარიზაციისათვის. ამ ინიციატივებთან დაკავშირებული კონტენტის ოპტიმიზაციის გზით საჯარო სტრუქტურას შეუძლია გაზარდოს თავისი ხილვადობა ონლაინსივრცეში და დაუკავშირდეს ფართო აუდიტორიას, რითაც გააძლიერებს თავის გავლენას კავშირისა და უკუკავშირის სისტემებზე.

ალგორითმების ეთიკურად გამოიყენება საჯარო ადმინისტრაციის მიერ, შესაძლებელია ალგორითმებისა და გადაწყვეტილების მიღების პროცესის გამჭვირვალობისა და ანგარიშვალდებულების პირობებში [5]. იგულისხმება ალგორითმებში გამოყენებული კრიტერიუმებისა და ცვლილებების მკაფიო ახსნა, სხვადასხვა ჯგუფზე პოტენციური ზემოქმედებისა და ზედამხედველობის მექანიზმების განმარტება და სხვა. ამ პროცესის ეფექტურად წარმართვისთვის აუცილებელია ალგორითმული ზემოქმედების შეფასება, რაც მოითხოვს ალგორითმების პოტენციური ზემოქმედების გაგებას სხვადასხვა დემოგრაფიულ ჯგუფზე და ნებისმიერი

უთანასწორობის ან მიკერძოების გამოვლენას. ალგორითმული გადაწყვეტილებების შედეგების ანალიზის საფუძველზე ფასდება თუ რამდენად პროპორციულად ზემოქმედებენ ისინი გარკვეულ პოპულაციაზე. პარალელურად, აუცილებელია მიკერძოების შერბილების ტექნიკის დანერგვა ალგორითმებში. იგულისხმება მონაცემების წინასწარი დამუშავება, ალგორითმების კორექტირება სამართლიანობისა და დროთა განმავლობაში უკუკავშირის მექანიზმების ჩართვა მიკერძოების აღმოსაფხვრელად.

ამ ღონისძიების განხორციელება ორგანიზაციულად მრავალფეროვანი და ინკლუზიური გუნდის არსებობას უკავშირდება. ალგორითმული მართვის გუნდის შექმნა საჯარო დაწესებულებაში პროაქტიული ნაბიჯია გადაწყვეტილების მიღების პროცესში ალგორითმების ეთიკური გამოყენების უზრუნველსაყოფად. განსხვავებული პერსპექტივისა და წარსულის მქონე პირების გაერთიანება, ალგორითმული მმართველობის გუნდი (IT მენეჯერი, ალგორითმების ეთიკური დიზაინერი, საჯარო ადმინისტრატორი, კიბერუსაფრთხოების მენეჯერი, სისტემების აუდიტი) ხელს შეუწყობს მიკერძოებების უფრო ეფექტურად იდენტიფიცირებას და შერბილებას. ასეთ გუნდს შეუძლია განახორციელოს მუდმივი მონიტორინგი და შეაფასოს საჯარო მმართველობაში ალგორითმების მოქმედება, მოიძიოს დაინტერესებული მხარეებისგან გამომხატულება, იმუშაოს ალგორითმული მიკერძოების მინიმიზაციაზე და ყველა მოქალაქისთვის სამართლიანი შედეგების გაუმჯობესებაზე.

