

UDC 65.012.45

SCOPUS CODE 1706

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2020-3-57-63>

## სატელეფონო საუბრის ანალიტიკა

<b>რუსუდან ქუთათელაძე</b>	ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტი, საქართველოს უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77 E-mail: r.kutateladze@gtu.ge	ტექნიკური
<b>ანა კობიაშვილი</b>	ეკონომიკური ინფორმატიკის დეპარტამენტი, საქართველოს უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77 E-mail: anakobia@hotmail.com	ტექნიკური
<b>ნოდარ დარჩიაშვილი</b>	ეკონომიკური ინფორმატიკის დეპარტამენტი, საქართველოს უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77 E-mail: nodo619@gmail.com	ტექნიკური

### რეცენზენტები:

**კ. კამკამიძე**, სტუ-ის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის პროფესორი

E-mail: kkamkamidze@yahoo.com

**მ. კიკნაძე**, სტუ-ის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის პროფესორი

E-mail: m.kiknadze@gtu.ge

**ანოტაცია.** სტატიაში ნაჩვენებია საუბრის ამოცნობის ცნობილი სისტემების შესაძლებლობების კვლევის შედეგები, განხილულია საუბრის ამოცნობის ტექნოლოგიის მნიშვნელობა სხვადასხვა სატელეფონო სისტემაში ხმის ჩანაწერების ან მიმდინარე სატელეფონო ზარების ანალიზის პროცესისათვის. ეს ტექნოლოგია უზრუნველყოფს ზარის შინაარსიდან სასარგებლო ინფორმაციის მოძიებას და სატელეფონო ცენტრის კლიენტების მომსახურების ხარისხის გაუმჯობესებას. რეალური დროის საუბრის ანალიტიკის გამოყენება საშუალებას აძლევს სატელეფონო ცენტრის ოპერატორს წარსულში შემოსული ზარების ანალიზის საფუძველ-

ზე გააკეთოს გარკვეული დასკვნები და მათზე დაყრდნობით განსაზღვროს სავარაუდო პასუხები. სტატიაში ასევე განალიზებულია ის გამოწვევები, რომლებიც არსებობს რეალური დროის საუბრის ანალიტიკის სფეროში.

სტატიაში აღწერილია გადაუდებელი რეაგირების სატელეფონო ცენტრში შექმნილი მრავალფუნქციური აპლიკაცია, რომლითაც ამოიცნობა ქართული საუბარი და ცენტრში შემოსულ მონაცემები იქნება ანალიზისათვის მოსახერხებელი ვიზუალური ფორმა; აღწერილია ის პროგრამული ტექნოლოგიები, რომელთა საშუალებითაც იქნება აგებული მოცემული აპლიკაცია.

**საკვანძო სიტყვები:** ელექტრონული სისტემა; მონაცემთა ბაზა; მონაცემთა დამუშავება; საუბრის ანალიტიკა; საუბრის ანალიზის სისტემა; სატელეფონო ცენტრი.

## შესავალი

საუბრის ანალიტიკა არის ხმის ჩანაწერების ან მიმდინარე სატელეფონო ზარების ანალიზის პროცესი საუბრის ამოცნობის ტექნოლოგიის გამოყენებით [1]. მისი მიზანია ზარის შინაარსიდან სასარგებლო ინფორმაციის მოძიება და ზარების მომსახურების ხარისხის გაუმჯობესების უზრუნველყოფა. საუბრის ანალიტიკა მომხმარებლის საუბარში ამოიცნობს სიტყვებს და აუდიოშაბლონებს.

რეალური დროის საუბრის ანალიტიკის გამოყენებით შესაძლებელია სატელეფონო ცენტრის ოპერატორისათვის სავარაუდო პასუხის მიწოდება სხვა ანალოგიური ზარების ანალიზისა და გამოცდილების გათვალისწინებით [2]. ასევე, იმ შემთხვევაში, თუ მომხმარებლის საუბარში დაფიქსირდება გარკვეული ნიშნები, სისტემას შეუძლია ამის შესახებ ზედამხედველს აცნობოს.

ზარების ჩანაწერების საუბრის ანალიტიკა გულისხმობს წარსულში განხორციელებული ზარების გარდაქმნას საძიებო მონაცემებად. ასეთი მონაცემები შეიძლება იყოს: საუბრიდან ამოცნობილი ტექსტი, სიჩუმის ხანგრძლივობები, მოსაუბრეების ემოციები, ხმის სიმაღლე და სხვ.

