

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი  
ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამა გეოგრაფია

**თედო გორგოძე**

**ურბანული სისტემების კომპლექსური კარტოგრაფირების  
მეთოდოლოგია საქართველოს მაგალითზე**

გეოგრაფიის დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად  
წარმოდგენილი დისერტაცია

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: თენგიზ გორდეზიანი  
გეოგრაფიის აკადემიური დოქტორი,  
ასოცირებული პროფესორი

თბილისი  
2021 წელი

Ivane Javakhishvili Tbilisi State University  
Faculty of Exact and Natural Sciences

Doctoral Program: Geography

**Tedo Gorgodze**

**Methodology of Complex Mapping of Urban Systems on the Example of Georgia**

The thesis work is performed to obtain a PhD academic degree in Geography

Scientific Supervisor: Tengiz Gordeziani  
Academic Doctor of Geography  
Associate Professor

Tbilisi  
2021 Year

## აბსტრაქტი

ნაშრომში განხილული და დამუშავებულია ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირების მეთოდოლოგია საქართველოს მაგალითზე. კვლევის ძირითად ობიექტს წარმოადგენს საქართველოს ურბანული სისტემები, ხოლო დამატებით განხორციელდა კვლევა საზღვარგარეთის ქვეყნების დიდ ურბანულ სისტემებზეც. ნებისმიერ სხვა ტერიტორიასთან შედარებით, ურბანული ტერიტორიები დიდი სირთულითა და დატვირთულობით გამოირჩევა, რაც კომპლექსური კარტოგრაფირების პროცესში მთავარ გამოწვევას წარმოადგენს. აქ თავმოყრილია ბუნებისა და საზოგადოების ყველა სფერო, რომლებიც ძალზე მჭიდრო ურთიერთკავშირშია ერთმანეთთან. აქედან გამომდინარე, კარტოგრაფიული მეცნიერებისათვის ძალზე მნიშვნელოვანი და საინტერესოა ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირება და ამისათვის საჭირო, მეცნიერულად დასაბუთებული, მეთოდოლოგიის დამუშავება.

კომპლექსური კარტოგრაფირების მეთოდოლოგიის დამუშავებისათვის, პირველ რიგში, აუცილებელია, უკვე არსებული, თეორიული საფუძვლების ანალიზი, რომელიც ნებისმიერ შემთხვევაში წარმოადგენს საბაზისო ცოდნას. ნაშრომში გარკვეულწილად ახლებურად არის დანახული და განვითარებული კარტოგრაფიის, როგორც მეცნიერებისა და კონკრეტულად, კომპლექსური კარტოგრაფირების არსი და მნიშვნელობა. განხილულია კომპლექსური კარტოგრაფირების განვითარების ისტორია როგორც ზოგად ჭრილში, ასევე ურბანულ სისტემებთან მიმართებაში. გარდა ამისა, თეორიულ ნაწილში გაანალიზებულია კომპლექსური კარტოგრაფირებისათვის უმნიშვნელოვანესი ისეთი მახასიათებლები, როგორცაა კარტოგრაფირებადი ობიექტის სივრცითი მომცველობა, შინაარსეული ასპექტი და კარტოგრაფირების მასშტაბი. გარკვეული ყურადღება ეთმობა კომპლექსური კარტოგრაფირების შედეგად შექმნილი კარტოგრაფიული ნაწარმოებების მიზეზშედეგობრივ ანალიზს.

თეორიული ნაწილის შემდეგ განხილულია სამეცნიერო კვლევის სხვადასხვა მეთოდის გამოყენება კომპლექსური კარტოგრაფირების პროცესში, რომელიც მოიცავს როგორც კვლევის კარტოგრაფიული მეთოდის ფორმების (შედარება, ანალიზი, სინთეზი, აბსტრაქცირება, განზოგადება, მოდელირება), ასევე აერო-კოსმოსური და გეოინფორმაციული მეთოდების გამოყენებას. აღნიშნული მეთოდების შესწავლისა და

განალიზების აუცილებლობა გამოწვეული იყო იმით, რომ თითოეულ მათგანს შეუცვლელი როლი აკისრია კვლევის პროცესში და გამოყენებულია კომპლექსური კარტოგრაფირებისას.

ამის შემდეგ განხილული და დამუშავებულია კომპლექსური კარტოგრაფირების ზოგადი მეთოდიკა, რომელიც როგორც სახელწოდება მიანიშნებს, მხოლოდ ურბანულ სისტემათა კარტოგრაფირებით არ შემოიფარგლება. აქ ზოგად ჭრილშია განხილული კომპლექსური კარტოგრაფირება, რომელიც შემდეგ საკითხებს მოიცავს: კომპლექსური კარტოგრაფირების შინაგანი სტრუქტურა, შესასრულებელ სამუშაოთა დაგეგმვა და ორგანიზაციული საკითხები, კვლევის ობიექტის კომპლექსური შესწავლა და მიღებული ინფორმაციის ანალიზი, კარტოგრაფიული საფუძვლებისა და პირობითი აღნიშვნების სისტემის შექმნა და დამუშავება, საავტორო, სარედაქციო და სხვა სამუშაოების ორგანიზება და განხორციელება, გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემისა და თემატური რუკების შექმნა, გაფორმების ელემენტები, პროგრამული და საბეჭდი ვერსიების დამუშავება.

ზოგადი მეთოდიკის დამუშავებას ლოგიკურად მივყავართ კვლევის ობიექტის (ჩვენს შემთხვევაში, ურბანულ სისტემათა) კომპლექსურ კარტოგრაფირებამდე, რომელიც რთული და მრავლისმომცველი პროცესია. იგი მოიცავს შემდეგ ეტაპებს: ურბანული სისტემის, როგორც ურთულესი ბუნებრივ-საზოგადოებრივი კომპლექსისა და მისი განვითარების ეტაპების მიმოხილვა, ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირების არსი, მნიშვნელობა და განვითარების ისტორია, საქართველოსა და საზღვარგარეთის ქვეყნების სხვადასხვა ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირება, შედეგების ანალიზი და მათი მნიშვნელობა ურბანულ სისტემათა მართვის საქმეში, ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირების მეთოდოლოგიის მნიშვნელობა ქართული კარტოგრაფიული მეცნიერებისათვის. ნაშრომში გაანალიზებულია კომპლექსური კარტოგრაფირების მიმართულებით როგორც ქართული ასევე საზღვარგარეთის ქვეყნების სამეცნიერო კარტოგრაფიული სკოლების თეორიული და პრაქტიკული გამოცდილება.

## Abstract

The paper discusses and processes the methodology of complex mapping of urban systems on the example of Georgia. The main object of the research is the urban systems of Georgia, and in addition, the research was carried out on large urban systems of foreign countries. Compared to any other area, urban areas are characterized by great complexity and workload, which is a major challenge in the complex mapping process. Here are gathered all the spheres of nature and society, that are very closely interconnected with each other. Therefore, it is very important and interesting for cartographic science to have a complex mapping of urban systems and to develop a scientifically substantiated methodology.

In order to develop a complex mapping methodology, firstly, it is necessary to analyze already existing, theoretical foundations, which represent the basic knowledge in any case. The essence and significance of cartography as a science and, in particular, complex cartography is seen and developed in a somewhat new way in the paper. The history of the development of complex mapping is discussed in both general terms and relation to urban systems. In addition, the theoretical part analyzes the most important features for complex mapping, such as the spatial content of the mapping object, the content aspect, and the scale of the mapping. Some attention is paid to the causal analysis of cartographic works created as a result of complex cartography.

The theoretical part then discusses the use of various methods of scientific research in the complex mapping process, which includes the use of forms of cartographic research method (comparison, analysis, synthesis, abstraction, generalization, modeling), as well as aerospace and geoinformation methods. The need to study and analyze these methods was due to the fact that each of them has an irreplaceable role in the research process and is used in complex mapping.

The general methodology of complex mapping is then discussed and developed, which, as the name implies, is not limited to mapping urban systems. Here is a general overview of complex mapping, which includes the following issues: internal structure of complex mapping, planning of work to be done and organizational issues, complex study of the research object and analysis of information received, creation and processing of cartographic basis and conditional marking system, copyright, editorial and editorial and implementation, creation

of geographic information system and thematic maps, decoration elements, development of software and print versions.

The development of general methodology logically leads to the complex mapping of the research object (in our case, urban systems), which is a complex and multifaceted process. It includes the following stages: overview of the urban system as the most complex natural-social complex and its development stages, the essence, meaning and history of complex urban systems mapping, complex mapping of various urban systems in Georgia and abroad, analysis of results and their importance in urban systems management, the importance of complex mapping methodology for urban systems for Georgian cartographic science. The paper analyzes the theoretical and practical experience of both Georgian and foreign scientific cartographic schools in the field of complex mapping.

## სარჩევი

შესავალი -----	9
სამეცნიერო ლიტერატურის მიმოხილვა -----	15

### თავი I. კომპლექსური კარტოგრაფირების თეორიული საფუძვლები

1.1. კომპლექსური კარტოგრაფირების არსი და მნიშვნელობა -----	24
1.2. კომპლექსური კარტოგრაფირების განვითარების ისტორია -----	30
1.3. სივრცითი მომცველობის მნიშვნელობა კომპლექსური კარტოგრაფირების პროცესში -----	34
1.4. შინაარსის მნიშვნელობა კომპლექსური კარტოგრაფირების პროცესში -----	38
1.5. მასშტაბის მნიშვნელობა კომპლექსური კარტოგრაფირების პროცესში -----	40
1.6. კომპლექსური კარტოგრაფირების შედეგად შექმნილი კარტოგრაფიული ნაწარმოებების ზოგადი მიმოხილვა და ანალიზი -----	46

### თავი II. სამეცნიერო კვლევის სხვადასხვა მეთოდის გამოყენება კომპლექსური კარტოგრაფირების პროცესში

2.1. კვლევის კარტოგრაფიული მეთოდის ფორმების გამოყენება კომპლექსური კარტოგრაფირების პროცესში -----	55
2.1.1. შედარების კარტოგრაფიული ფორმა -----	56
2.1.2. ანალიზისა და სინთეზის კარტოგრაფიული ფორმები -----	57
2.1.3. კარტოგრაფიული გენერალიზაცია, აბსტრაქტიზებისა და განზოგადების კარტოგრაფიული ფორმები -----	60
2.1.4. მოდელირების კარტოგრაფიული ფორმა -----	65
2.2. აერო-კოსმოსური მეთოდების გამოყენება კომპლექსური კარტოგრაფირების პროცესში -----	66
2.3. გეოინფორმაციული მეთოდის გამოყენება კომპლექსური კარტოგრაფირების პროცესში -----	70

**თავი III. კომპლექსური კარტოგრაფირების ზოგადი მეთოდიკა**

3.1. კომპლექსური კარტოგრაფირების შინაგანი სტრუქტურა,  
შესასრულებელ სამუშაოთა დაგეგმვა და ორგანიზაციული საკითხები ----- 75

3.2. კვლევის ობიექტის კომპლექსური შესწავლა და მიღებული  
ინფორმაციის ანალიზი ----- 84

3.3. კარტოგრაფიული საფუძვლების შექმნა და პირობითი აღნიშვნების  
სისტემის დამუშავება ----- 86

3.4. საავტორო, სარედაქციო და საველე სამუშაოების ორგანიზება და  
განხორციელება კვლევის პროცესში ----- 101