რაც შეეხება ამ პროცესში საძიებო სისტემის ოპტიმიზაციის (SEO) საკითხს, ის გულისხმობს ვებგვერდის ავტორიტეტის გაუმჯობესებას და მისი რეიტინგების გაზრდას ძიების შედეგებში. ვებგვერდის შინაარსის ოპტიმიზაციას, მათ შორის საკვანძო სიტყვების, სათაურების, მეტატეგებისა და აღწერილობების ჩათვლით, ვებგვერდის მომხმარებლის მიერ ძიებულ თემებთან შესაბამისობის მიზნით [8]. ალგორითმების მეშვეობით აღიწერება ვებგვერდზე მითითებული ბმულების რაოდენობა და ხარისხი, როგორც მისი ავტორიტეტისა და სანდოობის საზომი. ამიტომ, SEO-ს ძალისხმევა გამოყენებული უნდა იყოს მაღალი ხარისხის ბმულების შესაქმნელად. ალგორითმების მეშვეობით ასევე შესაძლებელია ვებგვერდების ტექნიკური ასპექტების გაუმჯობესება, როგორცაა: ვებგვერდის სიჩქარე, მობილურობის კეთილგანწყობა, უსაფრთხოება და გამოყენებადობა [7]. ორგანიზაციის გუნდი ოპტიმიზაციას უკეთებს ამ ტექნიკურ ელემენტებს ვებგვერდის საერთო მუშაობისა და მომხმარებლის გამოცდილების გასაუმჯობესებლად, რაც დადებითად იმოქმედებს მის რეიტინგზე ძიების შედეგებში. ალგორითმი პრიორიტეტს ანიჭებს ვებგვერდს, რომელიც უზრუნველყოფს მომხმარებლის პოზიტიურ გამოცდილებას, მათ შორისაა მარტივი ნავიგაცია და მიმზიდველობა, შინაარსი და სწრაფი დატვირთვის დრო [2]. ამიტომ, საჯარო ვებგვერდების SEO სტრატეგიები ფოკუსირებული უნდა იყოს მომხმარებლის გამოცდილების გადრმავებაზე, რათა გაუმჯობესდეს მისი ადგილი საძიებო სისტემების რეიტინგში.

საძიებო სისტემის ოპტიმიზაციის მეთოდის პირდაპირი ტრანსფერის პრობლემა ის არის, რომ

კლასიკური საძიებო სისტემის ოპტიმიზაციის მიდგომები, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, აღარ იძლევა განსაზღვრულ დროში მნიშვნელოვან შედეგებს. არ არსებობს ზუსტი აღრიცხვა, რომელიც აჩვენებს, როდის და რა ბიუჯეტით შეიძლება სასურველი შედეგის მიღწევა. ამის მთავარი მიზეზია საძიებო სისტემის ოპტიმიზაციის კლასიკური ტექნიკის სტატიკურობა ონლაინზაზრის მუდმივად ცვალებად გარემოში. ამიტომ, ჩვენი შეთავაზებაა დაინერგოს პროდუქტის ვირტუალური პოპულარიზაცია, არსებული სიტუაციის ანალიზისა და გადაწყვეტილების ავტომატურად მიღების მეთოდით, რომელსაც, პირობითად, შეიძლება შემეცნებითი რუკა ვუწოდოთ. ასეთი რუკის მეშვეობით, ვებსაძიებო სისტემის ოპტიმიზაციის პროექტის განსახორციელებლად. ჩვენ ვქმნით გადაწყვეტილების მიღების ახალ მექანიზმს. შემეცნებითი რუკა, რომელიც ზემოთ აღნიშნული ალგორითმების კომპლექტთან ერთად, მოიცავს ორ დონეს: პირველი აღწერს ინტერნეტკვანძებს, სადაც განთავსდება დასაწინაურებელი ვებგვერდის ელექტრონული შინაარსის სემანტიკური ბირთვი. მეორე დონე აღწერს სემანტიკური ბირთვის განთავსების ტრაექტორიას. სწორედ ამ დონეზე ჩნდება ალგორითმული პრობლემა, რომლის გადაწყვეტაც გვაძლევს პასუხს, თუ რომელ კვანძებზე და რამდენ ხანშია საჭირო სემანტიკური ბირთვის განთავსება სასურველი შედეგის მისაღებად. ამავე დონეზე, შინაარსის სტრატეგიის ოპტიმიზაციასთან ერთად მიმდინარეობს SEO-ს ტექნიკური ოპტიმიზაცია, მომხმარებლის გამოცდილების ინტუიციური ნავიგაციის შექმნა, სადესანტო გვერდების ოპტიმიზაცია, რომელიც პრიორიტეტს ანიჭებს გრძელვადიანი რეიტინგის

ზრდას და სტაბილურობას, ვიდრე მოკლევადიან წარმატებას.