ჩვენ, როგორც ადამიანები, ერთმანეთს ვესაუბრებით ერთმანეთისთვის გასაგები ენით და წესებით. არსებობს ბევრი მცდელობა ისეთი ტექნო-

ლოგიის შესაქმნელად, რომლის საშუალებითაც ადამიანურ-მანქანური კომუნიკაცია შესაძლებელი იქნება განსაკუთრებული უნარების გარეშე. დღეისათვის არსებობს საუბრის ამომცნობი ტექნოლოგიები. ამ ტექნოლოგიებზე დაფუძნებულ სისტემას მიეწოდება ხმოვანი მონაცემები და ის შედეგად გვიბრუნებს ტექსტურ მონაცემებს [3].

## ძირითადი ნაწილი

საუბრის ამოცნობის ტექნოლოგია საზოგადოებრივ ცნობიერებაში არც ისე დიდი ხნის წინ შემოვიდა, რაშიც დიდი როლი ითამაშა ტექნოლოგიური გიგანტების მიერ მათ გამოყენებამ [4].

ანთროპოლოგიური თვალსაზრისით, სასაუბრო სიტყვები შეიქმნა გაცილებით უფრო ადრე, ვიდრე მათი შესაბამისი წერილობითი ფორმები. ამასთან, ადამიანს შეუძლია ერთ წუთში საშუალოდ 150 სიტყვა წარმოთქვას; რაც შეეხება წერას, აქ ეს რიცხვი 40 სიტყვამდე მცირდება.

ხმის საშუალებით ტექნოლოგიურ მოწყობილობებთან კომუნიკაცია ისეთი პოპულარული და ბუნებრივი გახდა, რომ გასაკვირია, მსოფლიოს უმდიდრესმა კომპანიებმა უფრო ადრე რატომ არ დაიწყეს ამ სერვისებზე მუშაობა.

საუბრის ამოცნობის პირველი სისტემა – ოდრი (Audrey) შეიქმნა სამეცნიერო-კვლევით კომპანია Bell Labs-ში [5]. ოდრის შექმნა 0-დან 9-ის ჩათვლით ციფრების ამოცნობა 90-პროცენტის სიზუსტით. საინტერესოა, რომ სიზუსტის ეს მაჩვენებელი ფიქსირდებოდა მხოლოდ მაშინ, როცა სისტემას მისი გამომგონებელი ესაუბრებოდა, სხვა ადამიანებისთვის კი ეს რიცხვი 70-დან 80 პროცენტამდე მერყეობდა.

ეს ფაქტი საუბრის ამოცნობის ზოგიერთ მუდმივ გამოწვევაზე მიგვანიშნებს. თითოეულ ადამიანს აქვს სხვადასხვა ხმა და სალაპარაკო ენა საკმაოდ ცვალებადია. ტექსტისგან განსხვავებით, რომელიც გაცილებით უფრო სტანდარტიზებულია, სალაპარაკო სიტყვები მნიშვნელოვნად განსხვავდება რეგიონული დიალექტების, ლაპარაკის სიჩქარის და აქცენტების მიხედვით. აქედან გამომდინარე, საუბრის ამოცნობის უნივერსალური სისტემის შექმნა ყოველთვის მნიშვნელოვანი გამოწვევების წინაშე იდგა.

1990-იან წლებამდე ყველაზე წარმატებული სისტემებიც კი ეფუძნებოდა შაბლონურ შედარებებს, რომლებშიც ხმოვანი ტალღები ითარგმნებოდა ციფრებად და ასეთი სახით ინახებოდა. სისტემა რეაგირებდა მხოლოდ მაშინ, როცა იდენტურ ხმოვან სიგნალს აფიქსირებდა. ეს, რა თქმა უნდა, ნიშნავდა, რომ მომხმარებელს უნდა ესაუბრა გარკვევით, ნელა და ისეთ გარემოში, სადაც ფონური ხმაური არ იქნებოდა. მხოლოდ ამ შემთხვევაში არსებობდა შანსი, რომ სისტემა ამოიცნობდა წარმოთქმულ სიტყვას.