3.5. გეოინფორმაციული სისტემისა და თემატური რუკების შექმნა ----- 108

3.6. კარტოგრაფიულ ნაწარმოებთა გაფორმების ელემენტები,  
პროგრამული და საბეჭდი ვერსიების დამუშავება ----- 113

**თავი IV. ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირება**

4.1. ურბანული სისტემა, როგორც ურთულესი ბუნებრივ-საზოგადოებრივი  
კომპლექსი და მისი განვითარების ეტაპები ----- 118

4.2. ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირების არსი,  
მნიშვნელობა და განვითარების ისტორია ----- 124

4.3. საქართველოსა და საზღვარგარეთის ქვეყნების ურბანულ  
სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირება კვლევის პროცესში ----- 130

4.4. კომპლექსური კარტოგრაფირების შედეგების ანალიზი და მათი  
მნიშვნელობა ურბანულ სისტემათა მართვის საქმეში ----- 140

4.5. ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირების მეთოდოლოგიის  
მნიშვნელობა ქართული კარტოგრაფიული მეცნიერებისათვის ----- 144

დასკვნა ----- 151

გამოყენებული ლიტერატურა ----- 153

დანართები ----- 159



## შესავალი

თანამედროვე ცივილიზაციამ ადამიანის წინაშე მრავალი ახალი პრობლემა წარმოშვა, რომელთა გადაჭრა შესაძლებელია მხოლოდ მათდამი მეცნიერული მიდგომით. აღნიშნული მიმართულებით ყველა მეცნიერება აწარმოებს კვლევას მეტ-ნაკლები სიღრმისეულობით. ობიექტური რეალობის სივრცითი თავისებურებების შემსწავლელ მეცნიერებათა შორის ერთ-ერთი წამყვანი ადგილი კარტოგრაფიას უჭირავს, რომელიც სულ უფრო ღრმად იჭრება თანამედროვე ცხოვრების ყველა სფეროში და მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს მის განვითარებას.

კარტოგრაფიამ თავისი ხანგრძლივი ისტორიის მანძილზე განვითარების რთული გზა განვლო. მისი სათავეები იმ უძველეს პერიოდში შეიძლება ვეძიოთ, როდესაც ადამიანის აზროვნების განვითარება დაიწყო. კარტოგრაფია, სხვა მეცნიერებების მსგავსად, იცვლებოდა და ვითარდებოდა მარტივიდან რთულისაკენ. აქედან გამომდინარე, დღეისათვის არსებობს კარტოგრაფირების პროცესის ეტაპთა იერარქია, რომელიც ოთხ საფეხურს მოიცავს: ანალიზური, სინთეზური, კომპლექსური და გეოინფორმაციული. აღნიშნული იერარქიის შესაბამისად ხდება სხვადასხვა ტიპის კარტოგრაფიულ ნაწარმოებთა შექმნა, რომელიც კარტოგრაფირების პროცესის შედეგად მიიღება.

კომპლექსური კარტოგრაფირების ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვან და მრავლისმომცველ მიმართულებას წარმოადგენს ურბანულ სისტემათა კარტოგრაფირება, რომელთა მიმართ ინტერესი გამოწვეულია მთელ მსოფლიოში ურბანიზაციის მაღალი ტემპით და ურბანული სისტემის მართვის სირთულით. დღეისათვის ურბანული სისტემა ადამიანთა განსახლების, ე. ი. მოსახლეობის ტერიტორიული ორგანიზაციის, წამყვანი ფორმაა. თანამედროვე ურბანული სისტემა წარმოადგენს ფრიად მრავალფეროვან სისტემას, რომელიც განსაზღვრული რაოდენობის ქვესისტემებისაგან შედგება. ყველა ქვესისტემა იმყოფება მუდმივი ურთიერთდამოკიდებულებისა და ურთიერთკავშირის პროცესში, როგორც დანარჩენ ქვესისტემებთან, ასევე ერთიან სისტემასთან მიმართებაში. ურბანული სისტემის კვლევის პროცესის მიმდინარეობა მრავალ სირთულესთან არის დაკავშირებული, ხოლო კვლევის მიზანია ამ სისტემის შემადგენელი ქვესისტემების სიღრმისეული ანალიზი. იგი არის სივრცით-დროითი სისტემა, რომელსაც უწყვეტი შინაარსობრივი

ცვლადობა ახასიათებს. აღნიშნულ ქვესისტემებს შორის არსებობს გარკვეული სივრცით-დროითი თანაფარდობა, რომლის განსაზღვრულ წევრს, როგორც მთლიანი სისტემის ელემენტს, წარმოადგენს ურბანული სისტემა - კვლევის ობიექტი, რომელიც საერთოა მრავალი მეცნიერებისათვის. გეოგრაფია და კარტოგრაფია ყველა დანარჩენი მეცნიერებისაგან გამოირჩევა ერთიანი სისტემისა და მისი ყოველი ელემენტის თავისებური შემეცნებით, რაც იმაში გამოიხატება, რომ ისინი შეიმეცნებენ არა ყოველ თანაფარდობას სისტემის ელემენტებს შორის, არამედ მხოლოდ მათ სივრცით ცვლილებას დროში. ერთიანი სისტემის შიგნით მუდმივად მიმდინარეობს სივრცით-დროითი თანაფარდობის რთული პროცესი, რომელიც ორ ქვესისტემას - „ბუნებრივსა“ და „საზოგადოებრივს“ შორის ხორციელდება. ე. ი. ურბანული სისტემის შიგნით ერთნაირად აქტიურად მოქმედებს ბუნებისა და საზოგადოების კანონები. ამათთან კავშირში, საკვლევი ურბანული სისტემის მითითებულ ქვესისტემებს შორის სივრცით-დროითი თანაფარდობის პროცესის ანალიზს მივყავართ ყველა ბუნებრივი მოვლენის განსხვავებული კარტოგრაფირების აუცილებლობასთან, რომელიც შეიძლება იყოს სივრცით თანაფარდობაში საზოგადოებრივ მოვლენებთან და ანალოგიურად, ყველა საზოგადოებრივი მოვლენის განსხვავებული კარტოგრაფირების აუცილებლობასთან, რომელიც შეიძლება იყოს სივრცით თანაფარდობაში ბუნებრივ მოვლენებთან. ასეთი კარტოგრაფირების მიზანი მიიღწევა შედარებითი გეოგრაფიული ანალიზისა და დამაბოლოებელი სინთეზის შედეგად. კარტოგრაფირების სიუჟეტების შერჩევა მიზანმიმართულად ხორციელდება მოცემული ურბანული სისტემის, როგორც ბუნებრივ-საზოგადოებრივი „მექანიზმის“ და რთული სივრცით-დროითი სისტემის კონკრეტული პრობლემის გადაჭრისათვის.

წარმოდგენილი ნაშრომი ითვალისწინებს ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირების მეთოდოლოგიის დამუშავებას საქართველოს მაგალითზე. კვლევის ობიექტს, პირველ რიგში, წარმოადგენს საქართველოს ყველაზე დიდი ურბანული სისტემები (ქალაქები და მათთან დაკავშირებული ბუნებრივი და საზოგადოებრივი სივრცეები) - თბილისი, ქუთაისი, ბათუმი, რუსთავი, ფოთი, ზუგდიდი, გორი. გარდა ამისა, ჩვენი ინტერესის სფეროს განეკუთვნება შედარებით მცირე ზომის ურბანული სისტემებიც, რომლებიც მჭიდრო კავშირშია დიდ სისტემებთან და ხშირ შემთხვევაში ერთიან საზოგადოებრივ სივრცეს წარმოადგენს.

მნიშვნელოვანი ყურადღება ეთმობა სხვა ქვეყნების სამეცნიერო კარტოგრაფიული სკოლების გამოცდილებას ამ მიმართულებით და აგრეთვე, ჩვენს მიერ საზღვარგარეთის ურბანული სისტემების კარტოგრაფირებას, რაც არაერთხელ განხორციელდა ნაშრომზე მუშაობის პროცესში. აღნიშულიდან გამომდინარე, სადისერტაციო ნაშრომის მიზანია ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირების ზოგადი მეთოდოლოგიის შექმნა.

სადისერტაციო ნაშრომის მეცნიერულ სიახლეს წარმოადგენს ის, რომ იგი არის ქართულ კარტოგრაფიულ მეცნიერებაში ურბანული სისტემის კომპლექსური კარტოგრაფირებისა და ამისათვის საჭირო ხერხებისა და მეთოდების მეცნიერული დამუშავების პირველი ცდა. აღსანიშნავია, რომ დღეისათვის, საქართველოს ურბანული სისტემებიდან, მხოლოდ თბილისზე არის შექმნილი რამდენიმე, შედარებით მცირე მოცულობის, სხვადასხვა თემატიკის ატლასი, მაგრამ არცერთი მათგანი არ წარმოადგენს კომპლექსურ კარტოგრაფიულ ნაწარმოებს. მით უმეტეს, არ არის მეცნიერულად დამუშავებული ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირების მეთოდური საკითხები. უნდა აღინიშნოს, რომ ამ მიმართულებით უცხოურ სამეცნიერო ლიტერატურაშიც საკმაოდ მწირი ინფორმაცია მოიპოვება მიუხედავად იმისა, რომ არაერთი ურბანული სისტემის კომპლექსური გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემა და ატლასია შექმნილი, რომელთაც საკმაოდ მაღალი მეცნიერული დონე გააჩნიათ. აქედან გამომდინარე, ნაშრომზე მუშაობის პროცესში ჩვენ მოგვიხდა ზოგადად ურბანული სისტემების კომპლექსური კარტოგრაფირების მეთოდის დამუშავება და მის საფუძველზე საკვლევი ტერიტორიის შესახებ არსებული ინფორმაციის თავმოყრა, დამუშავება, ანალიზი და კომპლექსური კარტოგრაფირება. მიუხედავად გარკვეული სიძნელებისა, მოხერხდა ჩვენი ნაშრომის დასრულება და მიგვაჩნია, რომ იგი გარკვეულწილად სიახლეა ქართულ კარტოგრაფიულ მეცნიერებაში, ზემოთ მოყვანილ მიზეზთა გამო. მიგვაჩნია, რომ ნაშრომის გამოყენება საკმაოდ წარმატებით იქნება შესაძლებელი ურბანული სისტემების კარტოგრაფირებისას წარმოქმნილი ნებისმიერი მეცნიერული თუ ტექნიკური პრობლემის გადაჭრისათვის. მასში შეძლებისდაგვარად სრულყოფილად არის დასმული და განხილული აღნიშნული პროცესის თანამდევი თითქმის ყველა ძირითადი საკითხი.

სადისერტაციო ნაშრომს გააჩნია გარკვეული თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა. ნაშრომში დამუშავებული კვლევის ხერხები და მეთოდები კარტოგრაფიული მეცნიერების თეორიული საფუძვლებისა და პრაქტიკული საქმიანობის ლოგიკური შემადგენელი ნაწილია. ნაშრომს თეორიული მნიშვნელობა გააჩნია როგორც კარტოგრაფებისათვის, ასევე სხვადასხვა დარგში მოღვაწე მეცნიერთათვის და პრაქტიკოს-შემსრულებლებისათვის. მისი საშუალებით შესაძლებელია მნიშვნელოვანი თეორიული ცოდნის მიღება როგორც საკვლევი ტერიტორიის შესახებ, ისე ზოგადად გეოგრაფიული და კარტოგრაფიული სამეცნიერო კვლევის მიმართულებით. ნაშრომის პრაქტიკული მნიშვნელობა გამომდინარეობს მისი ფართო გამოყენებითი დანიშნულებიდან. ნაშრომი შეიძლება გამოყენებული იქნეს მეთოდური მიზნებისათვის, შემეცნებითი თვალსაზრისით, სასწავლო დანიშნულებით, ურბანული სისტემის ბუნებრივი პირობებისა და საზოგადოებრივი სფეროს უკეთ შესწავლისათვის, სხვადასხვა პროცესების დაგეგმვის, განხორციელებისა და მონიტორინგისათვის და ა. შ.