ამ თეორიული მოდელის შესამოწმებლად ჩავატარეთ ექსპერიმენტული კვლევა შპს „მაიმაკულატურის“ მაგალითზე. „მაიმაკულატურის“ საქმიანობის ერთ-ერთი მიმართულებაა ქალაქის შეგროვების ინიციატივა, რათა წვლილი შეიტანოს უფრო მდგრად გარემოში.

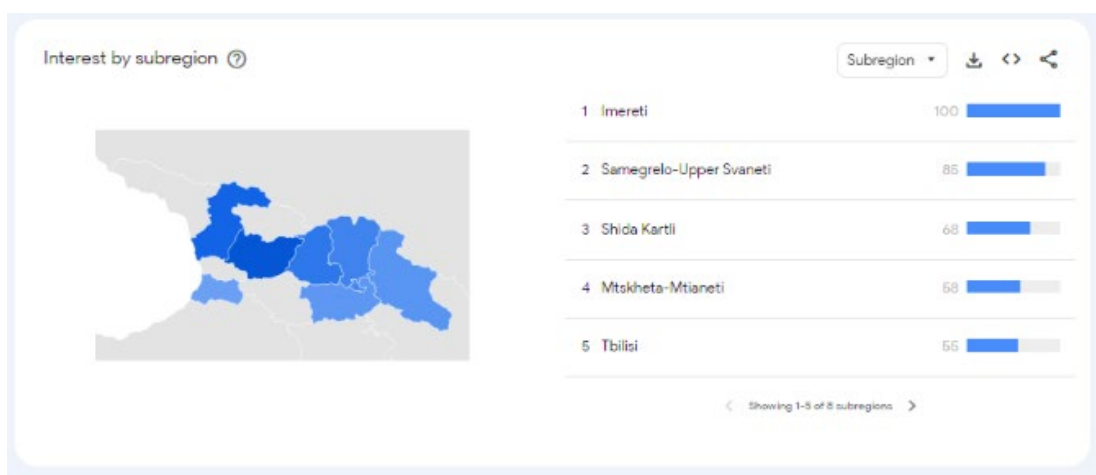
ექსპერიმენტმა აჩვენა, რომ შვიდ თვეში კომპანიის ვებგვერდი პირველ ადგილზე მოხვდა Google-ის საძიებო სისტემაში. ეს პროცესი ეტაპობრივად განხორციელდა.

ექსპერიმენტის მოსამზადაბელ ეტაპზე, კონკურენტი კომპანიების შესწავლის საფუძველზე შედგა სემანტიკური სფერო. დადგინდა, რომ ადამიანთა უმეტესობა საქმიანობას ეძებდა შემდეგი სიტყვებით: „მაკულატურა“, „ქალაქის ჩაბარება“, „წიგნების ჩაბარება“. ყველა შემდგომი ნაბიჯი, თუ რა ინტენსივობით უნდა ყოფილიყო გამოყენებული პოტენციურად საინტერესო დასამუშავებელი სიტყვები, საშუალო არითმეტიკულის საფუძველზე

განისაზღვრა. საშუალო არითმეტიკულით გაითვალა კონკურენტ ვებგვერდზე გამოყენებული სიტყვების ხვედრითი წილი.

ბაზრის კვლევამ აჩვენა, რომ ჩვენთვის საინტერესო სიტყვაზე ძირითადად ორი ხელშემშლელი ფაქტორი მოქმედებდა: პირველი იყო ბარი „მაკულატურა“, რომელიც საქართველოში უკვე კარგა ხანია პოზიციონირებს. ასევე მაღალი რეიტინგით სარგებლობდა ფილმი „მაკულატურა“. პრობლემის გადასაჭრელად კონკურენტის რეიტინგით დაძლევა სემანტიკური და ძებნადობის გაზრდა იყო.