1980 წელს, კომპანია IBM-მა შექმნა სისტემა „ტანგორა“ (Tangora), რომელსაც შეეძლო მოსაუბრის ხმაზე მორგება. ის მაინც მოითხოვდა ნელ და გარკვევით საუბარს, ფონური ხმაურის გარეშე, თუმცა მის მიერ გამოყენებული ფარული მარკოვის მოდელები [6] მას გაზრდილ მოქნილობას ანიჭებდა მონაცემთა კლასტერიზაციისა და ფონემების პროგნოზირების გამოყენებით, ბოლოს დაფიქსირებული შაბლონების მიხედვით.

მიუხედავად იმისა, რომ სისტემა მოითხოვდა 20 წუთიან „ვარჯიშს“ (ჩაწერილი საუბრის მოსმენის სახით) თითოეული მოსაუბრისაგან, ტანგორას შეეძლო 20 ათასამდე ინგლისური სიტყვისა და რამდენიმე სრული წინადადების ამოცნობა.

1997 წელს შეიქმნა მსოფლიოს პირველი „უწყვეტი საუბრის ამოცნობი“ პროგრამა, სახელად: Dragon’s NaturallySpeaking. სისტემას შეუძლია 1 წუთში 100 სიტყვის ამოცნობა და ის დღესაც გამოიყენება, თუმცა განახლებული ფორმით.

მანქანურმა სწავლებამ 21-ე საუკუნეში დიდი როლი ითამაშა საუბრის ამოცნობის ტექნოლოგიის განვითარებაში. Google-მა თანამედროვე ტექნოლოგიებისა და ღრუბლოვანი გამოთვლების ერთობლივი გამოყენებით შეძლო მანქანური სწავლების ალგორითმების სიზუსტის გაუმჯობესება. ამ ყველაფრის კულმინაცია გახდა 2008 წელს Google Voice Search აპლიკაციის შექმნა iPhone-სთვის.

სასწავლო მონაცემების უზარმაზარი მოცულობის მეშვეობით Voice Search აპლიკაციამ საუბრის ამოცნობის წინა ტექნოლოგიებთან შედარებით თვალსაჩინო გაუმჯობესება მიიღო. Google-მა სისტემაში წარმოადგინა პერსონალიზაციის ელემენტები და შექმნა Hummingbird ალგორითმი, რომელიც სალაპარაკო ენის ნიუანსების უკეთესი აღქმის საშუალებას იძლევა. ტექნოლოგიის ამგვარი განვითარება გახდა Google Assistant სერვისის შექმნის საფუძველი. ეს სერვისი დღეისათვის სმარტფონების თითქმის 50%-ზე მუშაობს.

პირველი სერვისი, რომელმაც ამ მიმართულებით საზოგადოებას ყურადღება მიიპყრო, იყო Apple-ის Siri. ათწლეულების კვლევის შედეგად, ამ ხელოვნურ ინტელექტზე მომუშავე ასისტენტმა, კაცობრიობას საუბრის ამოცნობის ტექნოლოგია გააცნო.

Siri-ს შემდეგ Microsoft-მა გამოუშვა Cortana, Amazon-მა გამოუშვა Alexa და ასე დაიწყო ტექნოლოგიური გიგანტების ბრძოლა საუბრის ამოცნობის საუკეთესო ალგორითმისათვის.

ადამიანი ასობით წლების განმავლობაში ცდილობდა მანქანებისათვის ესწავლებინა ის, რისთვისაც მას საშუალოდ რამდენიმე წელიწადი სჭირდება. დაწყებული ფონემებით, შემდეგ სიტყვებით, ფრაზებით და დამთავრებული წინადადებებით, მანქანებს დღეისათვის შეუძლიათ საუბრის ამოცნობა თითქმის 100%-იანი სიზუსტით.

