

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

თამარ ციხისტავი

საინფორმაციო საზოგადოების ფორმირების პროცესი და  
ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების (ისტ)  
განვითარების პერსპექტივები საქართველოში უახლოეს ხუთ  
წელიწადში

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

წარდგენილი დისერტაციის

აკტორეფერატი

სადოქტორო პროგრამა: "ტელეკომუნიკაცია"

შიფრი: 0402

თბილისი

2018 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში  
ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი  
ტელეკომუნიკაციის დეპარტამენტი

ხელმძღვანელი: პროფესორი რ. სვანიძე

რეცენზენტები:

დაცვა შედგება 2018 წლის "-----" -----, ----- საათზე  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკისა და  
ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს კოლეგიის  
სხდომაზე

კორპუსი VIII, აუდიტორია

მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ის ბიბლიოთეკაში,

ხოლო ავტორეფერატისა - ფაკულტეტის ვებგვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი,  
ასოცირებული პროფესორი

გ. გიგინეიშვილი

## ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

საინფორმაციო საზოგადოების ჩამოყალიბება წარმოდგენილია ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიები - ისტ (ICT - Information and communications technology) მოხმარების გარეშე. ICT და მათი გამოყენება სულ უფრო მეტად აქტუალური ხდება მსოფლიოში და ის ეროვნული განვითარების სტრატეგიის განუყოფელი ნაწილია. ICT წარმოადგენს ქვეყნის მთლიანი შიდა პროდუქტის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მდგენელს. თანამედროვე ტექნოლოგიების დანერგვა ქვეყნის ეკონომიკაში: წარმოება, სოფლის მეურნეობა, საშუალო და უმაღლესი განათლება, მეცნიერება და ა.შ. უზრუნველყოფს ეკონომიკის წინსვლას და განვითარებას. ეკონომიკის თითოეული დარგი განვითარება, მის პოტენციურ დონეზე დაბლა დარჩება, თუ ის არ გამოიყენებს ახალი, ინოვაციური ტექნოლოგიებისა და ტექნიკის უპირატესობებს. ბოლო პერიოდში, აცნობიერებენ რა ICT-ის გავლენასა და მნიშვნელოვან როლს ქვეყნის ეკონომიკაში, მთავრობები უფრო მეტად ცდილობენ ამ სფეროსთან ადაპტირებას და ხელს უწყობენ მის განვითარებას.

**თემის აქტუალობა.** ნაშრომის აქტუალობა განპირობებულია ქვეყანაში საინფორმაციო საზოგადოების ჩამოყალიბებისა და განვითარების აუცილებლობით, ასევე ტელეკომუნიკაციის განვითარების თანამედროვე ეტაპზე ისტ-ზე მოთხოვნის გაზრდით. ისტ-ის თანამედროვე ტექნოლოგიების დანერგვა-გავრცელება და საინფორმაციო ინფრასტრუქტურის განვითარება ხელს უწყობს ქვეყნის მოსახლობის კეთილდღეობის დონის ზრდას.

მნიშვნელოვანია ისტ-ის ახალი ტექნოლოგიებისა და მთლიანი შიდა პროდუქტს (მშპ) შორის არსებული დამოკიდებულების განსაზღვრა, მასზე მოქმედი ფაქტორების დადგენა და ანალიზი, როგორც მომავლის ტექნოლოგიების პროგნოზირებისათვის, ისე ნაციონალური ეკონომიკის განვითარების დონის დასადგენად.

ტელეკომუნიკაციის სფეროში მნიშვნელოვან როლს თამაშობს და აქტუალურია ისტ-ის ინოვაციური ტექნოლოგიების დანერგვის გრძელვადიანი პროგნოზები, რომელთა გათვალისწინებით შესაძლებელი ხდება საწარმოების განვითარების სტრატეგიის შემუშავება და ინოვაციის დანერგვის ოპტიმალური ტემპების განისაზღვრა.

დასმული პრობლემებიდან გამომდინარე, გადაუდებელი ამოცანაა განხორციელდეს საქართველოს სატელეკომუნიკაციო ქსელის მოდელირება და გაკეთდეს შესაბამისი რეკომენდაციები იმ მიმართულებებზე, რომლებიც შედარებით ჩამორჩენილია და ამავდროულად აქტუალურია.

გამოსაკვლევაა ის დარგები და სფეროებიც რომლებში შეიძლება წარმატებულად იქნას დანერგილი ICT ტექნოლოგიები.

მნიშვნელოვანი და აუცილებელია მოხდეს ქვეყნის ცალკეული რეგიონების ICT-ის ინდიკატორების და განვითარების ინდექსების გაანგარიშება, მათი ანალიზი და გაუმჯობესებისთვის საჭირო შესაბამისი ზომების მიღება, ვინაიდან, მათი როლი ქვეყნის მომავალი ეკონომიკისათვის უმნიშვნელოვანესი შეიძლება აღმოჩნდეს. ეკონომიკის თითოეული დარგი, მის პოტენციურ დონეზე დაბლა დარჩება, თუ ის არ გამოიყენებს ახალი, ინოვაციური ტექნოლოგიებისა და ტექნიკის უპირატესობებს.

ისტ-ის განვითარების თანამედროვე პირობებში, როდესაც სახეზეა სადენიანი, უსადენო, სატელეკომუნიკაციო ტექნოლოგიების ფართო სპექტრი ადრეულ წლებში დადგენილი ზოგიერთი კანონზომიერება ა. ჯიპის პიონერული გამოკვლევების სახით სრულიად ახალი გააზრებას და მიდგომებს მოითხოვს.

მთლიანობაში დასმული კვლევის ამოცანის აქტუალობიდან გამომდინარე საჭიროა ისტ-ს განვითარების სტრატეგიისა და პერსპექტივების განსაზღვრა ქვეყანაში არსებული ვითარებისა და მსოფლიოში ამ სფეროში მიმდინარე პროცესების გათვალისწინებით.

ისტ-ს განვითარების პროგნოზირებისათვის აუცილებელია ტელეკომუნიკაციის თანამედროვე ტექნოლოგიების პროგრესის დინამიკის დადგენა როგორც მოკლევადიან, ისე გრძელვადიან პერიოდში, რაც მოითხოვს ისეთი ახალი ტექნოლოგიური მიმართულებების დრმა ანალიზს, როგორებიცაა: დრუბლოვანი (Cloud), ნივთების ინტერნეტის (IoT) და სხვა ტექნოლოგიები.

დასამუშავებელია ისტ-ის ძირითადი ინდიკატორების გაანგარიშების მეთოდოლოგიის და პროგრამული უზრუნველყოფის, ამ ინდექსების რეგიონალურ ჭრილში წარმოდგენის და სხვა საკითხები, რომელთა გადაწყვეტა მნიშვნელოვნად შეუწყობს ხელს ქვეყნის ეკონომიკის მდგრად განვითარებას.

**სამუშაოს მიზანი და ამოცანები:** სადისერტაციო ნაშრომის ძირითად მიზანს წარმოადგენს თანამედროვე ისტ-ის კვლევა როგორც თეორიული, ისე პრაქტიკული მიმართულებით მსოფლიოში ამ ეტაპზე მიმდინარე მე-4 ტექნიკური რევოლუციის გამოწვევების პირობებში. ისტ-ის განვითარების ახალი ეტაპისათვის დამახასიათებელი მიდგომების ანალიზი, პერსპექტივები, პროგნოზი უახლოესი 5-10 წლის პერიოდისათვის და შესაბამისი რეკომენდაციების ფორმირება. ისტ-ის მნიშვნელობის შეფასება ნაციონალური ეკონომიკის განვითარებაში. ქვეყნის მთლიან შიდა პროდუქტის (მშპ) ისტ-ის თანამედროვე ტექნოლოგიების მოხმარების დონზე დამოკიდებულების ანალიზი;

**კვლევის საგანი და ობიექტები:** კვლევის საგანია ისტ-ის გავრცელებისა და დანერგვის პროგნოზირება, კვლევის ობიექტებს კი წარმოადგენს საქართველო და მისი ადმინისტრაციული ერთეულები და რეგიონების მსხვილი ქალაქები.