ლოგიკურია დაისვას შეკითხვა, როგორ დგინდება ყველაზე ხშირი ასოთა შეთანხმება ძებნა Google-ის სივრცეში? ამ კითხვაზე პასუხი მარტივია: Google-ს აქვს შექმნილი სამზე მეტი ხელსაწყო, რომელიც გვაწვდის პირდაპირ ინფორმაციას რა აქტუალობით სარგებლობს ესა თუ ის წინადადება: პირველი მაგალითი არის Google Trends-ი. იგი გვეხმარება დავადგინოთ რამდენად ტრენდულია სიტყვა ჩვენთვის საინტერესო რეგიონში:



სურ. 1. რამდენი ადამიანი ეძებს კონკრეტულ სიტყვას რეგიონის მიხედვით

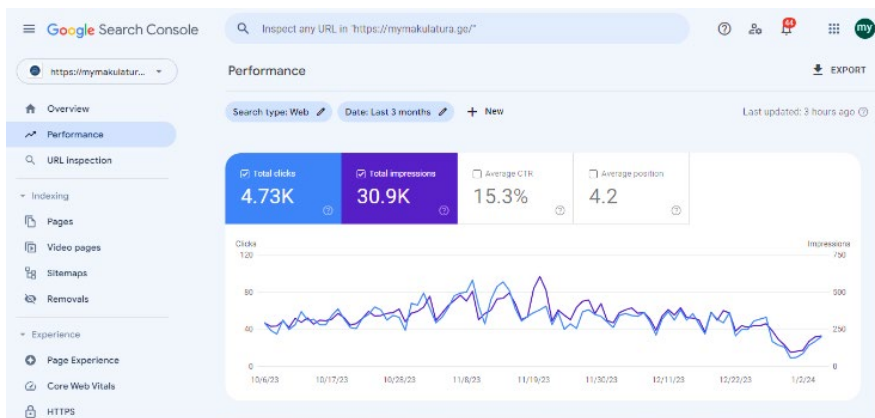
როგორც 1-ელი სურ-იდან ჩანს, აღნიშნული ხელ-საწყო გვეხმარება ლოკალურ დონეზე დავადგინოთ ჩვენთვის საინტერესო სიტყვის აქტუალობის ინდექსი ქვეყნის, თუნდაც რეგიონის დონეზე. აქვე შესაძლებელია ვნახოთ სიტყვათა სხვა შეთანხმება (მათი აქტუალობაც), რომელიც თემატურად ახლოს დგას ჩვენს ჩაწერილ ასოებთან. ამ შედეგებიდან გამომდინარე, საჭირო იყო დასახელების მოფიქრება. რადგანაც დომენი makulatura.ge დაკავებული იყო და იმავდროულად საქართველოში დომენების თავსართი „my“ ძალიან ცნობილი პრაქტიკაა, არჩევანი შეჩერდა “Mymakulatura.ge” -ზე.

შემდეგ ეტაპზე განხორციელდა Google Map -ზე ბიზნესის ლოკაციის დამატება, ტელეფონის, ვებგვერდისა და სხვა საინტერესო კომპონენტების მითითებით. შედეგად შესაძლებელი გახდა ახალი კომუნიკაცია პოტენციურ მომხმარებელთან. სწორედ Map-ზე დამატება იყო შემდგომი ნაბიჯი, რასაც მოჰყვა პოზიტიური შეფასებები მომხმარებელთა მხრიდან.