საუბრისას ჩვენი ხმები წარმოქმნის პატარა ხმოვან პაკეტებს – ბგერებს (Phone). სიტყვების ხმოვანი ფორმის შემადგენელ ნაწილებს ფონემები (Phoneme) ეწოდება [7]. განსხვავება ბგერებსა და ფონემებს შორის შეგვიძლია წარმოვიდგინოთ შემდეგნაირად: ბგერა არის ის, რაც გვესმის, ხოლო ფონემა არის სიტყვის სრული ფორმა, რომელსაც გონებაში ვინახავთ. ქართულ ენაში ბგერასა და ფონემას შორის განსხვავება არ არის, რადგან ყველა ქართულ ასოს ყოველთვის ერთი და იგივე ბგერა შეესაბამება. ზოგიერთ სხვა ენაში, მაგალითად, ინგლისურში, ერთი და იგივე ასო სხვადასხვა სიტყვაში სხვადასხვანაირად წარმოითქმის, ამიტომ ინგლისური ენის მაგალითზე ბგერასა და ფონემას შორის განსხვავება უფრო თვალსაჩინოა.

კომპიუტერები და კომპიუტერული მოდელები, მართალია, მონაცემთა დამუშავებისას ფონემებსაც იყენებენ, მაგრამ საუბრის ანალიზისათვის ბგერებთან მუშაობას თავიდან ვერ ავიცილებთ. როცა საუბარს ვუსმენთ, ჩვენი ყურები იჭერს ბგერებს და ტვინი მათ სიტყვებში, წინადადებებსა და იდეებში გარდაქმნის. ეს იმდენად სწრაფად ხდება, რომ ზოგჯერ წინასწარ ვხვდებით, მოსაუბრე რა სიტყვის თქმას აპირებს მანამ, სანამ მას ბოლომდე წარმოთქვამს. რადგან ჩვენთვის საუბრის მოსმენა და აღქმა ასეთი ადვილია, ვთვლით, რომ კომპიუტერსაც მარტივად უნდა შეეძლოს სიტყვების გაგება და ამოც-

ნობა, თუმცა რეალურად ეს ასეთი მარტივი არ არის.

მოსმენა ბევრად უფრო რთულია, ვიდრე ის გამოიყურება; მოსმენისას ერთდროულად უამრავი სახის პრობლემას ვხვდებით.

- როდესაც ვიღაცას ვესაუბრებით ქუჩაში, არსებობს მათი საუბრის ფონური ხმაურისგან გამორჩევის სირთულე – განსაკუთრებით მაშინ, როცა ეს ფონური ხმაური გამოწვეულია სხვა ადამიანების საუბრებით.
- როდესაც ადამიანები საუბრობენ სწრაფად და ყველა სიტყვას გადაბმულად, ერთ ნაკადში წარმოთქვამენ, როგორ უნდა გავიგოთ, ზუსტად სად მთავრდება ერთი სიტყვა და იწყება მომდევნო?
- ყველა ადამიანის ხმა ერთმანეთისგან განსხვავებულია; გარდა ამისა ერთი და იგივე ადამიანი სხვადასხვა დროს შეიძლება სხვადასხვა ხმით საუბრობდეს.
- ზოგიერთ ენაში, მაგალითად, ინგლისურში არსებობს სხვადასხვა სიტყვები, რომლებიც ერთნაირად გამოითქმის, მაგალითად: Read – „წაკითხვის“ წარსული ფორმა და Red – „წითელი“. ეს სიტყვები ჟღერადობით ერთნაირია. როგორ იგებს ჩვენი ტვინი, რომელ მნიშვნელობას გულისხმობს მოსაუბრე?

ყველა ამ თემასთან ერთად გასათვალისწინებელია სინტაქსი და სემანტიკა და ის, თუ როგორ ეხმარება ისინი ჩვენს ტვინს მოსმენილი საუბრის აღქმაში. ამ ყველაფრის ერთობლიობა თვალსაჩინოს ხდის იმ სირთულეს, რომელიც საუბრის რეალურ დროში გაგებას ახასიათებს.

ადგილს, სადაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია საუბრის ანალიზი, წარმოადგენს საგანგებო შემთხვევათა მართვის სატელეფონო სისტემა, რომელშიც ყოველდღიურად შემოსული ათასობით

ზარის ანალიზის საფუძველზე საჭიროა მოხდეს მათი კლასიფიკაცია და შეიქმნას საქმეები სხვადასხვა პარამეტრების მიხედვით.