**დასახული მიზნის მისაღწევად გადაწყვეტილი იქნა შემდეგი ძირითადი ამოცანები:**

- განხორციელებულია ქვეყნის ეკონომიკაზე ისტ-ის გავლენის ანალიზი;

- პირველად საქართველოში ისტ-ს განვითარების ინდექსის (IDI – ICT Development Index) შეფასება. IDI-ის და მის ინდიკატორების მოხერხებული, ოპერატიული გამოთვლის და მონიტორინგის მიზნით წარმოდგენილია მათი გაანგარიშების მეთოდოლოგია შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფით; შემუშავებულია ელექტრონული კალკულატორი, რომლითაც შესაძლებელია აღნიშნული ინდექსების გამოთვლა როგორც ქვეყნისათვის, ისე ქვეყნის რეგიონებისათვის. შემოთავაზებულია შესაბამისი რეკომენდაციები.
- შემოთავაზებულია ა. ჯიპის დიაგრამების ახლებური გააზრება თანამედროვე ტექნოლოგიების განვითარების პირობებში და დადგენილია მასზე დაფუძნებული პროგნოზების მეთოდის სიზუსტის შეფასება, შეცდომების ანალიზი, ნაკლოვანებების გამოვლენა და მიზეზები.
- დადგენილია, რომ ნებისმიერი სახის პროგნოზირებისას აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას: ქვეყნის ეკონომიკური და სოციალური ფონი, გეოპოლიტიკური არეალი, მოსახლეობის მატება/კლების, მიგრაციის, მენტალობის, გავლენის ფსიქოლოგიის და სხვა ფაქტორები.
- მრავალრიცხოვანი საერთაშორისო ინსტიტუციებზე დაყრდნობით შედარებითი ანალიზის და ანალოგიების საშუალებით შემუშავებულია ისტ-ის განვითარების პროგნოზი საქართველოსათვის უახლოეს 5-7 წლის მანძილზე.

**კვლევის მეთოდოლოგია.** ისტ-ის პროცესების სტატისტიკური ანალიზი, პროგნოზირების მათემატიკური მოდელირება, ვერბალური მოდელირება, წრფივი და არაწრფივი აპროქსიმაციის მეთოდოლოგია, პროგრამული უზრუნველყოფა (პროგრამირება).

**ნაშრომის მეცნიერული სიახლე:** სადისერტაციო ნაშრომის მეცნიერული სიახლე შემდეგში მდგომარეობს, შემოთავაზებულია:

- ელექტრონული კალკულატორი, პროგრამული პროდუქტი, რომელიც საშუალებას იძლევა ITU-ის მეთოდოლოგიის გათვალისწინებით, განხორციელდეს საქართველოს, მისი ადმინისტრაციული ერთეულებისა და რეგიონების, მსხვილი ქალაქების IDI-ის ინდიკატორების, სუბ-ინდექსებისა და ინდექსების გამოთვლა, ის ასევე მოიცავს ინდიკატორების გაანგარიშებისთვის საჭირო ყველა პარამეტრის დაარქივების შესაძლებლობას, მათი შემდგომი ანალიზის მიზნით;
- საქართველოში ისტ-ის განვითარების პროგნოზირების შეფასების მეთოდი ანალოგიების სახით, რომელიც ეყრდნობა ITU-ის ქვეყნების რეგიონალური ჯგუფების და მათთან მიმართებაში საქართველოს, IDI-ის განვითარების დინამიკას;
- ა. ჯიპის დიაგრამების ახლებური გააზრება და რეკომენდაციები გრძევადიანი პროგნოზირების შესახებ.

**შედეგების გამოყენების სფერო.** პირველად საქართველოში

განხორციელებულ იქნა ისტ-ის მაჩვენებლების კომპლექსური კვლევა და მისი ყოველმხრივი ანალიზი. ნაშრომის ყველა ძირითადი შედეგი ახალია. ნაშრომში სისტემატიზებულია მასალა ისტ-ის კვლევის მიმართულებით: ისტ-ის განვითარების ინდექსის ძირითადი მახასიათებლების (ინდიკატორების და მისი გაანგარიშებისთვის საჭირო მონაცემების) ფორმალიზაცია, მონაცემთა ბაზის ფორმირება და ამ პროცესის ავტომატიზაციის შესაძლებლობა. შემოთავაზებულია IDI-ის გაანგარიშების ელექტრონული კალკულატორი. განხილულია ისტ-ის პროგნოზირების სხვადასხვა მეთოდები. განსაზღვრულია ისტ-ს როლი ქვეყნის ეკონომიკის განვითარებაში ამ ეტაპზე და უახლოეს ხუთ წელიწადში.

ნაშრომის ძირითადი შედეგები შესაძლებელია გამოყენებული იქნას შემდეგი სასწავლო დისციპლინების სწავლებისას: ტელეკომუნიკაციის სპეციალობის შესავალი, ეკონომიკის საფუძვლები, ტელეკომუნიკაციის ბიზნესის მართვა. ნაშრომი მნიშვნელოვან დახმარებას გაუწევს

საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურს ისტ-ის მიმართულებით სტატისტიკური ინფორმაციის მოპოვების, კვლევის მეთოდოლოგიის, მონაცემების დამუშავების და პროგნოზირების საქმეში. ასევე, შესაბამის სამსახურებს დაეხმარება სახელმწიფო სტრატეგიის შემუშავებაში ისტ-ის მიმართულებით.

**ნაშრომის პრაქტიკული ღირებულება** მდგომარეობს შემდეგში:

- შემუშავებულია ისტ-ის განვითარების ინდექსის შეფასების მეთოდოლოგია და ელექტრონული კალკულატორის პრაქტიკული გამოყენების ასპექტები;
- ისტ-ის ტექნოლოგიების დანერგვის დინამიკის ქვეყნის მთლიან შიდა პროდუქტთან (მშპ) კორელაციის გათვალისწინებით შემოთავაზებულია ა. ჯიპის ახალი, მოდერნიზებული დიაგრამის გამოყენება, რაც საშუალებას იძლევა განვსაზღვროთ ისტ-ის მიმართულებით ქვეყნის ეკონომიკური განვითარების პერსპექტივები საშუალო და გრძელვადიან პერიოდში.

**ნაშრომის აპრობაცია.** სადისერტაციო ნაშრომის შესახებ ძირითადი შედეგები სხვადასხვა წლებში მოხსენებული და განხილული იყო სამეცნიერო-ტექნიკურ კონფერენციებზე და სემინარებზე. მათ შორის:

- აკაკი წერეთლის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, მესამე საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია, ქუთაისი, 23-24 ოქტომბერი 2015 წ, ორი მოხსენება.
- საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, სტუდენტთა 84-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია, 6.06.2016-25.06. 2016 წ. მიენიჭა I ადგილი.
- საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, სტუდენტთა 85-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია, 07.06.2017 - 27.06.2017 წ. სამი მოხსენება, მიენიჭა III ადგილი.

მთლიანი ნაშრომის მიმოხილვითი და ძირითადი ნაწილები მოხსენებულია სადოქტორო პროგრამით გათვალისწინებულ სამ კოლოქვიუმზე.



პუბლიკაციები. სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი მასალები გამოქვეყნებულია 6 სამეცნიერო სტატიაში.

ნაშრომის მოცულობა და სტრუქტურა - ნაშრომის ტექსტი შედგება შესავლის, 4 თავისა და 73 დასახელების გამოყენებული ლიტერატურის ჩამონათვალისგან. ნაშრომის მოცულობა შეადგენს 133 გვერდს ცხრილებისა და ნახაზების ჩათვლით. ერთი დანართით.

## ნაშრომის მოკლე შინაარსი

სადისერტაციო ნაშრომი „საინფორმაციო საზოგადოების ფორმირების პროცესი და ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების (ისტ) განვითარების პერსპექტივები საქართველოში უახლოეს ხუთ წელიწადში“ ეძღვნება თანამედროვეობის მეტად აქტუალურ თემას - საქართველოში ისტ-ის განვითარების ტენდენციების ანალიზსა და მისი დანერგვის პროგნოზირებას. სადისერტაციო ნაშრომი შედგება შესავლის, ოთხი თავის და დასკვნისაგან.

**პირველ თავში** - დადგენილია ისტ-ის განვითარების ინდექსის გაანგარიშების პრინციპები.

მსოფლიო მაშტაბით ICT-ის პროგრესის შეფასების ყველაზე ფართოდ აღიარებულ მაჩვენებელს IDI (ICT Development Index, ისტ-ის განვითარების ინდექს) წარმოადგენს, რომელსაც გვთავაზობს ITU (International Telecommunication Union, ელექტროკავშირის საერთაშორისო ორგანიზაცია). IDI განისაზღვრება 11 ინდიკატორის მიხედვით და ემსახურება სახვადასხვა ქვეყნებსა თუ რეგიონებში ICT-ში მიმდინარე პროცესების შედარებასა და კონტროლს.

ITU-ის მეთოდოლოგიის თანახმად IDI განისაზღვრება 11 ინდიკატორის მიხედვით, რომლებიც თავის მხრივ წარმოდგენილია სამ ჯგუფად:

- I. ICT-თან წვდომა, განსაზღვრულია 5 ინდიკატორით;
- II. ICT-ის გამოყენება, განსაზღვრულია 3 ინდიკატორით;
- III. ICT-ის შესაძლებლობები, განსაზღვრულია 3 ინდიკატორით;

თითოეულ ჯგუფში შემავალი ინდიკატორების მიხედვით ხდება შესაბამისად სამი სუბ-ინდექსის გამოთვლა:


- I. ICT-თან წვდომის სუბ-ინდექსი;
- II. ICT-ის გამოყენების სუბ-ინდექსი;
- III. ICT-ის შესაძლებლობების სუბ-ინდექსი;

ჯგუფში შემავალ თითოეულ ინდიკატორს გააჩნია საკუთარი ეტალონური მნიშვნელობა (რომელიც წლიდან წლამდე შეიძლება შეიცვალოს), ასევე მათ აქვთ თანაბარი წილი სუბ-ინდექსში. თითოეულ სუბ-ინდექსს გააჩნია წონა ICT-ის განვითარების საბოლოო ინდექსის IDI-ის მნიშვნელობაში (იხ. ცხრილი 1), რომელიც განისაზღვრება ათბალიანი სისტემით.