მესამე ეტაპი **შიდა ოპტიმიზაციაზე მუშაობა** იყო. შიდა ოპტიმიზაცია დაიწყო ყველა გვერდისთვის დასახელების და მეტააღწერილობის შექმნით. აღნიშნულ ტექსტებში უმთავრესი ნიუანსია

ის, რომ მასალა შეიცავდეს მარკეტინგულ შიგთავსს, რადგანაც ისაა პირველ ეტაპზე ადამიანისთვის ხილვადი. მეტააღწერილობა და დასახელება არის სწორედ ის დეტალი, რითაც ჩანს ძებნის შედეგი. ასევე გაიწერა ალტტექსტები (ფოტოს აღწერილობა, რომელსაც კითხულობს Google-ის ბოტი) მისი ყველა ფოტოზე გაწერა ხელს უწყობს ძებნის შედეგის გაუმჯობესებას. ამის შემდგომ განისაზღვრა მოცულობის ოპტიმიზაცია, რაც გამოიხატა მედიინფორმაციის მასის შემცირებაში. ასევე განხორციელდა სხვა ტექნიკური ოპტიმიზაცია, რაც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს საბოლოო შედეგზე.

მეოთხე ეტაპი გარე ოპტიმიზაცია იყო. ეს ტერმინი პრიორიტეტულად შემთხვევაში მოიაზრებს ბმულებზე „ნაღირობას“. ბმული მსოფლიო საზომით წარმოადგენს რეკომენდაციას, რომელსაც გასცემს ერთი ვებგვერდი მეორის მიმართულებით. კომპანიებთან დადებული ხელშეკრულებებით „მაიმაკულატურის“ ბმულები განთავსდა მათ ვებგვერდებზე. ამან კი საკმაოდ გაზარდა რეიტინგი საძიებო სისტემაში. არსებობს ვერსია, რომ სიგნალების ტიპმა და ხარისხმა ე.წ. მესამე პლატფორმიდან შეიძლება გავლენა მოახდინოს ვებგვერდის რეიტინგზე, რაც კარგად ჩანს მე-2 სურ-ზე.



სურ. 2 მომხმარებელთა რაოდენობა ვებგვერდზე (28 დღის შედეგები)

ჩვენ გამოვიყენეთ მომხმარებლის სამი სიგნალი, დავაკვირდით მათ გავლენას SEO-ს რეიტინგზე. საძიებო სისტემა ნამდვილად ეძებს ორ რამეს: რამდენად შეესაბამება გვერდი მომხმარებლის ძიებას და არის თუ არა ინფორმაცია კარგი ხარისხის. ამის გათვალისწინებით „მაიმაკულატურამ“ მომხმარებლის უამრავი პოზიტიური სიგნალი გამოიმუშავა. გამოყენებული იყო სოციალური ქსელეზი: წინასწარ განსაზღვრულ გვერდზე მომხმარებლის მიგრაციისთვის. დამატებით გამოყენებული იქნა ვებგვერდის ხელოვნური პოპულარიზაციის რამდენიმე საშუალება, მაგალითად მოკლე ტექსტური შეტყობინებები, სტიკერები სადარბაზოების კარებზე, მეტროს შესასვლელში და სხვა. მესამე მხარის პლატფორმების სიგნალებმა SEO-ში გაზარდა ვებგვერდის ავტორიტეტი, შესაბამისობა და ხილვადობა. ამ სიგნალების ოპტიმიზაციის სტრატეგიების გაერთიანებამ კი შეავსო ადგილზე SEO ძიების საერთო რეიტინგი და ხილვადობა.

შედეგი:

ექსპერიმენტი მოიცავდა სხვადასხვა სტრატეგიის, ტექნიკისა და ცვლადების სისტემატურ ტესტირებას, ერთი ან მეტი ცვლადის ტესტირებას ერთდროულად, რათა შეგვეფასებინა მათი გავლენა ვებგვერდის SEO დაწინაურების ანგარიშში. ცვლადები მოიცავდა გვერდის ელემენტებს (სათაური, ტეგები, მეტადაწერილობა, კონტენტი), გვერდის ფაქტორებს (ბმულები, სოციალური სიგნალები), ტექნიკური ოპტიმიზაციის ინსტრუმენტებს (სიჩქარე, მობილურობა) და მომხმარებლის გამოცდილების გაუმჯობესების სტრატეგიებს.