ნაშრომს აქვს გარკვეული მეთოდური მნიშვნელობა, რაც მდგომარეობს ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირების მეთოდოლოგიის დამუშავებაში, რაც უპირველეს ყოვლისა, მნიშვნელოვანია გეოგრაფიული და კარტოგრაფიული მეცნიერებებისათვის, რადგან მასში გამოყენებული და განვითარებულია ამ მეცნიერებათა კვლევის ხერხები და მეთოდები. ნაშრომის გამოყენება შესაძლებელია შემდგომი მეცნიერული კვლევებისათვის. ეს შეეხება როგორც ურბანულ სისტემათა კარტოგრაფირებას, ასევე სხვა მიმართულებით მეცნიერულ მუშაობასაც. უდავოა, რომ ამ მიმართულებით მომავალში არაერთი სამეცნიერო და პრაქტიკული კვლევა განხორციელდება და დარწმუნებული ვართ, რომ ჩვენს მიერ შექმნილი ნაშრომი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მეთოდური სახელმძღვანელო მასალა იქნება სხვა უამრავ მასალათა შორის. ნაშრომში განხილული საკითხების გადაჭრა ხორციელდება კარტოგრაფიულ მეცნიერებაში მიღებული თეორიული თუ პრაქტიკული ხერხების გამოყენებით. კვლევის პროცესში გათვალისწინებულ იქნა, როგორც ქართველი, ასევე უცხოელი მეცნიერ-კარტოგრაფების გამოცდილება, რომელიც უკავშირდება კომპლექსურ და თემატურ კარტოგრაფირებას. ნაშრომში გამოყენებულია კვლევის კარტოგრაფიული მეთოდის

ფორმები (შედარება, ანალიზი, სინთეზი, აბსტრაქცირება, განზოგადება, მოდელირება), აეროკოსმოსური და გეოინფორმაციული კვლევის მეთოდები. დამუშავებულ იქნა სხვადასხვა ქვეყანაში არსებული ურბანულ სისტემათა კარტოგრაფირების მეთოდიკა, რისთვისაც შესწავლილი და გაანალიზებული იქნა ურბანული სისტემებისათვის შექმნილი ათეულობით კომპლექსური კარტოგრაფიული ნაწარმოები, გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემა და სამეცნიერო კვლევათა შედეგები. ნაშრომი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს სახელმძღვანელოდ ნებისმიერი ურბანული სისტემის კარტოგრაფირებისას, მისი სიდიდის, მდებარეობის და კარტოგრაფირების თემატიკის მიუხედავად. მასში საკმაოდ სრულყოფილადაა მოცემული, თუ როგორ უნდა განხორციელდეს ურბანული სისტემის კომპლექსური მეცნიერული შესწავლა და კარტოგრაფირება.

ნაშრომის წინაშე დასმული იყო რამდენიმე კონკრეტული ამოცანა:

1. ზოგადი თეორიული საკითხების ანალიზი, რაც გულისხმობს კომპლექსური კარტოგრაფირების მიმართულებით დღემდე არსებული თეორიული ცოდნის შემეცნებას და მის გამოყენებას კვლევის პროცესში;
2. მეთოდოლოგიური საკითხების შესწავლა და დამუშავება, რაც მოიცავს სამეცნიერო კვლევის სხვადასხვა მეთოდის შესწავლას და გამოყენებას ურბანული სისტემების კომპლექსური კარტოგრაფირებისას;
3. დამუშავებული მეთოდიკის საფუძველზე საკვლევ ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირება;
4. კომპლექსური კარტოგრაფირების შედეგად საკვლევ ურბანული სისტემების სხვადასხვა შინაარსის, მასშტაბისა და დანიშნულების რუკებისა და გეგმების ციფრული და გამოსაცემი ვარიანტების შექმნა.
5. ქ. ქუთაისის კომპლექსური ატლასის ციფრული და გამოსაცემი ვარიანტის შექმნა.
6. კომპლექსური კარტოგრაფირების ზოგადი მეთოდიკის დამუშავება ურბანული სისტემებისათვის საქართველოს მაგალითზე.

ნაშრომი შესრულებულია ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის გეოგრაფიის დეპარტამენტში. კვლევის ცალკეული შედეგები აპრობირებულ იქნა „საერთაშორისო კარტოგრაფიული ასოციაციის“ ეგიდით

გამართულ საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციებზე „ინტერკარტო/ინტერგისი“ (2010წ. 2011წ. 2014წ. 2018წ. 2020წ.), საქართველოს გეოგრაფიულ საზოგადოებაში გამართულ შემაჯამებელ სამეცნიერო კონფერენციებზე. სადისერტაციო თემის ძირითადი შედეგები გადმოცემულია 11 სამეცნიერო ნაშრომში. გარდა ამისა, კვლევის პროცესში, დოქტორანტის ავტორობით, თანავტორობითა და რედაქტორობით შექმნილია სხვადასხვა შინაარსის, დანიშნულებისა და მასშტაბის ორასამდე რუკა, გეგმა და სქემა, რომლებიც ურბანულ სისტემებს შეეხება. მათი ნაწილი განთავსებულია სხვადასხვა ატლასებში, ხოლო ნაწილი წარმოადგენს ცალკეულ გამოცემებს.

## სამეცნიერო ლიტერატურის მიმოხილვა

ნაშრომზე მუშაობისას განხილული და გაანალიზებული იქნა ქართველ და უცხოელ ავტორთა სამეცნიერო ნაშრომები, რომლებიც მეტ-ნაკლებად კავშირშია ურბანული სისტემების კომპლექსურ კარტოგრაფირებასთან.

თეორიული სამეცნიერო ლიტერატურიდან პირველ რიგში აღსანიშნავია ალ. ასლანიკაშვილის „კარტოგრაფია, ზოგადი თეორიის საკითხები“, 1968, {1}, რომელიც ერთ-ერთი ფუნდამენტური ნაშრომია ამ მიმართულებით მსოფლიო კარტოგრაფიაში. მასში განხილულია კარტოგრაფიის არსი, მნიშვნელობა, კვლევის კარტოგრაფიული მეთოდის ფორმები, რუკის ენის რაობა და სხვა. ამ მონოგრაფიაში კარტოგრაფიის მეცნიერული თეორია სრულიად ახლებურად არის ჩამოაყალიბებული და მას დამსახურებულად უჭირავს გამორჩეული ადგილი კარტოგრაფიის თეორიულ ნაშრომებს შორის. აქვე უნდა აღვნიშნოთ იგივე ავტორის ძალზე მნიშვნელოვანი თეორიული ნაშრომები: *Метакартография, основные проблемы*, 1974, {54}, რომელიც ასევე ფუნდამენტურ ნაშრომს წარმოადგენს თეორიული კარტოგრაფიის მიმართულებით და *Актуальные вопросы картографий*, 1988, {53}, რომელიც წარმოადგენს სამეცნიერო სტატიების კრებულს და შეეხება ურბანული სისტემების კარტოგრაფირებას.

თეორიულ ლიტერატურას მიეკუთვნება თ. გორდეზიანის „რუკათმცოდნეობა“, I და II ნაწილი, 2000, {6, 7}. მასში გადმოცემულია კარტოგრაფიის ერთ-ერთი ძირითადი შემადგენელი ნაწილის „რუკათმცოდნეობის“ შესახებ, რომელიც შეისწავლის კარტოგრაფიის არსს, მნიშვნელობას და განვითარების ისტორიას.

კარტოგრაფიის თეორიაში ქართულ ენაზე არსებული ნაშრომებიდან უნდა გამოვყოთ ჯ. კეკელიას „კარტოსემიოტიკა“, 1998, {16}, რომელშიც განხილულია რუკის ენის სემიოტიკური ასპექტები. ასევე აღსანიშნავია ამავე ავტორის ნაშრომი „კარტომეტრია“, 1985, {15}, რომელიც პრაქტიკულ სახელმძღვანელოს წარმოადგენს და მასში განხილულია მათემატიკური კარტოგრაფიის საკითხები, კარტომეტრიულ გაზომვათა თეორია და სხვა.

ქართული კარტოგრაფიისათვის დღემდე ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ნაშრომს წარმოადგენს ა. სამადბეგოვის „კარტოგრაფიის საფუძვლები“, 1977, {21}, რომელიც ყველა კარტოგრაფიისათვის სამაგიდო სახელმძღვანელოა. მასში განხილული

კარტოგრაფიის ყველა ძირითადი შემადგენელი ნაწილი: რუკათმცოდნეობა, მათემატიკური კარტოგრაფია, რუკათშედგენა და რედაქტირება, რუკათგამოცემა და გამოყენება, სასკოლო კარტოგრაფია და სხვა.

კარტოგრაფიაში თანამედროვე მეთოდების გამოყენებას ერთ-ერთი პირველი მიემდვნა ნ. ბერუჩაშვილის ნაშრომი *Компьютерный атлас Грузии*. 1996, {57}, რომელშიც განხილულია საქართველოს კომპლექსური ატლასის კომპიუტერული ვერსიის შექმნის საკითხები.

კარტოგრაფიის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მიმართულებას შეეხება ნაშრომი „სოციალური და ეკონომიკური კარტოგრაფია“, 2004 {17}, ავტორები: გ. ლიპარტელიანი, დ. ლიპარტელიანი. იგი წარმოადგენს სახელმძღვანელოს თემატური კარტოგრაფიის მიმართულებით და გადმოგვცემს საზოგადოებრივი სფეროს კარტოგრაფირების ხერხებსა და მეთოდებს.

გეოგრაფიის მიმართულებით ნაშრომებიდან აღსანიშნავია დ. ნიკოლაიშვილის „გეოგრაფიის კვლევის მეთოდები“, 2014, {18}, რომელიც წარმოადგენს თეორიულ-მეთოდოლოგიურ ნაშრომს. მასში სრულყოფილად არის განხილული და გაანალიზებული გეოგრაფიულ მეცნიერებათა სისტემაში არსებული მეცნიერული კვლევის მეთოდები, რომლებიც კარტოგრაფიასაც შეეხება.

მეთოდოლოგიური შინაარსის პრაქტიკულ ნაშრომს წარმოადგენს რ. ჩეკურიშვილის „აეროსურათების დემფირირება“, 1977, {25}, რომელიც დღემდე ერთ-ერთი საუკეთესო სახელმძღვანელოა ქართულ ენაზე. მასში განხილულია აერო-კოსმოსური მეთოდების არსი, მნიშვნელობა და პრაქტიკული გამოყენება, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს კარტოგრაფირების პროცესისათვის.