გადაუდებელი რეაგირების სატელეფონო ცენტრისთვის შეიქმნა აპლიკაცია ცენტრის სამუშაო პროცესში საუბრის ანალიტიკის გამოყენებით. აპლიკაცია იყენებს Google-ის API-ს, რომელიც საშუალებას იძლევა ჩვენ მიერ შექმნილ აპლიკაციაში გამოვიყენოთ Cloud Speech სერვისი. ბიზნესლოგიკა განხორციელებულია დაპროგრამების ენა C#-ზე, ხოლო მონაცემების შენახვისათვის გამოყენებულია Oracle მონაცემთა ბაზა, რომელშიც სატელეფონო ცენტრის სისტემის მიერ წარმოებს მონაცემების მუდმივი განახლება და დამატება. მონაცემთა ბაზასთან კავშირი ხდება Entity Framework-ის გამოყენებით, რომლის მეშვეობითაც შესაძლებელია მუშაობა რელაციურ მონაცემებთან, როგორც პროგრამულ ობიექტებთან.

მონაცემთა დამუშავებისთვის აპლიკაცია იყენებს სხვადასხვა ალგორითმს. აპლიკაცია იყენებს ფრეიმვორკ Angular 2-ს ინფორმაციის ვიზუალური (ცხრილის, სვეტოვანი და წრიული დიაგრამის, ხაზოვანი გრაფიკის) სახით წარმოდგენისთვის [8]. ფრეიმვორკი მუშაობს დაპროგრამების ენა JavaScript-ზე, ხოლო მონაცემების წარმოდგენა ხდება HTTP მოთხოვნების საშუალებით. მონაცემთა ვიზუალიზაციის პროცესს უზრუნველყოფს Dev-Express-ის DevExtreme ბიბლიოთეკა.

მონაცემების სხვადასხვა ფორმითა და დახარისხებით წარმოდგენის გარდა, სისტემაში არის

მონაცემების გარკვეული ანალიტიკური ფორმულებით დამუშავების საშუალებები. ასეთი მონაცემები ძალიან სასარგებლოა ცენტრის მუშაობის შეფასებისთვის, რადგან ისინი შედგენილია რამდენიმე სხვადასხვა მაჩვენებლის გამოყენებით.

## დასკვნა

საუბრის ანალიტიკის ტექნოლოგიები ხშირად გამოიყენება სატელეფონო ცენტრის მომხმარებელთან ურთიერთქმედების დროს, რათა დადგინდეს ზარის წამოწყების მიზეზი, ნახსენები პროდუქტები ან მომხმარებლის ემოცია. საუბრის ანალიტიკის ინსტრუმენტების ეფექტურად გამოყენების შემთხვევაში, პროგრამამ შეიძლება გააანალიზოს მომხმარებლების ფრაზები და ამოიცნოს მათი მოთხოვნები, ასევე მიუთითოს საკითხებზე, რომლებიც მოითხოვს სატელეფონო ცენტრის ოპერატორების ცოდნის გაუმჯობესებას.

კვლევების საფუძველზე დადგინდა, რომ სატელეფონო ცენტრის პროდუქტიულობის გაუმჯობესებისთვის აუცილებელია კრიტიკულ მაჩვენებლებზე დაკვირვება; ამ პროცესის შესრულებისათვის კი ყველაზე ოპტიმალური ვარიანტია ელექტრონული სისტემის შექმნა.

მოცემულ ელექტრონულ სისტემას შეუძლია ინფორმაციის რეალურ დროში ჩვენება გასული დღეების მონაცემებთან კომბინაციაში, რაც სატელეფონო ცენტრის მენეჯერებს საშუალებას აძლევს მოახდინონ ცენტრის მუშაობის გრძელვადიანი პროგნოზირება.

## ლიტერატურა

1. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Call\\_centre](https://en.wikipedia.org/wiki/Call_centre)
2. Kobiashvili A., Darchiashvili N. The system for monitoring of a call centre. Precedings of GTU and UniFg 1st joint R&D international conference “Dynamics and recent Trends of vary industries in EU and Georgia: ICTs adoption in supply chain management”. Tbilisi. 2018, 50 p. (in Georgian).