აღნიშნული ინდიკატორების გამოსათვლელად საჭიროა სხვადასხვა სტატისტიკური მონაცემები, რომელსაც ფლობს საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სააგენტო, საქართველოს კომუნიკაციების ეროვნული კომისია, გაერო და სხვა სტრუქტურები.

**ცხრილი 1. ICT-ის განვითარების ინდექსი: ინდიკატორები, ეტალონური მნიშვნელობები და წონები 2015 წ**

ICT წვდომა	ეტალონური მნიშვნელობა	(%)
1 ფიქსირებული სატელეფონო კავშირი 100 მოსახლეზე	60	20
2 მობილური სატელეფონო კავშირი 100 მოსახლეზე	120	20
3 საერთაშორისო ინტერნეტ-ტრაფიკი (სინქარე) (ბიტ/წმ) ინტერნეტის 1 მომხმარებელზე	962216*	20
4 კომპიუტერების მქონე ოჯახების წილი	100	20
5 ინტერნეტთან წვდომის მქონე ოჯახების წილი	100	20
ICT გამოყენება	ეტალონური მნიშვნელობა	(%)
6 ინტერნეტის მომხმარებელი პირების წილი	100	33
7 ფიქსირებული (სადენიანი)-ფართოზოლოვანი აბონენტი 100 მოსახლეზე	60	33
8 უკაბელო ფართოზოლოვანი კავშირი 100 მოსახლეზე	100	33
ICT შესაძლებლობები	ეტალონური მნიშვნელობა	(%)
9 ზრდასრულთა (15 წლის და მეტი ასაკის) განათლების კოეფიციენტი (ხვედრითი წილი %)	100	33
10 სამუალო სკოლებში რეგისტრირებული, მეორადი (ხვედრითი წილი %)	100	33
11 უმაღლეს სასწავლებლებში რეგისტრირებული, მესამეული (ხვედრითი წილი %)	100	33



ICT-ის განვითარების ინდექსი

შენიშვნა: \* შეესაბამება მის ლოგალითმურ მნიშვნელობას 5.98, რომელიც გამოიყენება ნორმალიზაციის ეტაპზე.  
წყარო: ITU

ICT Development Index

რამდენადაც მოთხოვნა ICT სტატისტიკის მიმართ სულ უფრო სწრაფად იზრდება, იმის კვალობაზე რომ ქვეყნები მიისწრაფიან ამ მიმართულებით შეიმუშაონ მონიტორინგის სისტემა და მოახდინონ ნაციონალური პოლიტიკისა და სტრატეგიის შეფასება, რათა გამოიყენონ მსოფლიოში მიმდინარე ინფორმაციული ტენოლოგიების განვითარების მიზანსწრაფული პროგრესი.

ICT-ის ინდიკატორები და სტატისტიკური მონაცემები უმნიშვნელოვანესია ICT-ის განვითარების, მტკიცებულებებზე

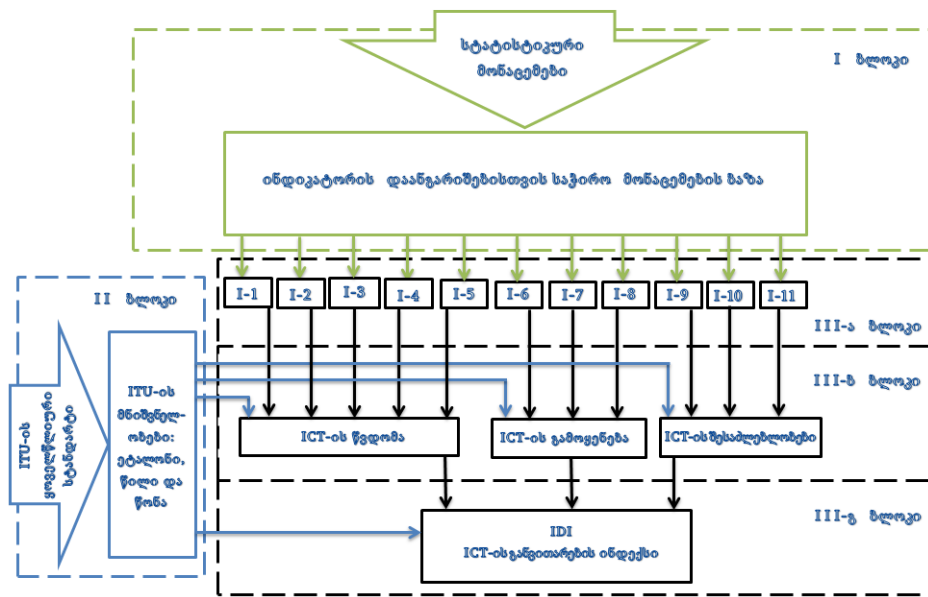
დაფუნქციონირებული და შედეგზე ორიენტირებული პოლიტიკის შემუშავებისათვის. განსაკუთრებით საყურადღებოა ICT-ის გამოყენებისა და გავლენის ხელშეწყობის განსაზღვრა, როგორც ICT-ის სექტორში ისე მასთან დაკავშირებულ სფეროებში.

ICT-ის სტატისტიკა უნდა იყოს საიმედო, შედარებისთვის თავსებადი და დროული. რაც თავის მხრივ მოითხოვს მონაცემების სწრაფ დამუშავებას. ხელით ამ მონაცემების დამუშავება ხანგრძლივი პროცესია, ამიტომ გაჩნდა დაანგარიშების პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნის აუცილებლობა. აღნიშნულის გამო, გარდა იმისა, რომ ოპერატიულად მივიღებთ შედეგებს, ასევე, შეიქმნება ამ მონაცემების შენახვის და შედარების საშუალება, ანალიზის შესაძლებლობა.

ასეთი ბაზა საშუალებას იძლევა რაოდენობრივი და ხარისხობრივი ინდიკატორების მონაცემების ანალიზის შედეგად ჩამოვყალიბოთ დარგის განვითარების მიზნობრივი პოლიტიკა. მოსახლეობის სხვადასხვა სოციალურ სეგმენტებისა და ეკონომიკური სექტორების ICT-ის წვდომის, გამოყენების და გავლენის შეფასება, ასევე, განვსაზღვროთ მათი გაუმჯობესების სტრატეგია; მოვახდინოთ ქვეყნების და სხვადასხვა ადმინისტრაციული თუ გეოგრაფიული ტერიტორიულ დანაყოფებში ICT-ის მიმართულებით მიმდინარე პროცესების შედარება და დასკვნა გამოტანა.

მონაცემების პროგრამული დამუშავებისთვის ამ ეტაპზე ვიყენებთ საოფისე პროგრამას Microsoft Excel-ს, რათა იგი ადვილად ხელმისაწვდომი იყოს ნებისმიერი დაინტერესებული პირისათვის.

შემუშავებული იქნა IDI-ის გამოთვლის უნივერსალური პროგრამა, რომლის ბლოკ-სქემა წარმოდგენილია ნახ. 1-ზე, იგი მოიცავს მონაცემების შეტანისა და დამუშავების ბლოკებს. შემოთავაზებული ელექტრონული კალკულატორი საშუალებას იძლევა ოპერატიულად იქნას გამოთვლილი და შეფასებული ICT-ის განვითარების ინდექსის (IDI) პარამეტრები, როგორც მთელი ქვეყნის, ისე მისი რეგიონების მიხედვით.



**ნახ.1. IDI ინდექსის რიცხვობრივი მნიშვნელობის განსაზღვრის პროგრამული უზრუნველყოფის ალგორითმის ბლოკ-სქემა**

ნაშრომში გაანგარიშებულია საქართველოს IDI-ის ინდიკატორები, სუბ-ინდექსები. მიღებული შედეგები შედარებულ იქნა ITU-ის შესაბამის მაჩვენებლებთან და დადგინდა გამოვლენილი სხვაობების მიზეზები. ერთის მხრივ სხვაობები შეიძლება გამოწვეული იყოს არასრულფასოვნად მიწოდებული ინფორმაციით, ხოლო მეორეს მხრივ იმით, რომ სკოლამდელი ასაკის ბავშვები რიგ ქვეყანაში სხვადასხვა ასაკობრივი კრიტერიუმის მხედვით არის დიფერენცირებული. შესაბამისად, თუ ის ინდიკატორები, რომლებიც დამოკიდებულია ამ მაჩვენებელზე და ასეთი მონაცემები არ იქნა საქართველოს შესაბამისი უწყებებიდან მიწოდებული, მაშინ, ცხადია ეს განაპირობებს განსხვავებასაც.