ურბანული სისტემების გეოგრაფიული კვლევის თვალსაჩინო ნიმუშებს წარმოადგენს ვ. ჯაოშვილის ნაშრომები: „თბილისი, ეკონომიკურ-გეოგრაფიული გამოკვლევა“ და „ქუთაისი, ეკონომიკურ-გეოგრაფიული გამოკვლევა“, 1989, {26, 27}. მათში დეტალურადაა განხილული ამ ორი ქალაქის ბუნებრივი პირობები და საზოგადოებრივი სფერო (სოციალურ-ეკონომიკური, კულტურული, ისტორიული და ა. შ.). გარდა ამისა აღსანიშნავია, ა. რონდელის „ქალაქების გეოგრაფია“, 1990, {20}, რომელიც ერთ-ერთი პირველი ქართულენოვანი ნაშრომია ამ მიმართულებით. მასში



გადმოცემულია ქალაქების, როგორც ურბანული სისტემების როლი, მათი გეოგრაფიული ასპექტები და განვითარების პერსპექტივები.

ურბანული სისტემების კვლევის შესახებ მეთოდურ ნაშრომს წარმოადგენს ნ. ელიზბარაშვილის „საქალაქო აგლომერაციის ლანდშაფტური დაგეგმარების მეთოდოლოგია (თბილისი-რუსთავის მაგალითზე)“, 2017, [10]. მასში განხილულია თბილისისა და რუსთავის ბუნებრივი და ანთროპოგენური ლანდშაფტების დაგეგმარების მახასიათებლები, პერსპექტივები, ნაკლოვანებები, ეკოლოგიური პრობლემები და სხვა.

ქართულენოვანი ნაშრომებიდან, რომლებიც ურბანულ განვითარებას შეეხება აღსანიშნავია: დ. ხოშტარიას „საქართველოს ქალაქების ურბანული განვითარება 1801-1918 წლებში“, 2019, [23], რომელიც ერთგვარ ისტორიულ ექსკურსს წარმოადგენს საქართველოს ურბანული განვითარების მიმართულებით. გარდა ამისა, აღსანიშნავია: ვ. ვარდოსანიძის „ურბანული სივრცის მდგრადი განვითარების პრობლემები საქართველოში“, 2017, [11], რომელშიც განხილულია საქართველოს ურბანული განვითარების მიმართულებით არსებული თანამედროვე სიტუაცია, პრობლემები, მათი გადაჭრის გზები და რეკომენდაციები. სამეცნიერო ნაშრომების გვერდით აუცილებელია აღვნიშნოთ სხვადასხვა შინაარსისა და დანიშნულების რუკები და ატლასები, რომლებიც მთლიანად ან ნაწილობრივ შეეხება ურბანული სისტემებს და მათ კარტოგრაფირებას. რუკებიდან აღსანიშნავია თავდაცვის სამინისტროს კარტოგრაფია-გეოდეზიის დეპარტამენტის მიერ შექმნილი საქართველოს ქალაქების მსხვილმასშტაბიანი ტოპოგრაფიული და სქემატური რუკები და გეგმები, საზღვარგარეთის ქვეყნების ურბანულ სისტემათა სქემატური რუკები. გარდა ამისა, მნიშვნელოვანია საქართველოს ქალაქების ტურისტული რუკები, რომლებიც შექმნილი და გამოცემულია სამომხმარებლო დანიშნულებით. ატლასებიდან უნდა აღვნიშნოთ: 1. „საქართველოს სსრ ატლასი“, 1964, [22], რომელიც პირველი ფუნდამენტური სამეცნიერო-საცნობარო დანიშნულების კარტოგრაფიული ნაწარმოებია საქართველოში და დღემდე არ დაუკარგავს თავისი მნიშვნელობა; 2. საქართველოს თავდაცვის სამინისტროს კარტოგრაფია-გეოდეზიის დეპარტამენტის მიერ შექმნილი და გამოცემული „ოფიცრის ატლასი“, 2020, [19], იგი ყველაზე დიდი მოცულობის ქართულენოვანი ატლასია და გამორჩეულია ზოგადგეოგრაფიული და

სამხედრო-ისტორიული შინაარსის რუკებითა და მსოფლიოს ქალაქების სქემატური გეგმებით; 3. „თბილისის გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობის ატლასი“, 2000, {12}, რომელიც ანალოგიური შინაარსის პირველი ატლასია და მასში განთავსებულია ეკოლოგიური შინაარსის რუკები. ატლასებთან ერთად აუცილებელია აღვნიშნოთ, ქართული ენციკლოპედიის მთავარი სამეცნიერო რედაქციის მიერ შექმნილი და გამოცემული მონოგრაფია „თბილისი, ქუჩები, გამზირები, მოედნები“, 2009, {13}, რომელშიც გადმოცემულია ქალაქის ქუჩების ისტორია და განთავსებულია ქალაქის მსხვილმასშტაბიანი სქემატური გეგმა.

გამოყენებულ სამეცნიერო ლიტერატურაში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს უცხოელ ავტორთა ნაშრომებს, რომლებიც ურბანული სისტემების კვლევასა და კარტოგრაფირებას შეეხება.

ნაშრომი Atlas of Cities, Edited by Paul Knox. Princeton University Press, USA & Canada, 2014, {29} შეეხება ქალაქების ატლასებს და მათი შექმნის საკითხებს, რომელიც განხილულია აშშ-ისა და კანადის მაგალითზე. ურბანული სისტემის კარტოგრაფირება ქ. ჩიკაგოს მაგალითზე განხილულია გეოგრაფიულ მიმოხილვაში Urban Cartography and the Mapping of Chicago. Churchill R. Geographical Review, 2004, {31}. ურბანული დაგეგმვისა და ქალაქების მართვის საკითხებია განხილული საერთაშორისო კონფერენციის მასალებში Computational Urban Planning and Management for Smart Cities. International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management, 2019, {35}.

ურბანული სისტემების კვლევის მიმართულებით მნიშვნელოვანია სადოქტორო დისერტაციები: 1. Urban Green Infrastructure: Modeling and mapping ecosystem services for sustainable planning and management in and around cities, Baro F. Ph. D. Dissertation, 2016, {30}. მასში განხილულია ურბანული მწვანე ინფრასტრუქტურა: მდგრადი დაგეგმვისა და მენეჯმენტის ეკოსისტემური სერვისების მოდელირება და ასახვა ქალაქებში და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე; 2. Mapping Urban Composition and Green Infrastructure Using Remote Sensing in Support of Urban Ecosystem Service Assessment, Degerickx J. Ph.D. Dissertation, 2019, {35}, რომელშიც მოცემულია ურბანული კომპოზიციისა და მწვანე ინფრასტრუქტურის შერჩევა დისტანციური ზონდირების გამოყენებით ურბანული ეკოსისტემის მომსახურების შეფასების მხარდაჭერით; 3.

Performance Visualization of Urban Systems, Johansson T. Doctoral Thesis, 2017, {37}, მასში გადმოცემულია ურბანული სისტემების ვიზუალიზაციის საკითხები შვედეთის მაგალითზე და საკმაოდ კარგ სახელმძღვანელო მასალას წარმოადგენს ამ მიმართულებით.

კარტოგრაფიულ ვიზუალიზაციას, გაფორმებასა და ურბანულ დიზაინს შეეხება ნაშრომები: 1. *Envisioning the City, Six Studies in Urban Cartography*. Edited by D. Buisseret. 1998, {36}, მასში მოცემულია 6 (ექვსი) სხვადასხვა სახის კვლევა ურბანული კარტოგრაფირების მიმართულებით ქალაქ ჩიკაგოს მაგალითზე; 2. *GIS Cartography, A Guide to Effective Map Design*, Gretchen N. Peterson, 2009, {38}, რომელიც წარმოადგენს გეოინფორმაციული კარტოგრაფირებისა და რუკის ეფექტური დიზაინის პრაქტიკულ სახელმძღვანელოს; 3. *Maps and Meaning: Urban Cartography and Urban Design*. Nichols J. 2013, {42}, ნაშრომი გადმოგვცემს ინფორმაციას რუკების არსისა და მნიშვნელობის შესახებ. გარდა ამისა, განხილულია ურბანული კარტოგრაფიისა და ურბანული დიზაინის საკითხები; 4. *Mapping Society, The Spatial Dimensions of Social Cartography*. Vaughan L. 2018, {50}, მასში განხილულია საზოგადოებრივი რუკათწარმოების საკითხები და სოციალური კარტოგრაფიის სივრცითი განზომილებები; 5. *Visualization in Modern Cartography*. MacEachren A. Taylor D. 1994, {51}, წარმოადგენს პრაქტიკულ სახელმძღვანელოს, რომელშიც განხილულია თანამედროვე კარტოგრაფიაში დამკვიდრებული ვიზუალიზაციის საკითხები, კარტოგრაფიული ნაწარმოებების გაფორმების ელემენტები და სხვა.

ურბანული სისტემების განვითარების ისტორია არის გადმოცემული მონოგრაფიაში *Estimating public space metric from nineteenth-century urban cartography: Barcelona's Cerda Plan of urban expansion*. Riu A. and others. 2021. {45}, რომელშიც განხილულია ქალაქ ბარსელონას გაფართოებისა და ურბანული განვითარების მიმდინარეობა მე-19 საუკუნეში. გარდა ამისა, იგივე თემატიკას შეეხება სადოქტორო ნაშრომი *The Urban Cartography of Cyprus: Between the 16<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> Centuries*. By M. S. Arkan, 2016, {48}, მასში განხილულია კვიპროსის ურბანული კარტოგრაფია მე-16-დან მე-20 საუკუნის ჩათვლით და ის გარკვეულწილად ისტორიულ ექსკურსს წარმოადგენს, რომელიც ურბანული კარტოგრაფიის განვითარებას ასახავს მოცემულ სივრცესა და დროში.

აერო-კოსმოსური მეთოდების გამოყენების შესახებ მნიშვნელოვანი ნაშრომია *Аэрокосмические методы в географических исследованиях*, ავტორები: Книжников Ю. Брюхонов Ю., 1985, {62}, იგი წარმოადგენს სახელმძღვანელოს და მასში დეტალურადაა განხილული გეოგრაფიული კვლევებში აერო-კოსმოსური მეთოდების გამოყენების საკითხები.

კარტოგრაფიული მოდელირების ერთ-ერთ ძირითად სახელმძღვანელო მასალად გამოყენებული იქნა *Моделирование в картографии*, ავტორი: Тикунов В., 1997, {69}, რომელშიც სრულყოფილადაა განხილული კვლევის კარტოგრაფიული მეთოდის ერთ-ერთი ფორმის - კარტოგრაფიული მოდელირების საკითხები.

ურბანული სისტემების კარტოგრაფირებისას აუცილებელი იყო ისეთი სამეცნიერო ნაშრომების განხილვა, რომლებიც ქალაქების გეოგრაფიას შეეხება: 1. *Города мира. Энциклопедия*, შემდგ. Воронцова Е., 2009, {60}, მასში ენციკლოპედიური სტილით არის გადმოცემული საკითხები ზოგადად ქალაქის, როგორც ბუნებრივ-საზოგადოებრივი და ადმინისტრაციულ-სახელმწიფოებრივი ელემენტისა და აგრეთვე მსოფლიოს ყველა მნიშვნელოვანი ქალაქის შესახებ; 2. *География городов (Геоурбанистика)*, ავტ. Перцик Е., 1991, {65}, მასში განხილულია ქალაქების, როგორც ურბანული სისტემების განვითარების საკითხები, დაგეგმვა, მართვა, მონიტორინგი და სხვა.