ჩვენ მიერ შემუშავებული თეორიული მოდელის მიხედვით ჩამოყალიბებული მიზნების მიხედვით, წინასწარ შემუშავებული SEO ექსპერიმენტების ეფექტურობის გაზომვის ძირითადი ინდიკატორების საფუძველზე, გამოვლინდა ვებგვერდზე ვიზიტორთა რაოდენობის (ტრაფიკი), საკვანძო სიტყვების, დაწკაპუნების განაკვეთების (CTR) გაზომვადი გავლენა ვებგვერდის საერთო SEO-ს შესრულებაზე. ამასთანავე, ტესტირების ორი ვერსიის შედარებით არჩეულ იქნა უკეთესი, რომელმაც წარმოქმნა დაწკაპუნების უფრო მაღალი მაჩვენებელი.

შეგროვდა და გაანალიზდა მონაცემები SEO ექსპერიმენტიდან, შეფასდა მათი გავლენა „მაიმაკულატურის“ ვებგვერდის SEO შესრულებაზე. ექსპერიმენტების შედეგების გათვალისწინებით განხორციელდა ცვლილებები ვებგვერდის SEO სტრატეგიაში და გამოიცადა ახალი შედეგები. მიღებული შედეგების შესახებ მოხდა ცოდნის გაზიარება „მაიმაკულატურის“ მარკეტინგის გუნდისათვის.

ყველა ამ მოქმედების განხორციელებით მივიღეთ საუკეთესო შედეგი, დაახლოებით შვიდი თვის თავზე. ძირითადი მიზანი – სიტყვა „მაკულატურა“ საძიებო ველში მოხვედრის შემდგომ საორიენტაციო ვებგვერდის პირველ ადგილზე აღმოჩნდა, რასაც ექსპერიმენტის დაწყებამდე ვვარაუდობდით. საძიებო სისტემის ხილვადობამ გაზარდა პოტენციური მომხმარებელი (ტრაფიკი) და კომუნიკაციური ინტერაქცია

დასკვნა

ჩვენ გავვეით პასუხი კითხვებზე რა სარგებელი მოაქვს საძიებო სისტემის ოპტიმიზაციას (SEO),

რატომ არის საძიებო სისტემის ხილვადობა მნიშვნელოვანი საჯარო სექტორში? როგორ შეუძლია საჯარო სექტორს მიაღწიოს საძიებო სისტემაში ხილვადობის გაზრდას Google-ში? და რა არის საძიებო სისტემების ოპტიმიზაციის (SEO) მომავალი ალგორითმულ საჯარო მმართველობაში?

პირველ კითხვაზე – რა სარგებელი მოაქვს საძიებო სისტემის ოპტიმიზაციას (SEO) - პასუხია: კარგად შემუშავებული სამთავრობო ვებგვერდი აძლიერებს ონლაინრეჟიმში მოქალაქეების ინფორმაციაზე ხელმისაწვდომობას მარტივი და ინტუიციური წვდომით. ელექტრონული მმართველობის პირობებში უზრუნველყოფილი ხდება გამჭვირვალობა, ანგარიშვალდებულება და პასუხისმგებლობა, ძლიერდება სამთავრობო ინსტიტუტებისადმი ნდობა და მოქალაქეთა ჩართულობა გადაწყვეტილების მიღებაში; ინფორმაციის ხელმისაწვდომობა სამთავრობო ვებგვერდები მოქალაქეებს საშუალებას აძლევს გამოიყენონ თავიანთი უფლებები, აქტიურად მიიღონ მონაწილეობა დემოკრატიულ და სოციალურ და პოლიტიკურ პროცესებში.