IDI-ის ელექტრონული კალკულატორის საშუალებით, საქართველოს რეგიონების გაანგარიშებულია IDI-ის ინდიკატორები, სუბ-ინდექსები და ინდექსები (ცხრილი 2), აგებულია IDI-ის ინდიკატორების მნიშვნელობების ამსახველი დიაგრამები.

**ცხრილი 2. 2015 წლის IDI ინდექსების რეიტინგები საქართველოს რეგიონების მიხედვით.**

რეგიონი	IDI
<b>ს ა ქ ა რ თ ვ ე ლ ო</b>	<b>5.84</b>
<b>თბილისი</b>	<b>7.79</b>
აფხაზეთის არ	-
აჭარის არ	5.75
გურია	4.41
იმერეთი	5.21
კახეთი	4.61
მცხეთა-მთიანეთი	4.58
რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი	4.11
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	4.84
სამცხე-ჯავახეთი	4.79
ქვემო ქართლი	4.48
<b>შიდა ქართლი</b>	<b>6.26</b>

საქართველოს სატელეკომუნიკაციო ბაზარი რეგიონების მიხედვით ხასიათდება ისტ-ის განვითარების მნიშვნელოვანი უთანასწორობით და დისპროპორციით. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ისეთი რეგიონები, როგორც არის რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი, ასევე გურია, რომელთაც ყველაზე დაბალი რეიტინგი აქვთ საქართველოს რეგიონებს შორის. აქედან გამომდინარე მნიშვნელოვანი და აუცილებელია:

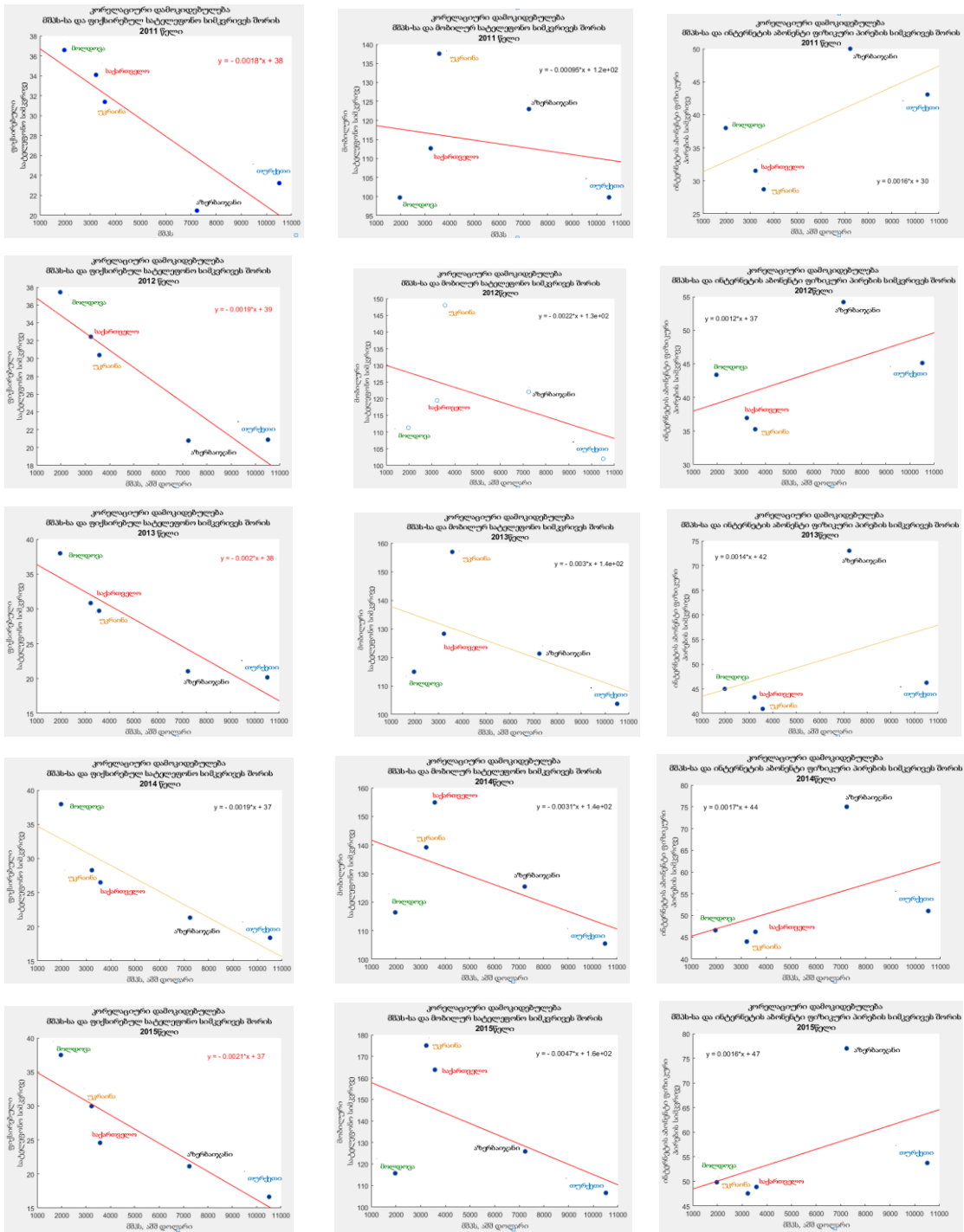
- ა) ყოველწლიურად მოხდეს ქვეყნის ცალკეული რეგიონების ICT-ის ინდიკატორების და განვითარების ინდექსების გაანგარიშება, მათი ანალიზი და გაუმჯობესებისთვის საჭირო შესაბამისი ზომების მიღება;
- ბ) გამოიკვეთოს შესაბამის რეგიონებში ისტ-ის დანერგვის პირობები, სპეციფიკა და პრიორიტეტები;
- გ) შემუშავდეს შესაბამისი რეკომენდაციები და დადგინდეს ისტ-ის განვითარების ეტაპები და ვადები;
- დ) ისტ-ის წარმატებული დანერგვისათვის გადათვალისწინებელია სახელმწიფო სტრუქტურების ჩართვა და ინტერესები.

ICT-ის განვითარების დონის შეფასების საკითხებში ახალი მიდგომების თაობაზე წარმოდგენილმა რეკომენდაციებმა, შეიძლება გავრცელდება ჰპოვოს სხვა ქვეყნებშიც.

**მეორე თავში** - განხილულია ისტ-ის როლი ნაციონალურ ეკონომიკაში, მათი განვითარების კანონზომიერებები და ტენდენციები მსოფლიოსა და საქართველოში.

თანამედროვე ეტაპზე ისტ-ის დანიშნულება და როლი ქვეყნისათვის სრულიად ცხადია. ქვეყანასა და რეგიონში სატელეფონო სიმკვრივესა და ერთ სულ მოსახლეზე მთლიანი შიდა (ეროვნულ) პროდუქტს (მშპს) შორის დამოკიდებულების პირველი მცდელობა განხორციელებულ იქნა გერმანელი მეცნიერის ალექსანდრე ჯიპის მიერ 1963 წელს. ამის შემდეგ ჯიპის დიაგრამები გახდა საინფორმაციო-ეკონომიკური კანონზომიერებების ანალიზის საყოველთაოდ მიღებული ინსტრუმენტი, მარტივი და ეფექტური აპარატი, ქვეყანაში ინფორმაციული ტექნოლოგიების განვითარების ერთგვარი საზომი ეკონომიკურ მდგომარეობასთან მიმართებით.

ანალიზისათვის ნაშრომში წარმოდგენილია მშპს საქართველოს, აზერბაიჯანის, უკრაინის, მოლდოვისა და თურქეთის მაგალითზე ფიქსირებული (ნახ.2,ა), მობილური (ნახ.2,ბ) და ინტერნეტის აბონენტების (ნახ.2,გ) რაოდენობის მიხედვით 2011-2015 წლებში, აგებულია ძირითადი კორელაციური დამოკიდებულებები და დადგენილია აღნიშნული ჯგუფის ქვეყნების სამივე კორელაციული დამოკიდებულების წრფივი აპროქსიმაციის ფუნქციები (ცხრილი 3), რაც შემდგომში მოხერხებული ანგარიშისა და უფრო ზუსტი პროგნოზირების საშუალებას იძლევა.



ა)

ბ)

გ)

**ნახ.2.** კორელაციური დამოკიდებულებები მშპს და ფიზიკური პირებისათვის ფიქსირებული (ა), მობილური (ბ), ინტერნეტის აბონენტთა (გ) დამოკიდებულებები ქვეყნების ჯგუფისათვის: საქართველო, აზერბაიჯანი, უკრაინა, მოლდოვა და თურქეთი (2011-2015 წწ მონაცემები).