კომპლექსური კარტოგრაფირებისას ძალზე მნიშვნელოვანია ნაშრომები, რომლებიც კომპლექსური სამეცნიერო-საცნობარო ატლასებისა და ქალაქების გეგმების შექმნას შეეხება: 1. *Инструкция о порядке составления и издания планов городов и других населенных пунктов*, 1989, {61}, პრაქტიკული დანიშნულების სახელმძღვანელოა და წარმოადგენს ქალაქებისა და სხვა დასახლებული პუნქტების გეგმების შექმნისა და გამოცემის ინსტრუქციას, რომელშიც დეტალურად არის განხილული ყველა საკითხი, რაც აღნიშნულ თემას შეეხება; 2. *Методические указания по проектированию и составлению комплексных научно-справочных атласов*, 1972, {63}, კომპლექსური სამეცნიერო-საცნობარო ატლასების დაპროექტებისა და შექმნის მეთოდური სახელმძღვანელოა, რომელიც ერთ-ერთ ძირითად მასალას წარმოადგენდა ჩვენთვის კომპლექსური კარტოგრაფირებისას; 3. *Атласная Картография*, ავტ. Чуркин В., 1974. {70}, თეორიულ-მეთოდოლოგიური ნაშრომია,

რომელშიც გადმოცემულია ატლასური კარტოგრაფირების თეორიული და მეთოდოლოგიური საკითხები, გეოგრაფიული ატლასების არსი, მნიშვნელობა და სხვა.

გეოინფორმაციულ კარტოგრაფირების სახელმძღვანელო მასალას წარმოადგენს შემდეგი ნაშრომები: 1. Геоинформационное картографирование, ავტ. Берлянт А., 1997, {56}, მასში განხილულია გეოინფორმაციული კარტოგრაფირების არსი, მნიშვნელობა, პრაქტიკული განხორციელება. გეოინფორმაციული მეთოდი, როგორც კომპლექსური კარტოგრაფირების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მიმართულება, დღეისათვის კარტოგრაფირების ყველაზე გავრცელებულ მეთოდს წარმოადგენს; 2. Геоинформационные системы и методы их создания, ავტ. Шайтура С., 1998, {71}, წარმოადგენს ზოგადად გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემებისა და მათი შექმნის მეთოდების სახელმძღვანელოს, რომელიც გამოყენებულ იქნა კვლევის პროცესში გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემის შექმნისას.

სამეცნიერო ნაშრომების გარდა, სადისერტაციო ნაშრომისათვის გამოყენებული ლიტერატურა მოიცავს სხვადასხვა სივრცითი მომცველობის, შინაარსისა და დანიშნულების მქონე ატლასებს, რომლებიც მთლიანად ან ნაწილობრივ შეეხება მსოფლიოს სხვადასხვა ურბანული სისტემებს. 1. Collins Pocked Atlas London, 2009, {32}, თემატური შინაარსისა და საცნობარო-ტურისტული დანიშნულებისაა, მასში განთავსებულია ლონდონის მსხვილმასშტაბიანი საკმაოდ დეტალური სქემატური რუკები; 2. Complete Atlas of Japan, 2004, {33}, კომპლექსური შინაარსისა და სამეცნიერო-საცნობარო დანიშნულებისაა, მასში განთავსებული რუკებიდან განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს იაპონიის მსხვილი ურბანული სისტემების სქემატური რუკები. აღსანიშნავია ატლასის შედგენისა და გამოცემის ძალზე მაღალი დონე; 3. INFINITE CITY: A SAN FRANCISCO ATLAS, 2010, {39}, კომპლექსური შინაარსისა და სამეცნიერო-საცნობარო დანიშნულებისაა, მასში განთავსებულია ქალაქ სან-ფრანცისკოსა და მის შემოგარენის სხვადასხვა მასშტაბისა და შინაარსის სქემატური რუკები; 4. New York City Atlas, 2008, {41}, კომპლექსური შინაარსისა და სამეცნიერო-საცნობარო დანიშნულებისაა, მოიცავს ქალაქ ნიუ-იორკისა და მის შემოგარენის სხვადასხვა მასშტაბისა და შინაარსის სქემატურ რუკებს; 5. THE TIMES ATLAS OF LONDON: The Story of a Great City Through Maps, History and Culture, 2011, {47}, ერთ-

ერთი ყველაზე დიდი მოცულობის ატლასია, კომპლექსური შინაარსისა და სამეცნიერო-საცნობარო დანიშნულებისაა, შესაძლებელია ტურისტული მიზნითაც გამოყენება, განთავსებულია ლონდონისა და მისი შემოგარენის სხვადასხვა მასშტაბისა და შინაარსის სქემატური რუკები; გამოირჩევა ილუსტრაციების სიმრავლითა და გამოცემის მაღალი დონით; 6. PARIS, Et La Region Parisienne, Atlas pour tous, 1972, {52}, ყველაზე ადრინდელი კარტოგრაფიული ნაწარმოებია ჩვენს მიერ განხილულ ატლასებს შორის, კომპლექსური შინაარსისა და სამეცნიერო-საცნობარო დანიშნულებისაა, ატლასში განთავსებულ ყველა რუკას ახლავს ტექსტური ნაწილი, დიაგრამები და გრაფიკები, მოიცავს ქალაქ პარიზსა და მის შემოგარენს; 7. Атлас Ленинграда, 1980, {55}, თავისი პერიოდისათვის გამორჩეული კარტოგრაფიული ნაწარმოებია და ერთ-ერთი პირველი დიდი მოცულობის მქონე ქალაქის ატლასი, კომპლექსური შინაარსისა და სამეცნიერო-საცნობარო დანიშნულებისაა, განთავსებულია ლენინგრადის (ახლ. სანკტ-პეტერბურგი) და მისი შემოგარენის სხვადასხვა მასშტაბისა და შინაარსის სქემატური რუკები, ტექსტები, დიაგრამები, ილუსტრაციები; 8. Москва, комплексный атлас, 1997, {64}, გამოცემულია მოსკოვის დაარსების 850 წლისთავთან დაკავშირებით, ატლასი შინაარსით კომპლექსურია, ხოლო დანიშნულებით - საცნობარო, ძირითადად განთავსებულია ქალაქ მოსკოვის რუკები, რომლებიც მხოლოდ საზოგადოებრივ სფეროს მოიცავს; 9. Тамбов, географический атлас, 1990, {66}, მცირე მოცულობისაა, მაგრამ მიუხედავად ამისა, გამოირჩევა შინაარსობრივი მრავალფეროვნებით. ატლასი კომპლექსური შინაარსისა და სამეცნიერო-საცნობარო დანიშნულებისაა. მოიცავს ქალაქ ტამბოვსა და მის შემოგარენს. განთავსებულია ბუნებრივი პირობებისა და საზოგადოებრივი სფეროს ამსახველი რუკები, რომელთაც ახლავს დამხმარე მონაცემები: ტექსტები, დიაგრამები, გრაფიკები და ილუსტრაციები; 10. Ташкент, географический атлас, 1983, {67}, ერთ-ერთი თვალსაჩინო ატლასია თავისი შინაარსობრივი მრავალფეროვნებით და კარტოგრაფიული ხერხების სრულყოფილი გამოყენებით. ატლასის შინაარსი კომპლექსურია, დანიშნულება - სამეცნიერო-საცნობარო. მოიცავს ქალაქ ტაშკენტსა და მის შემოგარენს. სხვა ატლასებთან შედარებით უკეთესად არის ასახული ბუნებრივი პირობები. გარდა ამისა, მასში განთავსებულია საზოგადოებრივი სფეროს რუკებიც. ძირითად რუკებს თან ახლავს დამხმარე ინფორმაცია ტესტების, დიაგრამების,

გრაფიკებისა და ილუსტრაციების სახით; 11. Тбилиси, атлас туриста, 1989, {68}, მცირე ფორმატის, თემატური შინაარსის ატლასია და როგორც სახელწოდება მიუთითებს, გააჩნია ტურისტული დანიშნულება. მასში განთავსებულია თბილისის წვრილმასშტაბიანი და ქალაქის ცენტრალური ნაწილის მსხვილმასშტაბიანი სქემატური რუკები. შინაარსობრივი თვალსაზრისით ჩამოუვარდება აქამდე განხილულ ყველა ატლასს, მაგრამ მიუხედავად ამისა, მნიშვნელოვანი კარტოგრაფიული ნაწარმოებია, ვინაიდან დღემდე საქართველოს ქალაქებს ფაქტობრივად არ გააჩნია კომპლექსური შინაარსის ატლასები.

## თავი I. კომპლექსური კარტოგრაფირების თეორიული საფუძვლები

### 1.1. კომპლექსური კარტოგრაფირების არსი და მნიშვნელობა

კარტოგრაფია იმ მეცნიერებათა რიგს მიეკუთვნება, რომელთაც შესწევთ უნარი ესა თუ ის მოვლენა კომპლექსურად შეისწავლონ და გადმოსცენ თავისი ენით. კარტოგრაფიის, როგორც მეცნიერების კომპლექსური ხასიათი უპირველესად ვლინდება მის მრავალმხრივ განვითარებაში, რაც მდგომარეობს იმაში, რომ იგი არ მიეკუთვნება მეცნიერებათა მხოლოდ ერთ რომელიმე მიმართულებას. უფრო მეტიც, კარტოგრაფია იმ ერთეულ მეცნიერებებს განეკუთვნება, რომლებიც თავისი არსითა და მნიშვნელობით სხვადასხვა მიმართულების ფუნდამენტურ სამეცნიერო სისტემებს წარმოადგენენ. კარტოგრაფია თავის თავში აერთიანებს ამ მეცნიერებათა მიერ შესწავლილ ინფორმაციას და გარდაქმნის მას კარტოგრაფიულ ინფორმაციად, რომელსაც სპეციფიკური კარტოგრაფიული ენის საშუალებით გადმოსცემს. არსებობს სამეცნიერო მიმართულებებისა და დარგების რამდენიმე სხვადასხვა კლასიფიკაცია, რომელთა ანალიზის საფუძველზე შევეცდებით ჩვენთვის ოპტიმალური ვარიანტი შევარჩიოთ და კარტოგრაფიას თავისი ლოგიკურად დამსახურებული ადგილი მივუჩინოთ.