მეორე კითხვაზე – რატომ არის საძიებო სისტემის ხილვადობა მნიშვნელოვანი საჯარო სექტორში, პასუხია: მოქალაქეებს შეუძლიათ რესურსებზე წვდომა, პოლიტიკის გაგება შესაბამისი სამთავრობო ინიციატივების პირველწყაროდან; სამთავრობო სერვისებზე, პროგრამებსა და ინიციატივებზე იზრდება აუდიტორია, მთავრობას საშუალება ეძლევა ეფექტურად გააცნოს მიღწევები და პროგრესი საზოგადოებას. ვინაიდან, საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის გადაუდებელ შემთხვევებში საძიებო სისტემების ხილვადობა კიდევ უფრო კრიტიკულია, მოქალაქეებს სჭირდებათ დროული

და ზუსტი ინფორმაცია სამთავრობო უწყებებისგან უსაფრთხოების დაცვის მიზნით; რეკლამის ტრადიციულ ფორმებთან შედარებით, როგორცაა სატელევიზიო რეკლამა ან პირდაპირი საფოსტო კამპანიები, საძიებო სისტემების კონტენტი შედარებით დაბალ ფასად კავშირის გაძლიერების საშუალებას იძლევა;

მესამე კითხვაზე – როგორ შეუძლია საჯარო სექტორს მიაღწიოს საძიებო სისტემაში ხილვადობის გაზრდას Google-ში? პასუხია: ალგორითმული მიკერძოების შემცირების დაძლევა შესაძლებელია ვებგვერდების ოპტიმიზაციის (SEO) შემეცნებითი რუკის მეშვეობით, რომელიც გულისხმობს პოტენციური სოციალური, ეკონომიკური და ეთიკური ზემოქმედების საფუძვლიან შეფასებებს; პარალელურად საჭიროა რეგულარული აუდიტისა და მონიტორინგის მექანიზმების დანერგვა, ალგორითმული გუნდის ფორმირება, კონტენტის სტრატეგიის მორგება, საძიებო ქცევისა და შეკითხვის ფორმულირების გონიერი მოდელის შემუშავება, ალგორითმების, ფილტრებისა და შედეგების პრეზენტაციის ოპტიმიზაცია.

მეოთხე კითხვაზე – რა არის საძიებო სისტემების ოპტიმიზაციის (SEO) მომავალი ალგორითმულ საჯარო მმართველობაში? პასუხია: საძიებო სისტემის ოპტიმიზაცია სულ უფრო მნიშვნელოვანი გახდება, რადგან მთავრობები აგრძელებენ თავიანთი სერვისებისა და ინფორმაციის დიგიტალიზაციას. სამთავრობო უწყებები სავარაუდოდ შეიმუშავებენ და განახორციელებენ SEO სტრატეგიებს, რათა უზრუნველყონ მათი ონლაინშინაარსის ადვილად მიწოდება მოქალაქეებისთვის. დამუშავდება სემანტიკური ძიება და ბუნებრივი ენა (NLP) ძიების

გამარტივებისთვის SEO-ს მცდელობებმა მომავალში უნდა გაითვალისწინოს რომ სამთავრობო ვებგვერდები ხელმისაწვდომი იყოს ყველასთვის, მიუხედავად მათი შესაძლებლობებისა. შესაბამისად, დაიხვეწება შემუშავდება GDPR⁴ ან CCPA⁵ შესაბამისი რეგულაციები, რომლებიც მიზნად ისახავს მომხმარებლის მონაცემების დაცვას არავატორიზებული წვდომისა და დამუშავებისგან; განვითარდება ხმოვანი ძიების ოპტიმიზაცია.

მაშასადამე, ეთიკური ალგორითმული მმართველობის უზრუნველყოფა საჯარო სამსახურში შესაძლებელია სამთავრობო ვებგვერდების ოპტიმიზაციის ინსტრუმენტების არა პირდაპირი იმპლემენტაციით, არამედ კონკრეტული დარგის ალგორითმული მმართველობისა და ეთიკური ნორმების საფუძველზე შემუშავებული შემეცნებითი რუკის საფუძველზე.