ცხრილი 3. შერჩეული ქვეყნების ჯგუფისათვის მშპს-სა და ICT-ის შორის კორელაციული დამოკიდებულებების წრფივი აპროქსიმაციის ფუნქციები

წლები	აპროქსიმაციის ფუნქციები		
	მშპს-სა და ფიქსირებულ სატელეფონო სიმკვრივე	მშპს-სა და მობილურ სატელეფონო სიმკვრივე	მშპს-სა და ინტერნეტის აბონენტი ფიზიკური პირების სიმკვრივე
2011	$y = - 0.0018 \cdot x + 38$	$y = - 0.00095 \cdot x + 1.2e+02$	$y = 0.0016 \cdot x + 30$
2012	$y = - 0.0019 \cdot x + 39$	$y = - 0.0022 \cdot x + 1.3e+02$	$y = 0.0012 \cdot x + 37$
2013	$y = - 0.0020 \cdot x + 38$	$y = - 0.0030 \cdot x + 1.4e+02$	$y = 0.0014 \cdot x + 42$
2014	$y = - 0.0019 \cdot x + 37$	$y = - 0.0031 \cdot x + 1.4e+02$	$y = 0.0017 \cdot x + 44$
2015	$y = - 0.0021 \cdot x + 37$	$y = - 0.0047 \cdot x + 1.6e+02$	$y = 0.0016 \cdot x + 47$

ჯიპის დიაგრამა ასევე ასახავს ეკონომიკური განვითარების დინამიკის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ფაქტორს, რომ ქვეყანაში საერთო კეთილდღეობის განვითარება განპირობებულია მისი ტერიტორიის საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებით გაჯერების ხარისხით; ძირითადად, ინფორმაციის გადაცემისა და დამუშავების საშუალებებით. ამას გარდა, ინფოკომუნიკაციური სიმკვრივის დიაგრამები წარმოადგენენ ეკონომიკური კეთილდღეობის ინფოკომუნიკაციის განვითარების დონეზე დამოკიდებულების ემპირიულ (ცდისეულ) დადასტურებას. ამ თვალსაზრისით, ჯიპის დიაგრამები საინტერესოა, არა მხოლოდ ცალკეული ქვეყნების ჭრილში, არამედ მის რეგიონებში ამ მიმართულებით არსებული სიტუაციის განხილვისათვის. რაც საშუალებას იძლევა დავადგინოთ არსებობს თუ არა დისპროპორცია ისტ-ს განვითარების კუთხით ქვეყნის სხვადასხვა რეგიონებს შორის.

უნდა აღინიშნოს, რომ ჯიპის ინოვაციური ნაშრომის შექმნის შემდეგ, განვლილ პერიოდშიც და განსაკუთრებით ბოლო ოცწლეულში ისტ-ში გლობალური მოვლენები განვითარდა, გამოჩნდა ახალი, რევოლუციური ტექნოლოგიები მობილური, ფიქსირებული ინტერნეტი, Wi-Fi, Wi-Max, Cloud, Internet of Things - IoT და სხვა, რომელთა როლი ქვეყნის ეკონომიკაში, განათლებაში, უსაფრთხოების სფეროში კიდევ უფრო

გამოიკვეთა. ამავე დროს, მნიშვნელოვანია ის რეალობა, რომ ჯიპის დიაგრამა არ ითვალისწინებს ისეთ მნიშვნელოვან გარემოებებს როგორცაა ქვეყანაში პოლიტიკური ან/და სოციალური ვითარება (თუმცა ეს უკანასკნელი გარკვეულ წილად აისახება კიდეც მშპ-ში).

ისტ-ის განვითარების დონე და მასთან მშპს-ის დამოკიდებულება, ქვეყანაში არსებული პოლიტიკური და სოციალური გარემოების გათვალისწინებით, უნდა გახდეს ჯიპის კონცეფციისადმი ახალი მიდგომისა და დამოკიდებულებების მნიშვნელოვანი და შეიძლება ითქვას მთავარი ფაქტორი.

განვითარების მომდევნო ეტაპზე, განსაკუთრებით ბოლო ოცწლეულში, ისტ-ი ჩამოყალიბდა, როგორც ეროვნული პროდუქტი. ამდენად, ჯიპის დიაგრამა მოითხოვს ახლებურ მიდგომებს სადაც წარმოჩინდება ისტ-ის მთელი სპექტრის გავლენა ქვეყნის მშპს-ის მიმართ, რაც ამ ეპოქის მოთხოვნაა.

ჯიპის ახალი (მოდერნიზებული) დიაგრამების აგებისას აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას ქვეყნის ეკონომიკური და სოციალური ფონი, რაც ცხადია რთულ პრობლემას წარმოადგენს. გასათვალისწინებელია ქვეყნის მოსახლეობის მენტალობა, მოსახლეობაზე „ახალი ტექნოლოგიების“ გავლენის ფსიქოლოგია და სხვა ფაქტორები.

ჯიპის ახალი (მოდერნიზებული) დიაგრამების აგების და ანალიზისთვის სრულიად აუცილებელი ხდება თანამედროვე და მომავლის ტექნოლოგიების პრიორიტეტებისა და პერსპექტივების გააზრება, ასევე გასათვალისწინებელია, ქვეყნის გეოპოლიტიკური მდგომარეობის, მოსახლეობის მატება/კლების პროგნოზირების, მოსახლეობის მიგრაციისა და სხვა საკითხები.

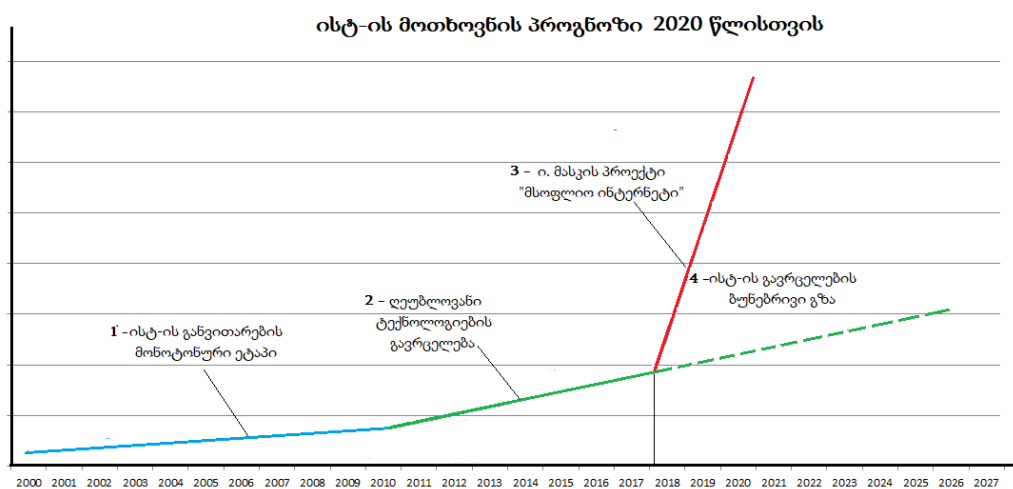
**მესამე თავში** განხილულია, ისტ-ს განვითარების სტრატეგია, ფაქტორები და ინფორმაციული ტექნოლოგიების ინდუსტრიის განვითარების პერსპექტიული მიმართულებები. წარმოდგენილია საინფორმაციო ტექნოლოგიების ინდუსტრიის განვითარების პრინციპები,

მიზნები და ამოცანები. განხილულია ინტერნეტ ნივთების (IoT), ღრუბლოვანი (Cloud) და სხვა ტექნოლოგიების არსი, მნიშვნელობა და კერძო და კორპორატიული გამოყენების მაგალითები.

წარმოდგენილია ისტ-ის მოხმარების პროგნოზი ახალი, რევოლუციური ტექნოლოგიების დანერგვის გათვალისწინებით. შეფასებულია ილონ მასკის (Elon Musk) პროექტის განხორციელებს სავარაუდო მოლოდინი.