ფუნდამენტური მეცნიერებათა დარგების პირველ გაერთიანებას წარმოადგენს **საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა სისტემა**, რომელსაც სხვადასხვა კლასიფიკაციის მიხედვით ზოგჯერ დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებათა სისტემასაც უწოდებენ. მასში გაერთიანებულია არაერთი ფუნდამენტური მეცნიერების დარგი - გეოგრაფია, გეოლოგია, ბიოლოგია, ფიზიკა, ქიმია და ა. შ. ზოგადი გაგებით, კარტოგრაფია ყველაზე მეტად გეოგრაფიულ მეცნიერებათა შემადგენლად მოიაზრება, რასაც აქვს ლოგიკური საფუძველი და აქედან გამომდინარეობს მისი ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული სახელწოდება „**გეოგრაფიული კარტოგრაფია**“, რომელიც დედამიწაზე არსებულ რეალობას შეისწავლის და გადმოსცემს. ეს გამომდინარეობს იქედან, რომ კარტოგრაფიას მჭიდრო კავშირი გააჩნია გეოგრაფიულ მეცნიერებათა სისტემაში შემავალ ყველა სამეცნიერო დარგთან. კარტოგრაფიისათვის გეოგრაფიული ინფორმაცია უმნიშვნელოვანესია და სწორედ ამ ინფორმაციის კარტოგრაფიულად გარდაქმნა არის მისი მოღვაწეობის ძირითადი არსი. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ არ იქნება მართებული კარტოგრაფიის მხოლოდ ამ სისტემის შემადგენელ ნაწილად



განხილვა, რადგან მისი, როგორც მეცნიერებისა და საწარმოო დარგის არსი და შემოქმედება მხოლოდ გეოგრაფიის ფარგლებში ვერანაირად ვერ მოთავსდება. კარტოგრაფიას, გარდა გეოგრაფიულისა, გააჩნია უფრო გლობალური კვლევის არეალი და აქ იგულისხმება კოსმოსური სივრცე, რომელსაც ასტრონომია შეისწავლის. აქედან გამომდინარეობს მისი სახელწოდებაც „ასტრონომიული კარტოგრაფია“, რომელიც ასტრონომიისა და კარტოგრაფიის შეჯერებით მიიღება. ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე, აქამდე არსებული სამეცნიერო კლასიფიკაციით მიიჩნევა, რომ გეოგრაფიული კარტოგრაფია დედამიწის შემსწავლელი მეცნიერებაა, ხოლო ასტრონომიული კარტოგრაფია - კოსმოსის. თუმცა შესაძლებელია არსებობდეს სხვა მოსაზრებაც, რომლის მიხედვით გეოგრაფია, ზოგადი გაგებით, შეიძლება მოიცავდეს როგორც დედამიწას, ასევე კოსმოსურ სივრცეს, რაც გეოგრაფიას ორ უმთავრეს ნაწილად ჰყოფს“ „დედამიწის გეოგრაფია“ და „კოსმოსის გეოგრაფია“. აქედან გამომდინარე, კარტოგრაფიაც შესაბამისად შეიძლება კლასიფიცირდეს და მივიღოთ „დედამიწისეული კარტოგრაფია“ და „ასტრონომიული კარტოგრაფია“.

მეცნიერებათა დარგების მეორე ერთობლიობა, რომელის შემადგენელსაც კარტოგრაფია წარმოადგენს, არის **ტექნიკურ (ზუსტ) მეცნიერებათა სისტემა**. კარტოგრაფიას მჭიდრო კავშირი გააჩნია მათემატიკასთან, რომლის დასტურია კარტოგრაფიის შემადგენლობაში „მათემატიკური კარტოგრაფიისა“ და „კარტომეტრიის“ არსებობა. მათემატიკური კარტოგრაფია სივრცის მათემატიკური პარამეტრების კარტოგრაფიული გარდაქმნის თეორიაა (ასლანიკაშვილი, 1968), ხოლო კარტომეტრია გულისხმობს კარტოგრაფიის მოღვაწეობისას მათემატიკური გამოთვლების წარმოებას და ანალიზს. როგორც ვიცით, ნებისმიერ რუკას გააჩნია მათემატიკური საფუძველი, რომელიც მათემატიკური ელემენტების სახითაა წარმოდგენილი და ამ პარამეტრით იწყება ზოგადად რუკათშექმნის პროცესი. კარტოგრაფიის მოღვაწეობის სფეროში მათემატიკური ინფორმაცია რამდენადმე თავისებურად არის წარმოდგენილი, რაც იმას ნიშნავს, რომ მათემატიკური ინფორმაცია აისახება მათემატიკის და არა კარტოგრაფიის ენით. გარდა ამისა, აუცილებლად უნდა აღინიშნოს კარტოგრაფიის ძალზე მჭიდრო კავშირი ისეთ ტექნიკურ დარგთან, როგორც არის „გეოდეზია“, რომელიც უმრავლეს შემთხვევაში კარტოგრაფიასთან ერთად განიხილება და ეს ორი ფუნდამენტური დარგი ერთიან

სისტემად მოიაზრება. კარტოგრაფიის მათემატიკური ნაწილი სწორედ გეოდეზიიდან მომდინარეობს და მასში ჩართულია გეოდეზიის ორი ძირითადი შემადგენელი ნაწილი: „უმაღლესი გეოდეზია“ და „დაბალი გეოდეზია“ ანუ „ტოპოგრაფია“. უდავოა, რომ კარტოგრაფიის მოღვაწეობის შედეგის მიღება გეოდეზიური საფუძვლის გარეშე წარმოდგენელია და ისეთი მნიშვნელოვანი კარტოგრაფიული ნაწარმოების სახელწოდება, როგორც არის „ტოპოგრაფიული რუკა“, ტოპოგრაფიიდან მომდინარეობს. ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე, შეიძლება გამოვიყენოთ ტერმინი „საინჟინრო კარტოგრაფია“.

აუცილებლად უნდა აღინიშნოს, რომ თანამედროვე კარტოგრაფიას სულ უფრო ხშირად განიხილავენ როგორც ხელოვნების დარგს, რაც გამომდინარეობს მისი, როგორც მეცნიერებისა და საწარმოო დარგის, შემოქმედებითი და ესთეტიკური მრავალფეროვნებით. აქ იგულისხმება არა ხელოვნების დარგების ინფორმაციის კარტოგრაფიული გარდაქმნა, არამედ თავად კარტოგრაფიის წარმოდგენა ხელოვნების შემადგენელ ნაწილად და აქედან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ ეს არის „კარტოგრაფია, როგორც ხელოვნება“. გარდა ამისა, კარტოგრაფიას მჭიდრო კავშირი გააჩნია სხვა ჰუმანიტარული მიმართულების დარგებთანაც, რომელთა ინფორმაციასაც კარტოგრაფიულად გარდაქმნის. ამის მაგალითად გამოდგება ორი ფუნდამენტური მეცნიერების - კარტოგრაფიისა და ისტორიის შეჯერებით მიღებული „ისტორიული კარტოგრაფია“, რომელიც უდავოდ კარტოგრაფიის შემადგენლობაში უნდა მოვიაზროთ და არა ისტორიის, რადგან ამ შემთხვევაში, რა თქმა უნდა ისტორიის მიერ შესწავლილი ინფორმაცია ძალზე მნიშვნელოვანია, მაგრამ აღნიშნული ინფორმაციის დამუშავება, გარდაქმნა და გადმოცემა მხოლოდ კარტოგრაფიის პრეროგატივაა, რაც გულისხმობს იმას, რომ საბოლოო შედეგის მისაღწევად გამოიყენება კარტოგრაფიის კვლევის ხერხები და მეთოდები, ხოლო ინფორმაცია გადმოიცემა კარტოგრაფიის ენით.

ზემოთ აღნიშნულიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ კარტოგრაფია არის ორი ფუნდამენტური სამეცნიერო გაერთიანების სრულყოფილებიანი წარმომადგენელი და აგრეთვე ხელოვნების შემადგენელი ნაწილიც. აღნიშნული სამი მიმართულებიდან დღემდე კარტოგრაფიაში მიღებული და გავრცელებული სახელწოდებაა „გეოგრაფიული კარტოგრაფია“. მეორე სახელწოდება „საინჟინრო კარტოგრაფია“ ჩვენი

მოსაზრებაა და აქედან გამომდინარე, მისი სამეცნიერო ტერმინოლოგიაში დამკვიდრების პრეტენზია ჯერჯერობით ნამდვილად არ გაგვაჩნია. რაც შეეხება „ასტრონომიულ კარტოგრაფიას“, რომელიც გეოგრაფიულ კარტოგრაფიასთან ერთად უკვე დამკვიდრებული ტერმინია, ჩვენი აზრით, იგი მიეკუთვნება კოსმოსური სივრცის შემსწავლელ მეცნიერებათა სისტემას, რომელიც მხოლოდ ასტრონომიით აღარ შემოიფარგლება და მასში თანდათან ერთვება მეცნიერების სხვა დარგებიც. აქედან გამომდინარე, ასტრონომიული კარტოგრაფია შეიძლება მიეკუთვნებოდეს როგორც საბუნებისმეტყველო (ამ შემთხვევაში იგულისხმება კოსმოსური სივრცის გეოგრაფია), ასევე ტექნიკურ (ასტრონომია ტექნიკურ მეცნიერებებს მიეკუთვნება) მეცნიერებათა სისტემებს (ცხრ. 1.). ზოგადი გაგებით, სამეცნიერო კვლევას სამი ძირითადი მახასიათებელი გააჩნია: სივრცე, შინაარსი და დრო. იშვიათია მეცნიერების დარგი, რომელიც სამივე მახასიათებელს იკვლევს. უფრო მეტიც, კარტოგრაფია ერთადერთია, რომელიც ამ ყველაფერს იკვლევს და თავისი სპეციფიკური ენით გადმოსცემს. აქედან გამომდინარეობს ის, რომ ვერცერთი მეცნიერების დარგი ისე ვერ ასახავს სივრცის, შინაარსისა და დროის ურთიერთკავშირს, როგორც ამას კარტოგრაფია ახერხებს. უფრო მეტიც, თავისუფლად შეიძლება ითქვას, რომ სივრცე არის კარტოგრაფიის კუთვნილება და სივრცის კვლევა კარტოგრაფიის დაუხმარებლად პრაქტიკულად შეუძლებელია. ამიტომ, მეცნიერებათა ურთულეს სისტემაში, ძნელად შეიძლება მოიძებნოს სხვა მეცნიერება, რომელიც ასეთი მრავლისმომცველობითა და მრავალმხრივი განვითარებით გამოირჩევა (ცხრ. 2.).

ძალზე დიდია კარტოგრაფიის, როგორც სახელმწიფოებრივი დარგის, მნიშვნელობა სამოქალაქო და სამხედრო მიმართულებით. ამ მხრივ კარტოგრაფიას შეუცვლელი როლი აკისრია და იგი გამოიყენება უმნიშვნელოვანესი პროცესების დაგეგმვის, მართვისა და მონიტორინგისათვის. დღეისათვის კარტოგრაფია შეჭრილია საზოგადოებრივი ცხოვრების ყველა სფეროში და მას გააჩნია სხვადასხვა სფეროს ინფორმაციის შემეცნების, გარდაქმნისა და ანალიზის ფუნქცია, რაც იძლევა მისი კომპლექსური გამოყენების შესაძლებლობას.

ცხრილი 1. კარტოგრაფიის ადგილი მეცნიერებათა სისტემაში.

მეცნიერებათა სისტემა	მეცნიერების დარგი	კარტოგრაფიის მიმართულება
საბუნებისმეტყველო	გეოგრაფია	გეოგრაფიული კარტოგრაფია
ტექნიკური	საინჟინრო	საინჟინრო კარტოგრაფია
კოსმოსური სივრცის შემსწავლელი მეცნიერებები	ასტრონომია	ასტრონომიული კარტოგრაფია
	კოსმოსის გეოგრაფია	

ცხრილი 2. კარტოგრაფიის მიერ სხვა მეცნიერებათა ინფორმაციის გარდაქმნა.