3. URL: <https://www.qubole.com/blog/call-center-analytics/>
  4. URL: [https://js.devexpress.com/Documentation/16\\_2/](https://js.devexpress.com/Documentation/16_2/)
  5. URL: [https://www.tutorialspoint.com/wcf/wcf\\_overview.htm](https://www.tutorialspoint.com/wcf/wcf_overview.htm)
  6. URL: <http://www.javaworld.com/article/2077354/learn-java/app-server-web-server-what-s-the-difference.html>
  7. URL: <http://fpv.science.tsu.ge/javascript.pdf> (in Georgian).
  8. Ari L., Felipe C., Nate M., Carlos T. Ng-book 2: The complete book on Angular 2. Fullstack.io. 2016, 626 pp.
- 

UDC 65.012.45

SCOPUS CODE 1706

### Phone Conversation Analytics

<b>Rusudan Kutateladze</b>	Department of Business Administration, Georgian Technical University, 77 M. Kostava str, 0160 Tbilisi, Georgia E-mail: r.kutateladze@gtu.ge
<b>Ana Kobiashvili</b>	Department of Economic Informatics, Georgian Technical University, 77 M. Kostava str, 0160 Tbilisi, Georgia E-mail: anakobia@hotmail.com
<b>Nodar Darchiashvili</b>	Department of Economic Informatics, Georgian Technical University, 77 M. Kostava str, 0160 Tbilisi, Georgia E-mail: nodo619@gmail.com

#### Reviewers:

**K. Kamkamidze**, Professor, Faculty of Informatics and Control Systems. GTU

E-mail: [kkamkamidze@yahoo.com](mailto:kkamkamidze@yahoo.com)

**M. Kiknadze**, Professor, Faculty of Informatics and Control Systems. GTU

E-mail: [m.kiknadze@gtu.ge](mailto:m.kiknadze@gtu.ge)

**Abstract.** The paper reviews the results of research of possibilities of well-known speech recognition systems, considers the importance of speech recognition technology in various telephone systems for the analysis process of voice records or current phone calls. This technology provides searching of useful information from the content of a call and improving the customer service quality of call centre. The use of analytics of speech in real-time makes it possible to the call centre operator to make certain conclusions based on the analysis of past calls and thus to determine the proposed answers. The paper also analyses those challenges that are in the field of real-time speech analytics.

The article deals with a multifunctional application developed in the call centre of emergency response, which recognizes Georgian speech and presents received data in a form convenient for further analysis. It describes the software technologies used for this application as well.

**Keywords:** Call centre; conversation analysis system; conversation analytics; database; data processing; electronic system.

UDC 65.012.45  
SCOPUS CODE 1706

### Аналитика телефонного разговора

- Русудан Кутателадзе**      Департамент бизнес-администрирования, Грузинский технический университет, Грузия, 0160, Тбилиси, ул. М. Костава, 77  
E-mail: r.kutateladze@gtu.ge
- Ана Кобиашвили**      Департамент экономической информатики, Грузинский технический университет, Грузия, 0160, Тбилиси, ул. М. Костава, 77  
E-mail: anakobia@hotmail.com
- Нодар Дарчиашвили**      Департамент экономической информатики, Грузинский технический университет, Грузия, 0160, Тбилиси, ул. М. Костава, 77  
E-mail: nodo619@gmail.com

### Рецензенты:

- К. Камкамидзе**, профессор, факультета информатики и систем управления ГТУ  
E-mail: kkamkamidze@yahoo.com
- М. Кикнадзе**, профессор факультета информатики и систем управления ГТУ  
E-mail: m.kiknadze@gtu.ge

**Аннотация.** В статье показаны результаты использования возможностей известных систем распознавания речи, рассмотрена значимость технологии распознавания речи в различных телефонных системах для процесса анализа записей голоса или текущих телефонных звонков. Данная технология обеспечивает поиск полезной информации из содержания звонка и улучшение качества обслуживания клиентов кол-центра. Использование аналитики речи в реальном времени дает возможность оператору кол-центра на основе анализа вошедших в прошлом звонков, сделать определенные выводы и на их основе определить предполагаемые ответы. В статье также анализируются те вызовы, которые существуют в сфере аналитики речи в реальном времени.

В статье описывается созданная в телефонном центре неотложного реагирования многофункциональная аппликация, которая распознает Грузинскую речь и входящие в центр данные представляет в удобную для анализа форму; описываются программные технологии, с помощью которых была построена данная аппликация.

**Ключевые слова:** аналитика разговора; база данных; кол-центр; обработка данных; система анализа разговора; электронная система.

*განხილვის თარიღი 23.01.2020*

*შემოსვლის თარიღი 05.05.2020*

*ხელმოწერილია დასაბეჭდად 29.09.2020*