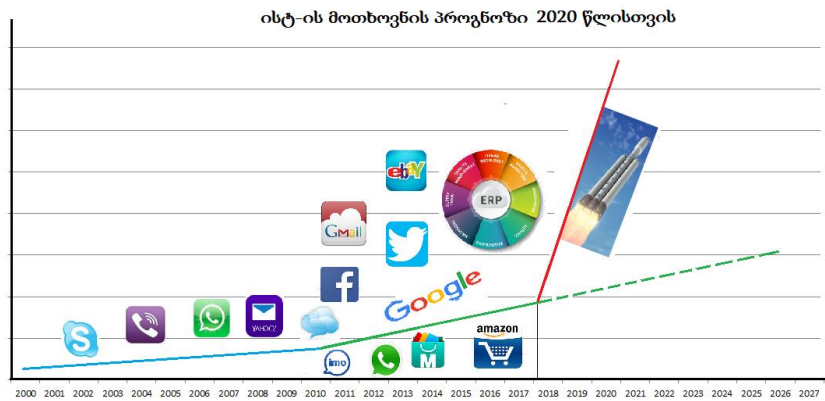
ვინაიდან საქართველში სულ ახლახან (2017წ.) დაიწყო ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენების სტატისტიკის წარმოება, ნაშრომში წინა თავებში მოყვანილი სტატისტიკისა და დიაგრამების ანალიზის საფუძველზე ჰიპოტეტურად მოვახდინეთ საქართველოში 2020 წლისთვის ისტ-ის მოსალოდნელი მოხმარების პროგნოზირება (ნახ.3). რომლის მიხედვითაც შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ მოთხოვნა ისტ-ზე ინტერნეტის მოხმარების პროპორციულია. ინტერნეტთან წვდომის (ტექნიკური და ფინანსური) შესაძლებლობების ზრდა თავისთავად იწვევს ისტ-ზე მოთხოვნის ზრდას არა მარტო რაოდენობრივი კუთხით, არამედ მისგან მომდინარე სხვა შესაძლებლობების მიმართაც. აქედან გამომდინარე, თუ განვიხილავთ პერიოდს 2000 წლიდან დაახლოებით 2010 წ-მდე შეიძლება ითქვას (ნახ.3), რომ ინტერნეტი და ისტ-ი ამ პერიოდში თითქმის თანაბარი პროპორციით ვითარდებოდა, შესაბამისად, გრაფიკზე ამ პერიოდში ისტ-ის მოხმარების ფუნქცია მთელ პერიოდზე წრფივია (ნახ.3, 1 წრფე - ისტ-ის განვითარების მონოტონური ეტაპი). მაგრამ, თუ გავითვალისწინებთ იმ ფაქტს რომ ბოლო პერიოდში განსაკუთრებით 2010 წლიდან, მას შემდეგ რაც დამკვიდრდა ღრუბლოვანი (Cloud) ტექნოლოგიები, ნივთების ინტერნეტი (IoT) სწრაფად იზრდება ინტერნეტთან წვდომის შესაძლებლობები და ასევე ისტ-ის სხვა სამომხმარებლო ტექნოლოგიებისა და აპლიკაციების მოხმარების რაოდენობა და სიხშირე. მომავალში, თუ ისტ-ის ბაზარზე არ მოხდა მნიშვნელოვანი ინოვაციური მოვლენა, მასზე მოთხოვნის ზრდა

დაახლოებით იმავე ტემპით (ინერციით) გაიზრდება (2 წრფე - Cloud, IoT ტექნოლოგიების გავრცელება). თუმცა უკვე სახეზეა ილონ მასკის რევოლუციური პროექტის მოსალოდნელი შედეგი. ამ შემთხვევაში საკვებით დასაშვებია (შესაძლებელია) მოთხოვნა მნიშვნელოვნად ჩამორჩეს მიწოდებას, თუმცა, ძნელია დადგინდეს რა მოხდება, თუ ეს რევოლუციური ტექნოლოგიები სრულიად უფასო იქნება მომხმარებლისათვის. (3 წრფე - ილონ მასკის პროექტი „ მსოფლიო ინტერნეტი“).



**ნახ.3. ისტ-ის მოხმარების დიაგრამა**

ნახ.4-ზე მოყვანილია ისტ-ის მოხმარების პროგნოზი ტექნოლოგიურ ჭრილში. ისტ-ს განვითარების ძირითადმა პირველმა ეტაპმა მიგვიყვანა ინტეგრალური ტექნოლოგიების წარმოშობამდე და მის დაწერვამდე. ასეთი ტექნოლოგიების უამრავი მაგალითია ჩვენს ყოველდღიურ ცხოვრებაში, თუმცა ადამიანები მათ უმრავლესობას იმდენად ინსტიტუტურად იყენებენ, რომ ვერც კი აცნობიერებენ, რასთან აქვთ საქმე, ასეთია მსოფლიოში ამჟამად მიმდინარე მე-4-ე ტექნოლოგიური რევოლუციის არსი.



ნახ.4. ისტ-ის მოხმარების პროგნოზი ტექნოლოგიურ ჭრილში

მეოთხე თავში სისტემური მიდგომის საფუძველზე დადგენილია საქართველოში ისტ-ის განვითარების კანონზომიერებანი, ITU-ის რეგიონალურ ჯგუფებთან (ცენტრალური და აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნების და მასში შემავალი დსთ ქვეყნებთან) მიმართებაში. ანალოგიების მეთოდით შესრულებულია საქართველოს IDI-ის პროგნოზი უახლოესი 5-7 წლისათვის; ასევე, განხორციელებულია IDI-ის პროგნოზი მსოფლიოს განვითარებული, აღმოსავლეთ ევროპის და დსთ-ს ქვეყნების სტატისტიკური მონაცემების საფუძველზე.

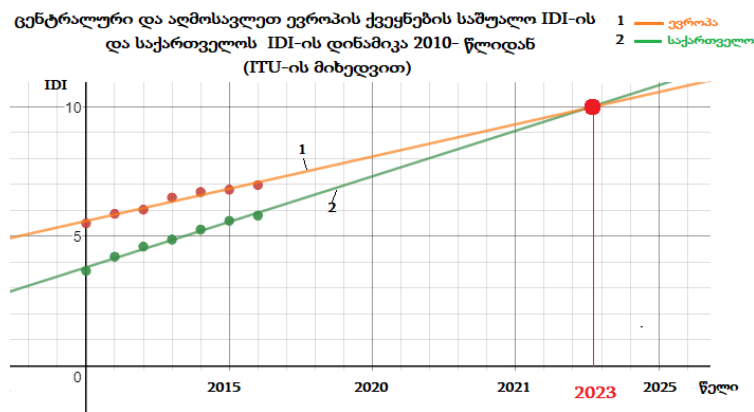
საქართველოს ისტ-ის სტატისტიკის ბაზის არასრულყოფილების გამო მის განსასაზღვრავად მიზანშეწონილია დავეყრდნოთ ITU-ის IDI-ის სტატისტიკას, ვინაიდან IDI-ინდექსი, კერძოდ კი მისი 11 ინდიკატორი, ისტ-ის ტექნიკისა (მოწყობილობების) და მომსახურებების პრაქტიკულად სრულ სპექტრს აერთიანებს, რაც თავის თავში მოიცავს Cisco-სა და Nokia Bell Labs-ის მიერ გამოკვლეულ ცალკეული ტექნოლოგიების გავრცელებისა და მოხმარების მაჩვენებლებს, აქედან გამომდინარე, IDI-ის განვითარების დინამიკასა და Cisco-სა და Nokia Bell Labs-ის პროგნოზებს შორის გარკვეული კავშირი, თანაფარდობა არსებობს.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ Cisco და ITU მსოფლიოს ქვეყნებს ისტ-ის განვითარების რეიტინგებისა და პროგნოზირებისათვის ყოფს ერთმანეთისგან განსხვავებულ ჯგუფებად. იმისათვის, რომ დავადგინოთ

საქართველოს IDI-ის პროგნოზი განვიხილოთ ITU-ის რეიტინგებში შემავალი იმ ქვეყნების ჯგუფი, რომლებიც მიეკუთვნებიან ცენტრალურ და აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნებს. ანალიზისთვის მოცემულია განსახილველი ქვეყნის IDI-ის 2010-2016 წლების სტატისტიკა, ITU-ის ყოველწლიური ანგარიშებიდან აღებული მონაცემების მიხედვით, სხვადასხვა ჭრილში - მათი საშუალო მნიშვნელობების დინამიკას საქართველოს ანალოგიური პერიოდის დინამიკის მიმართ, ITU-ის რეგიონალური ჯგუფების მიხედვით (დსთ, ევროპა) და ქვეყნების განვითარების დონის მიხედვით.

ITU-ის IDI-ის 2010-2016 წლების სტატისტიკა ცენტრალური და აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნების IDI-ის საშუალო მნიშვნელობებისა და საქართველოს IDI-ის დინამიკის მიხედვით (ნახ.5-ზე აღნიშნულია წერტილებით), მონაცემების წრფივი ( $y=mx+b$ ) აპროქსიმაციით შესაძლებელია საშუალო IDI-ის პროგნოზირება. აპროქსიმაციის ფუნქციებს (ნახ.5) აქვს შემდეგი სახე:

- საქართველოსთვის -  $Y_x=0.352143X_x+3.79071$ , (1)
- ევროპისათვის -  $Y_x=0.249286X_x+5.5835$ . (2)



ნახ.5. ცენტრალური და აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნების საშუალო IDI-ის და საქართველოს IDI-ის პროგნოზის დინამიკა 2010-2016 წწ ITU-ის სტატისტიკის გათვალისწინებით.