მეცნიერებათა სისტემა	მეცნიერების დარგი	გამოსახვის ფორმა
საბუნებისმეტყველო	გეოგრაფია	კარტოგრაფიის ენა
	გეოლოგია	
	ბიოლოგია	
	სხვა	
ტექნიკური	მათემატიკა	მათემატიკის ენა
	გეოდეზია	
საზოგადოებრივი	ისტორია	კარტოგრაფიის ენა
	არქეოლოგია	
	ეთნოგრაფია	
	სხვა	
კოსმოსური სივრცის შემსწავლელი მეცნიერებები	ასტრონომია	მათემატიკის ენა
	კოსმოსის გეოგრაფია	კარტოგრაფიის ენა

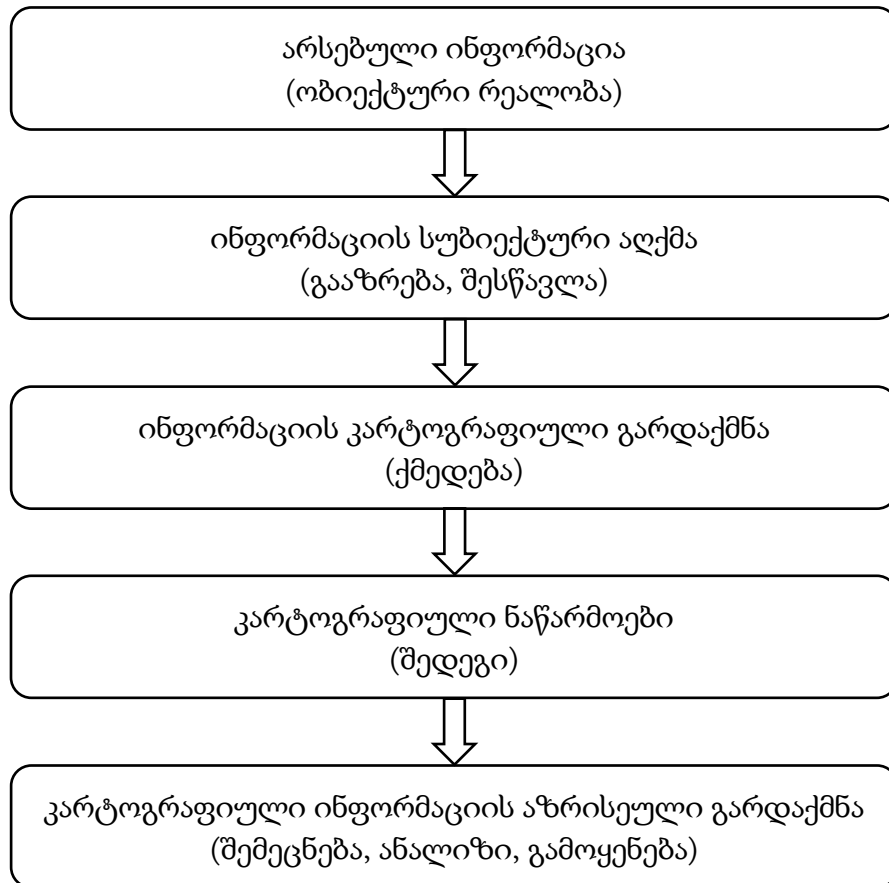
ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი, საყოველთაოდ გავრცელებული სამომხმარებლო ფუნქციონალური დატვირთვა, რომელიც დღეისათვის კარტოგრაფიას გააჩნია, არის სანავიგაციო სისტემების არსებობა, რომელიც განსაზღვრავს სივრცეში ნებისმიერი ობიექტისა თუ სუბიექტის ადგილმდებარეობას და გადაადგილებას ანუ შეიძლება ითქვას, რომ კარტოგრაფია ყველას და ყველაფერს სივრცეში საკუთარ ადგილს აკუთვნებს. სანავიგაციო სისტემების გამოყენებას დიდი ხნის ისტორია აქვს და უძველეს დროში მას იყენებდნენ ხმელეთზე და ზღვაზე გადაადგილებისათვის, მაგრამ ამჟამად მას ძალზე გლობალური მასშტაბები გააჩნია და მოიცავს როგორც დედამიწას ასევე კოსმოსურ სივრცესაც.

კარტოგრაფიის, როგორც საწარმოო დარგის, თვალსაჩინო მაგალითია მისი მჭიდრო კავშირი პოლიგრაფიულ წარმოებასთან. საყოველთაოდ ცნობილია, რომ

მსოფლიოს მასშტაბით არსებობდა არაერთი კარტოგრაფიული ფაბრიკა, რომელთაც რამდენადმე განსხვავებული ფუნქციონალური დატვირთვა გააჩნდათ სხვა მსგავს საწარმოებთან შედარებით. დღეისათვის, ტექნოლოგიების განვითარებამ, აღნიშნული ზღვარი თითქმის წაშალა, მაგრამ მაინც უნდა აღინიშნოს, რომ კარტოგრაფიული საწარმოების გამოსაცემად მომზადება და გამოცემა პოლიგრაფიის უმაღლეს საფეხურად ითვლება.

ნებისმიერი სახის ინფორმაციის კარტოგრაფიული გარდაქმნის თეორია უნიკალურია, რადგან არცერთ სხვა მეცნიერებას არ გააჩნია მსგავსი სპეციფიკური ნიშნობრივი სისტემის მეშვეობით ინფორმაციის გადმოცემის უნარი. გარდა ამისა, კარტოგრაფიას შეუძლია უზარმაზარი მოცულობის ინფორმაცია ძალზე შემჭიდროებულად გადმოსცეს (მაგ.: დიდი მოცულობის, სხვადასხვა სახეობისა და სხვადასხვა ფორმით გადმოცემული ინფორმაცია ჩაატოს ერთ კარტოგრაფიულ საწარმოებში, ისე რომ არანაირი ინფორმაცია არ დაიკარგოს) და პირიქით, კონკრეტული ინფორმაცია წარმოგვიდგინოს ერთგვარად გაფართოებული სახით (მაგ.: ერთი სახეობის ინფორმაცია გვიჩვენოს რუკათა სერიის, კრებულის, ატლასის ან გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემის სახით). მიუხედავად იმისა, რომ კარტოგრაფია თავისი სპეციფიკური ნიშნობრივი სისტემის შესაქმნელად სხვა მეცნიერებათა აღნიშვნებსაც (მათემატიკური და ანბანური აღნიშვნები) იყენებს, ეს სისტემა კარტოგრაფიის კუთვნილებას წარმოადგენს, რადგან ნიშნობრივი სისტემით კარტოგრაფია სრულიად განსხვავებულად ახდენს ინფორმაციის გადაცემას.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნული მიუთითებს, რომ კარტოგრაფიას გააჩნია ყველა სხვა მეცნიერებისაგან განსხვავებული თვისება, რაც მდგომარეობს იმაში, რომ იგი თითქმის ყველა მეცნიერების ინფორმაციას იყენებს და კარტოგრაფიულად გარდაქმნის. შედეგად კი, ვიღებთ სხვადასხვა სახეობისა და უზარმაზარი ოდენობის შინაარსობრივად მოწესრიგებულ ინფორმაციას გამოსახულს სივრცესა და დროში. გადაუჭარბებლად შეიძლება ითქვას, რომ მსგავსი ქმედების განხორციელება არცერთ სხვა მეცნიერებას არ ძალუძს (ნახ. 1.).



ნახაზი 1. კარტოგრაფიის მოღვაწეობის ამსახველი ზოგადი სქემა.

### 1.2. კომპლექსური კარტოგრაფირების განვითარების ისტორია

კარტოგრაფიის განვითარების ისტორია მრავალ ათასწლეულს მოიცავს, რასაც ადასტურებს უძველესი კარტოგრაფიული გამოსახულებების არსებობა მსოფლიოს სხვადასხვა კუთხეში. კარტოგრაფიის ჩასახვა და განვითარება ადამიანთა საზოგადოების თანდათანობითი განვითარების პარალელურად მიმდინარეობდა. როგორც ცნობილია, უძველესი პერიოდიდან მოყოლებული დახლოებით მე-19 საუკუნემდე, კარტოგრაფიული გამოსახულებები შედარებით ზოგადი იყო და ძირითადად აღწერილობით ხასიათს ატარებდა. ზოგადად კარტოგრაფიის ისტორიასთან მიმართებაში, კომპლექსური კარტოგრაფირების ისტორია შედარებით გვიან იწყება და მისი განვითარების ყველაზე თვალსაჩინო ნიმუშები მე-19 საუკუნის დასაწყისიდან გვხვდება, რაც დაუკავშირდა „სამეცნიერო-ტექნიკურ რევოლუციას“ და მსოფლიოში მიმდინარე სერიოზულ გარდაქმნებს. თავისი არსით, კომპლექსური

კარტოგრაფირება კარტოგრაფიის შემოქმედების ურთულესი და ყველაზე მრავლისმომცველი შემადგენელი ნაწილია. კომპლექსური კარტოგრაფირების ნაწარმოებთა შორის, კვლევის სპეციფიკიდან გამომდინარე, ჩვენთვის უმნიშვნელოვანეს მასალას წარმოადგენს გეოგრაფიული ატლასები. ამიტომ, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია ზოგადად განვიხილოთ გეოგრაფიული ატლასების შექმნის ისტორიული ასპექტები.

გეოგრაფიული ატლასების შექმნის ისტორია თითქმის ორ ათასწლეულს მოიცავს. უძველეს გეოგრაფიულ ატლასად ითვლება გამოჩენილი ბერძენი მეცნიერის კლავდიუს პტოლომეს „გეოგრაფიის რუკათა კრებული“, რომელიც მე-2 საუკუნეშია შექმნილი და ზოგადგეოგრაფიული შინაარსის 26 რუკას შეიცავს. გეოგრაფიული ატლასებისადმი ინტერესი განსაკუთრებით გაძლიერდა მე-15 საუკუნიდან, როდესაც დიდმა გეოგრაფულმა აღმოჩენებმა, კოლონიურმა დაპყრობებმა და ვაჭრობის განვითარებამ გეოგრაფიული ცოდნის პრაქტიკული საჭიროება და გაფართოება გამოიწვია. სიტყვა „ატლასი“ პირველად გამოყენებული იქნა 1595 წელს ფლამანდიელი კარტოგრაფის გერჰარდ მერკატორის მიერ, რომელმაც ატლასი უწოდა რუკათა კრებულს, მითოლოგიური მეფის „ატლასის“ სახელის მიხედვით. მე-16-17 საუკუნეებში კარტოგრაფიულ წარმოებაში წამყვანი ადგილი ეჭირა ქ. ამსტერდამს, სადაც ხდებოდა ატლასების ყველაზე დიდი რაოდენობით შექმნა და გამოცემა. შემდეგ პერიოდში წინა პლანზე წამოიწია ფრანგულმა კარტოგრაფულმა სკოლამ, ხოლო უფრო გვიან ატლასების გამოცემა გავრცელდა გერმანიასა და ინგლისში. მე-18 საუკუნის დასაწყისიდან კარტოგრაფია განვითარდა რუსეთის იმპერიაშიც. ამავე პერიოდიდან დაიწყო ქართული კარტოგრაფიული აზროვნების განვითარებაც, რომლის თვალსაჩინო წარმომადგენელი იყო დიდი ქართველი მეცნიერი ვახუშტი ბაგრატიონი. მან 1735-1745 წლებში შეადგინა საქართველოსა და კავკასიის ატლასები, რომლებიც საფუძვლად დაედო 1745 წელს გამოცემულ რუსეთის აკადემიის ატლასის იმ რუკათა ნაწილს, რომლებიც კავკასიის ტერიტორიას მოიცავდა. მე-18 საუკუნიდან ატლასურმა კარტოგრაფირებამ თვალსაჩინო ადგილი დაიკავა პარიზის, პეტერბურგისა და ბერლინის მეცნიერებათა აკადემიებში. მე-19 საუკუნიდან დაიწყო თემატური რუკებისა და ატლასების შექმნა, რაც უკავშირდებოდა გეოგრაფიული მეცნიერებების მზარდ განვითარებას. გეოგრაფიის დარგობრივმა განვითარებამ

გამოიწვია ატლასების სტრუქტურის ცვალებადობა და გაჩნდა დარგობრივი ატლასები, რომლებიც შეიცავდა ინფორმაციას მეურნეობის სხვადასხვა დარგების შესახებ. მე-19 საუკუნის ბოლოსათვის დაიწყო კომპლექსური ატლასების შექმნა და გამოცემა. ცალკეული ქვეყნის პირველი ფუნდამენტური კომპლექსური ატლასის შექმნა და გამოცემა განახორციელა ფინეთის გეოგრაფიულმა საზოგადოებამ 1899 წელს, რომელიც წარმოდგენილი იქნა ბერლინის მე-7 საერთაშორისო კონგრესზე. აღნიშნული ატლასი შეიცავდა მონაცემებს ფინეთის ბუნების, მოსახლეობისა და მეურნეობის შესახებ.