ლიტერატურა

1. Srivastava, S. (2023). Algorithmic governance and the international politics of Big Tech. *Perspectives on politics*, 21(3), pp. 989-1000;
2. Alfiana, F., Khofifah, N., Ramadhan, T., Septiani, N., Wahyuningsih, W., Azizah, N. N., & Ramadhona, N. (2023). Apply the search engine optimization (SEO) method to determine website ranking on search engines. *International Journal of Cyber and IT Service Management*, 3(1), pp. 65-73;
3. *Edelman Trust Barometer Global Report*. Retrieved from: <https://www.edelman.com/trust/trust-barometer>
4. Eurostat. (2024). *E-government activities of individuals via websites*. Retrieved from: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_CIEGI_AC__custom_609647/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=02a337f0-9ec7-4f9c-9821-bb7e95322b2e
5. Kinder, T., Stenvall, J., Koskimies, E., Webb, H., & Janenova, S. (2023). Local public services and the ethical deployment of artificial intelligence. *Government Information Quarterly*, 40(4);
6. Molina-Jimenez, C., & Felizia, S. M. (2024). On the use of smart hybrid contracts to provide flexibility in algorithmic governance. *Data & Policy*, 6(8).;
7. Baracska, D. (2023). Technology Ethics in Public Service: Envisioning the Role of the Techno-Ethicist. *Public Integrity*, 25(2), 220-233;
8. Chen, J.C., & Sénéchal, S. (2023). The reciprocal relationship between search engine optimization (SEO) success and brand equity (BE): an analysis of S1.MEs. *European Business Review*, 35(5), 860-873;
- Lin, C., Gao, Y., Ta, N., Li, K., & Fu, H. (2023). Trapped in the search box: An examination of algorithmic bias in search engine autocomplete predictions. *Telematics and Informatics*, 85.

⁴ GDPR - მონაცემთა დაცვის ევროპული რეგულაცია გამოიყენება 2018 წლის 25 მაისიდან ყველა წევრ ქვეყანაში, რათა მოხდეს მონაცემთა კონფიდენციალურობის კანონების ჰარმონიზაცია მთელ ევროპაში.

⁵ CCPA - კალიფორნიის მომხმარებელთა კონფიდენციალურობის აქტი - ითვლება კონფიდენციალურობის დაცვის ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვან კანონმდებლობად.

UDC 35

SCOPUS CODE 1712

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2024-3-65-77>

Algorithmic Public Governance and Ethical Considerations in Search Engine Optimisation (SEO) Sphere

- Mariam Tsatsanashvili** Department of Public Administration and E-Business, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str.
E-mail: tsatsanashvilimariam11@gtu.ge
- Sulkhan Tabatadze** Department of Public Administration and E-Business, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str.
E-mail: tabatadze.sulkhan@gtu.ge

Reviewers:

- A. Kobiashvili**, Professor, Faculty of Informatics and Control Systems, GTU
E-mail: a.kobiashvili@gtu.ge
- V. Svanadze**, Affiliated Professor, Business and Technology University
E-mail: vladimer.svanidze@btu.edu.ge

Abstract. Algorithmic bias and the potential violation of ethical norms in search engine optimization (SEO) pose challenges in how public administrations disseminate digital services and online information. Traditional Search Engine Optimization approaches are no longer yielding significant results. Therefore, a new approach is proposed: using a cognitive map for virtual promotion to analyze situations and automate decision-making processes. The efficacy of this method is underscored by experimental results conducted with LTD 'MyMakulatura'. The company's website achieved the top ranking in the search field within seven months, in accordance with the proposed approach. Simultaneously, there has been an increase in interaction between the search engine and services. This has led to the identification of opportunities to enhance transparency in ethical considerations, conduct rigorous privacy testing, continuously monitor performance, and improve algorithmic decision-making processes.

Keywords: algorithmic governance; approach; electronic services; government; information dissemination; search engine; web-page.

განხილვის თარიღი 13.03.2024

შემოსვლის თარიღი 14.03.2024

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 26.09.2024