როგორც ამ გამოსახულებებიდან და ნახ.6-დან გამომდინარეობს, საქართველოს IDI-ის ზრდის უფრო სწრაფი ტემპი აქვს (იხილეთ მისი

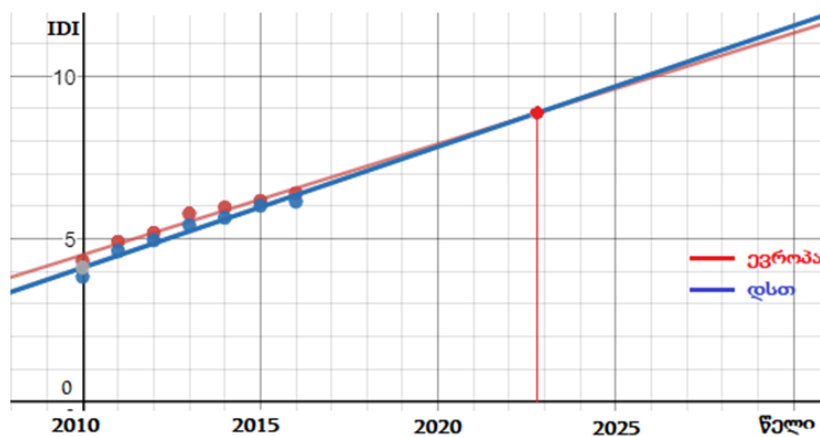
დახრის კუთხე), ვიდრე, ჯგუფის საშუალო მაჩვენებელია. ამ პროგნოზის თანახმად 2021 წლისთვის ევროპის IDI იქნება 8,33, ხოლო საქართველოსი - 7,66, ხოლო 2028 წლისათვის ისინი ერთმანეთს გაუტოლდება და მის მაქსიმალური მნიშვნელობის 10-ის ტოლი გახდება.

ITU-ის საშუალო IDI-ის 2010-2016 წლების დინამიკა ცენტრალური და აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნების ორივე ჯგუფისთვის, დსთ-ის და ევროპისათვის ცალ-ცალკე ნახ.6-ზე (აღნიშნულია წერტილებით).

აღნიშნული დინამიკის მიხედვით, მონაცემების წრფივი ( $y=mx+b$ ) აპროქსიმაციით შესაძლებელია საშუალო IDI-ის პროგნოზირება. აპროქსიმაციის ფუნქციებს აქვს შემდეგი სახე (ნახ.6, წრფეები):

➤ დსთ-თვის -  $Y_{დ} = 0.352143X_{დ} + 4.11571$ ; (3)

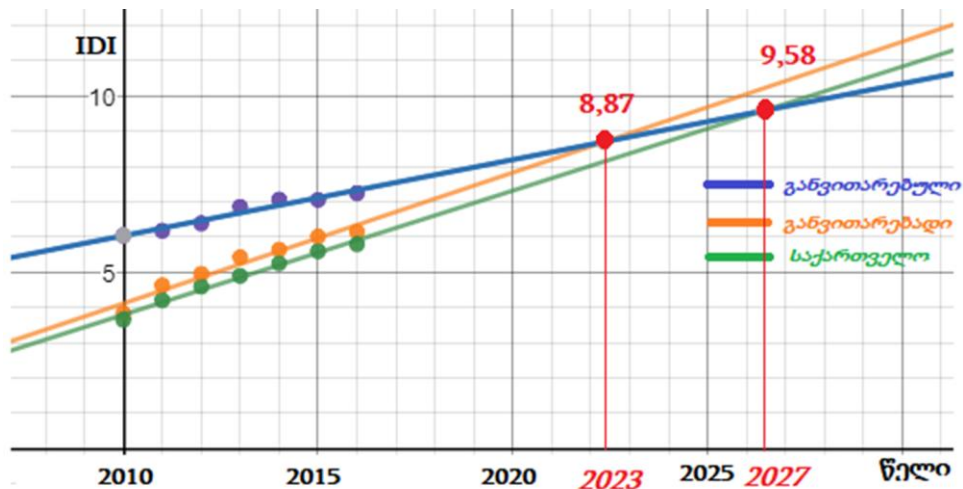
➤ ევროპისათვის -  $Y_{ე} = 0.371429X_{ე} + 4.50786$ . (4)



ნახ.6. დსთ-ისა და ევროპის ქვეყნების საშუალო IDI-ის პროგნოზი ITU-ის 2010-2016 წწ სტატისტიკის გათვალისწინებით.

ნახ.6-დან ჩანს, რომ დსთ-ის IDI-ის ზრდის უფრო სწრაფი ტემპი აქვს (მისი დახრის კუთხე მეტია), ვიდრე ცენტრალური ევროპის მაჩვენებელია. ამ პროგნოზის თანახმად აპროქსიმაციის  $Y_{ე}$  და  $Y_{დ}$  წრფეები და გადაიკვეთებიან და მათი მნიშვნელობა 8,86-ის ტოლი გახდება, რაც ოპტიმისტური პროგნოზის გაკეთების საშუალებას იძლევა. შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ ამ პერიოდისთვის საქართველოსთვის

განხორციელებულია პროგნოზები Cisco-ს აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნების პროგნოზს პრაქტიკულად დაემთხვევა.



ნახ.7. ცენტრალური და აღმოსავლეთ ევროპის განვითარებული და განვითარებადი ქვეყნებისა და საქართველოს საშუალო IDI-ის პროგნოზი ITU-ის 2010-2016 წწ სტატისტიკის გათვალისწინებით.

ნახ.7-ზე (წერტილებით) წარმოდგენილია ანალოგიების მეთოდით აგებული ITU-ის საშუალო IDI-ის 2010-2016 წლების დინამიკა ცენტრალური და აღმოსავლეთ ევროპის განვითარებული და განვითარებადი ქვეყნების ცალ-ცალკე, ნახ.7-ზე (წერტილებით) ასევე, ნაჩვენებია საქართველოს IDI-ის დინამიკა იგივე პერიოდისთვის.

აღნიშნული დინამიკის მიხედვით, მონაცემების წრფივი ( $y=mx+b$ ) აპროქსიმაციით შესაძლებელია მოვახდინოთ IDI-ის პროგნოზირება. აპროქსიმაციის ფუნქციებს (ნახ.7, წრფეები) აქვს შემდეგი სახე:

- განვითარებული ქვეყნებისთვის -  $Y_d=0.215714X_d+ 6.03714$ , (5)
- განვითარებადი ქვეყნებისთვის -  $Y_p=0.371429X_p+4.11571$ , (6)
- საქართველოსთვის -  $Y_s=0.352143X_s+ 3.795$ . (7)

ნახ.7-დან ჩანს, დსთ-ის IDI-ის ზრდის უფრო სწრაფი ტემპი აქვს (მისი დახრის კუთხე მეტია), ვიდრე განვითარებადი ქვეყნის მაჩვენებელია. ამ პროგნოზის თანახმად 2023 წლისათვის განვითარებული და



განვითარებადი ქვეყნების ინდექსები გაუტოლდება და მის მაქსიმალური მნიშვნელობის 8,87-ის ტოლი გახდება. ვინაიდან საქართველოს IDI-ის ზრდის ტემპი განვითარებადი ქვეყნების საშუალო მაჩვენებელზე დაბალია, ის 2027 წელს დაეწევა განვითარებული ქვეყნების საშუალო მნიშვნელობას, როცა IDI-ის 9,58-ის ტოლი იქნება.

ეს პროგნოზები, რა თქმა უნდა, სამართლიანია IDI-ის გაანგარიშების დღევანდელი მეთოდების პირობებში, თუმცა სასურველია მოხდეს მისი გადახედვა და მის გამოთვლებში ახალი ტექნოლოგიებისა და მიდგომების გათვალისწინება.

წარმოდგენილი მასალის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ცენტრალური და აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნების ჯგუფში შემავალი დსთ-ის ქვეყნების, მათ შორის საქართველოს საშუალო IDI-ის ზრდის კოეფიციენტი უფრო მაღალია, ვიდრე ჯგუფში შემავალი დანარჩენი ქვეყნების და მათი IDI-ის მნიშვნელობები 2022 წლის ბოლოსათვის გაუტოლდებიან ერთმანეთს. ასევე, ამავე ჯგუფში შემავალი განვითარებული და განვითარებადი ქვეყნების IDI-ის საშუალო მნიშვნელობების ანალიზის თანახმად საქართველო ისტ-ის განვითარების ინდექსით ჯერ 2023 წლისთვის განვითარებადი ქვეყნების ინდექსს გაუტოლდება, ხოლო 2027 წლისთვის განვითარებული ქვეყნების ინდექსს.

## დასკვნა

სადისერტაციო ნაშრომის ფარგლებში:

1. პირველად საქართველოს სინამდვილეში შესრულდა ისტ-ის მაჩვენებლების კომპლექსური კვლევა და მისი ყოველმხრივი ანალიზი;
2. განხორციელდა საქართველოს IDI ინდექსის გაანგარიშება და შედარება ITU-ის შესაბამის მონაცემებთან. მოხდა მათ შორის არსებული განსხვავების მიმზეზების დადგენა.
3. ჩამოყალიბებული იქნა რეკომენდაციები, რაც ხელს შეუწყობს ქვეყანაში ისტ-ის სტრატეგიის შემუშავებას და რეალიზაციას
4. IDI-ის ინდიკატორების და ინდექსების ოპერატიული შეფასების და მონიტორინგის მიზნით შემუშავებულია მათი გაანგარიშების მეთოდოლოგია და შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფა ელექტრონული კალკულატორის სახით, რომლითაც შესაძლებელია აღნიშნული ინდექსების გამოთვლა როგორც ქვეყნისათვის, ისე მისი რეგიონებისათვის;
5. განხორციელდა საქართველოს და მისი რეგიონების IDI-ის ინდიკატორებისა და ინდექსების შეფასება და ანალიზი; რაც ხელს შეუწყობს ისტ-ს განვითარებაში რეგიონების დისპროპორციის აღმოფხვრას;
6. განხორციელდა ინფორმაციული ტექნოლოგიების ინდუსტრიის განვითარების პერსპექტიული მიმართულებების კვლევა და შემოთავაზებულია რეკომენდაციები საქართველოში და განსაკუთრებით მის რეგიონებში ისტ-ის მდგრადი განვითარების სტრატეგიის ფორმირებისათვის.
7. შემოთავაზებულია ისტ-ის გრძელვადიანი განვითარების პროგნოზირების რამოდენიმე ვარიანტი და ისტ-ის მოხმარების ვერბალური პროგნოზი 2020 წლისთვის და შემდეგი პერიოდისთვის.

8. ITU-ის IDI-ის 2010-2016 წლების სტატისტიკის გათვალისწინებით განხორციელებულია საქართველოს IDI-ის განვითარების დინამიკის კვლევა; შემოთავაზებულია სათანადო მეთოდოლოგია და შესაბამისი საანგარიშო ფორმულები (საქართველოს, ცენტრალური და აღმოსავლეთ ევროპის, განვითარებულ და განვითარებად ქვეყნებთან მიმართებაში), ამ ჯგუფში შემავალი ევროპისა და დსთ-ის ქვეყნების პროგნოზები, ასევე, განხორციელებულია საქართველოს IDI-ის პროგნოზი ამ ჯგუფში შემავალი ქვეყნების განვითარების დონის მიხედვით საშუალო IDI-ის პროგნოზთან შესაბამისობაში:

- IDI-ის პროგნოზირებისათვის მიღებულია აპროქსიმაციის გამოსახულებები და აგებულია გრაფიკები ცენტრალური და აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნებში შემავალი ITU-ის რეიტინგებში ასახული ქვეყნებისათვის: ევროპისა და დსთ-ს, ასევე განვითარებული და განვითარებადი ქვეყნების ჯგუფებისათვის, მათ შორის საქართველოსათვის; შესაბამისად, განსაზღვრულია IDI-ის განვითარების დინამიკა უახლოეს 10 წელიწადში;
- ცენტრალური და აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნებში შემავალი დსთ-ის ქვეყნების, მათ შორის საქართველოს საშუალო IDI-ის ზრდის კოეფიციენტი უფრო მაღალია, ვიდრე ჯგუფში შემავალი დანარჩენი ქვეყნების და 2022 წლის ბოლოსათვის მათი მნიშვნელობები გაუტოლდებიან ერთმანეთს;
- ამავე ჯგუფში შემავალი განვითარებული და განვითარებადი ქვეყნების საშუალო IDI-ის ანალიზის თანახმად საქართველო ICT-ის განვითარების ინდექსით ჯერ განვითარებადი ქვეყნებს ინდექსს გაუტოლდება, 2023 წლისათვის, ხოლო 2027 წლისთვის განვითარებულ ქვეყნებს.

## დისერტაციის თემაზე გამოქვეყნებული შრომები:

1. ციხისთავი თ., სვანიძე რ. ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების განვითარების მზადყოფნის ინდექსის გაანგარიშების პრინციპები. III საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია - “ენერგეტიკა: რეგიონული პრობლემები და განვითარების პერსპექტივები”. მოხსენებების კრებული. ქუთაისი, საქართველო, 2015 წ. გვ. 168-172.
2. ციხისთავი თ., სვანიძე რ. საქართველოში ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების განვითარების მზადყოფნის ინდექსის გაანგარიშება (შეფასება). III საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია - “ენერგეტიკა: რეგიონული პრობლემები და განვითარების პერსპექტივები”. მოხსენებების კრებული. ქუთაისი, საქართველო, 2015 წ. გვ. 162-167.
3. ციხისთავი თ. თ., სვანიძე რ. გ. ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების განვითარების მზადყოფნის ინდექსის ელექტრონული კალკულატორი. ”საქართველოს საინჟინრო სიახლენი” – GEN. 2016, №4’16, გვ. 31-36.
4. ციხისთავი თ. თ., სვანიძე რ. გ. ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების (ისტ) როლი ნაციონალურ ეკონომიკაში და მათი განვითარების კანონზომიერებები. ”საქართველოს საინჟინრო სიახლენი” – GEN. 2017, №2’17, გვ. 57-59.
5. ციხისთავი თ. თ., სვანიძე რ. გ. ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების განვითარების ტენდენციები მსოფლიოსა და საქართველოში. ”საქართველოს საინჟინრო სიახლენი” – GEN. 2017, №2’17, გვ. 60-64.

6. ციხისთავი თ., სვანიძე რ. ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების განვითარების მზადყოფნის ინდექსის გაანგარიშების პრინციპები, საქართველოს ტექნიკური სტუდენტთა 84-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. თეზისები. 06.06.2016-25.06.2016 წ.
7. ციხისთავი თ., სვანიძე რ. ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების (ისტ) როლი ქვეყნის ეკონომიკაში. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, სტუდენტთა 85-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. მოხსენება. 07.06.2017 - 27.06.2017 წ.
8. ციხისთავი თ., სვანიძე რ. ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების (ისტ) როლი ნაციონალურ ეკონომიკაში და მათი განვითარების კანონზომიერებები. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, სტუდენტთა 85-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. მოხსენება. 07.06.2017 - 27.06.2017 წ.
9. ციხისთავი თ., სვანიძე რ. გრძელვადიანი პროგნოზების სიზუსტის შეფასება ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების (ისტ) განვითარების პროცესში. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, სტუდენტთა 85-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. მოხსენება. 07.06.2017 - 27.06.2017 წ.
10. ციხისთავი თ. თ., სვანიძე რ. გ. ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების მოხმარების პროგნოზი მსოფლიოსა და საქართველოში. "საქართველოს საინჟინრო სიახლენი" – GEN. 2018, №1'18, გვ. 15-22.

## ABSTRACT

In the present dissertation work is overview for research of Information Society Formation and Information-Communication Technology (ICT-Information and Communications Technology) Development Processes, dynamics, trends and perspectives in relation to similar events in the world and in Georgia.

There are presented principles and assessment of calculation for ICT Development Index (IDI); The values of Indicators calculated by the International Telecommunication Union (ITU) and the author are comparable according to ICT Development Index (IDI). It is established that the difference between the results obtained is based on data from different sources on the one hand, and on the other hand - different age criteria of the population created in the country. In addition, different approaches may play a role in assessing the ratings of some countries.

There is shown the ICT role and its development basic regularities in the national economy, which are described in A. Jeep diagram from the point of ICT development need for modernization in modern conditions and introduction of completely new technologies.

For the timely receipt and processing of statistical data on ICT processes, the algorithm for calculating the IDI index is designed as an electronic calculator. The program allows you to calculate ICT indicators, sub-indexes and indexes of any country, administrative and geographical plan (region), comparable to their analysis.

Thus, in modern conditions, when the development of the ICT vector is mainly due based on the development of new technologies and innovations, as well as technological advances in integration, an important part of this work is devoted to innovative technologies, long-term forecasting and modeling the accuracy of their analysis: the verbal, physical and mathematical model term forecast. Advantages and disadvantages of methodology implementation, the impact of ICT on the economy of the country, comparison of ICT indicators computed by ITU in relation to similar indicators in Georgia. Evaluation of A. Jeep's diagram in a new way, which requires a new approach to the impact of the role of ICT on the country's GDP, it is considered that in any forecasting necessary to take into account following: economic and social background of the country; The geopolitical state of the country, the population, migration problems, the mentality of the population (psychology), the psychology of influence, and much more. Relevant recommendations are suggested.

In this work is given the outlook for strategies and prospects for the development of ICT in Georgia. For this purpose, the focus is on the factors of the Fourth Industrial Revolution at this stage in the world: Global production networks, The Internet of Things (*IoT, Internet of Things*), Cloud (Cloud) technologies, development of fixed and wireless feed technologies. In the field of cloud technologies, the document describes the main aspects of elaboration and

development of this technology: infrastructure, platform, software; Thus, it is characterized by cloud technology services, calculation capabilities, data retention and more. Particular attention is paid to the supplementary use of ICT market suppliers and practical use of these technologies, including Georgia. Regarding to ICT providing technology, there is presented Elon Musk's massive 'internet in space' project, and based on the analysis of the main technologies of telecommunication, is stated the prospect of ICT development for the next 5-7 years or more. Taking into account that according to the ITU approach, Georgia belongs to the Commonwealth of Independent States (CIS), for comparison, the comparative dynamics of the IDI and Georgia IDI projections of the countries of Central and Eastern Europe (including CIS countries) and the analogy of the special program have mathematical expressions that allow to develop the dynamics of ICT development and forecast for the next decade.