მე-20 საუკუნის პირველ ათწლეულში კომპლექსურ ატლასებში ერთმანეთს გაემიჯნა ორი ძირითადი მიმართულება: ეროვნული ანუ ნაციონალური და რეგიონალური ატლასები. პირველი ეროვნული ატლასი გამოიცა რუსეთში 1914 წელს და იგი მოიცავდა რუსეთის აზიურ ნაწილს. ატლასში განთავსებული იყო გეოგრაფიული რუკები ბუნებრივი პირობებისა და სოციალურ-ეკონომიკური მოვლენების შესახებ. ზოგადად ეროვნული ატლასები განისაზღვრება, როგორც სხვადასხვა ქვეყნის კომპლექსური გეოგრაფიული ატლასები, რომლებიც შეიცავს ქვეყნის ფიზიკური, ეკონომიკური და პოლიტიკური გეოგრაფიის თანამედროვე სამეცნიერო ცოდნას. მათ მიზნობრივ დანიშნულებას წარმოადგენს ბუნების, მოსახლეობისა და ეკონომიკის საფუძვლიანი შესწავლა სამეცნიერო გამოკვლევებისა და პრაქტიკული საქმიანობის შედეგად. თანამედროვე ეროვნული ატლასები შეიცავს უზარმაზარ ინფორმაციას, რომელიც მოპოვებული და დამუშავებულია გეოგრაფიის, კარტოგრაფიის, გეოლოგიის, ისტორიის, არქეოლოგიის, ბიოლოგიის და მრავალი სხვა დარგის სპეციალისტთა მიერ.

კომპლექსური ატლასების შექმნა და გამოცემა მიმდინარეობდა პირველ და მეორე მსოფლიო ომებს შორის პერიოდში, რაც უკავშირდებოდა ახალი დამოუკიდებელი სახელმწიფოების შექმნას. მე-20 საუკუნის მეორე ნახევრიდან კიდევ უფრო გაიზარდა კომპლექსური ატლასების მიმართ დაინტერესება, რასაც ხელი შეუწყო 1956 წელს ბრაზილიაში, ქ. რიო-დე-ჟანეიროში ჩატარებულმა მე-18 საერთაშორისო გეოგრაფიულმა კონგრესმა. აღნიშნულ კონგრესზე გეოგრაფიის ერთ-ერთ მთავარ ამოცანად მიჩნეული იქნა კომპლექსური ატლასების შექმნა და ჩამოყალიბდა ეროვნული (ნაციონალური) ატლასების კომისია, რომელიც დახმარებას



უწევდა სხვადასხვა ქვეყნებს ეროვნული ატლასების შექმნაში. ამის შედეგად მრავალი ქვეყნის ეროვნული კომპლექსური ატლასი შეიქმნა. უნდა აღინიშნოს, რომ ამ პერიოდში შეიქმნა და გამოიცა „საქართველოს სსრ ატლასი“, რომელიც დღემდე ქართული კარტოგრაფიული სკოლის ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვან და ღირებულ ნაშრომს წარმოადგენს.

კომპლექსური ატლასების მეორე სახეობას წარმოადგენს „რეგიონალური ატლასები“, რომლებიც ეროვნულ ატლასებთან შედარებით უფრო მრავალფეროვანი დანიშნულებისაა. რეგიონალური ატლასები შეიძლება იყოს ცალკეული რეგიონის, ადმინისტრაციული ერთეულის, ურბანული სისტემის და სხვა ნებისმიერი სივრცითი ერთეულის.

მე-20 საუკუნის 90-იან წლებამდე მთელ მსოფლიოში ატლასები იქმნებოდა ტრადიციული მეთოდებით. ამ პერიოდიდან იწყება კარტოგრაფიაში თანამედროვე ტექნიკისა და ტექნოლოგიების დანერგვა, რამაც საფუძველი ჩაუყარა ატლასების თანამედროვე მეთოდებით შექმნას. დღეისათვის ყველა რუკა იქმნება ციფრული ფორმით კომპიუტერული ტექნოლოგიების მეშვეობით. გარდა ამისა, მათ თან ერთვის საკვლევ ტერიტორიისა თუ ობიექტის შესახებ არსებული სრული ინფორმაცია ტექსტის, ცხრილის, ილუსტრაციის ან გრაფიკული სახით. ეს კი მთლიანობაში ქმნის გეოგრაფიულ საინფორმაციო სისტემას, რომელიც თანამედროვე მეცნიერების ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს მიღწევად შეიძლება ჩაითვალოს.

ატლასების შექმნის ისტორიიდან გამომდინარე, საყურადღებოა ის, რომ შედარებით გვიან დაიწყო რეგიონალური ატლასების ერთ-ერთი მიმართულების - ცალკეული ურბანული სისტემების (ქალაქების, აგლომერაციების, მეგაპოლისების და ა. შ.) ატლასების შექმნა. ეს პროცესი რამდენიმე ათეულ წელს ითვლის, მაგრამ ბოლო პერიოდამდე მაინც საკმაოდ იშვიათ მოვლენას წარმოადგენდა. თანამედროვე ტექნოლოგიების განვითარებამ ამ მიმართულებით საზოგადოების დაინტერესება და მოთხოვნილება მნიშვნელოვნად გაზარდა. ურბანული სისტემების ატლასების შექმნის პროცესი გარკვეულწილად განსხვავდება რეგიონული ატლასების შექმნის პროცესისაგან, რაც გამოწვეულია იმით, რომ თანამედროვე ურბანული სისტემა წარმოადგენს თვისობრივად განსხვავებულ და ურთულეს სისტემას, რომელიც თავის მხრივ მრავალი ქვესისტემისაგან შედგება.

კარტოგრაფიული მეცნიერების სასახელოდ უნდა ითქვას, რომ დღეისათვის უამრავი სხვადასხვა დანიშნულებისა და შინაარსის ატლასია შექმნილი, რაც გამოწვეულია იმით, რომ კარტოგრაფია სულ უფრო ღრმად იჭრება სხვადასხვა მეცნიერების კვლევის სფეროში და ახდენს ნებისმიერი მოვლენის შინაარსობრივ ასახვას მათი სივრცით-დროითი თავისებურებების გათვალისწინებით.

### **1.3. სივრცითი მომცველობის მნიშვნელობა კომპლექსური კარტოგრაფირების პროცესში**

ნებისმიერი ტერიტორიის კარტოგრაფირებისას ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი მახასიათებელი, რომლის გათვალისწინებაც აუცილებელია, არის მისი სივრცითი განფენილობა. კომპლექსური კარტოგრაფირებისას საკვლევი ტერიტორიის მომცველობა პირდაპირ განსაზღვრავს რუკათა მასშტაბებს და რუკის ან ატლასის ფორმატს ანუ ზომებს. გარდა ამისა, იგი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს შინაარსობრივ დატვირთულობაზე. ამის მაგალითად გამოდგება დიდი და მცირე ზომის ურბანულ სისტემათა შედარება, როდესაც მათი ტერიტორიის ფართობებს შორის განსხვავება საკმაოდ დიდია. ეს მდგომარეობს იმაში, რომ ერთი და იგივე ფორმატის შემთხვევაში, დიდი ზომის ურბანული ტერიტორიის კარტოგრაფირებისას რუკა შინაარსობრივად უფრო ნაკლებად დატვირთულია, ვიდრე მცირე ზომის ურბანული ტერიტორიის შემთხვევაში. აქ იგულისხმება რუკათა თემატური მხარე ანუ გენერალიზების ხარისხი და არა მათზე განლაგებული კონკრეტული ობიექტების რაოდენობა. შედარებისათვის ავიღოთ საქართველოს ორი ურბანული ტერიტორია - თბილისი და ბათუმი (ამ შემთხვევაში მოცემული ქალაქების მჭიდროდ დასახლებული ტერიტორია), რომელთა ტერიტორიის ფართობები ერთმანეთისაგან ძალიან განსხვავდება და შესაბამისად უდრის 350 კვ. კმ-ს და 20 კვ. კმ-ს. ერთი და იგივე ფორმატის შემთხვევაში (მაგალითად: A4), თბილისის რუკაზე, ამა თუ იმ თემატიკის ინფორმაცია გაცილებით განზოგადებულად იქნება ნაჩვენები, ვიდრე ბათუმის რუკაზე, რაც შეგვიძლია განვიხილოთ სავაჭრო და მომსახურების ობიექტების მაგალითზე. A4 ფორმატის შემთხვევაში, თბილისის რუკის მასშტაბი იქნება 1 : 100 000 და მასზე შესაძლებელი იქნება რეალურად არსებული ობიექტების მხოლოდ მცირე რაოდენობის ჩვენება - დაახლოებით 10%. რაც შეეხება ბათუმის რუკას, A4 ფორმატის

შემთხვევაში მისი მასშტაბი იქნება 1 : 30 000, რაც უზრუნველყოფს მასზე ობიექტების დაახლოებით 50%-ის დატანის შესაძლებლობას. თუკი საქმე გვაქვს ისეთ შემთხვევასთან, როდესაც საჭიროა ობიექტების სრული რაოდენობის ჩვენება რუკაზე, ფორმატის ზომა უნდა გაიზარდოს, რაც ფაქტობრივად გამორიცხავს დაბეჭდილ ატლასში მის განთავსებას. მცირე ზომის ფორმატის შემთხვევაში კი მივიღებთ ზედმეტად გადატვირთულ რუკას, რაც უარყოფითად იმოქმედებს მის ვიზუალურ მხარეზე და ინფორმაციის აღქმაზე. აქედან გამომდინარე, ყოველთვის უნდა იქნეს გამოყენებული კარტოგრაფიული გენერალიზაციის ერთ-ერთი ხერხი - განზოდება და რუკა შინაარსობრივად უნდა განიტვირთოს.

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება დავასკვნათ, რომ კომპლექსური კარტოგრაფირებისას შესაძლებელია საკმაოდ ხშირად საქმე გვქონდეს ისეთ შემთხვევასთან, როდესაც მცირე სიდიდის მქონე კარტოგრაფირებადი ტერიტორიის რუკა უფრო დეტალური ინფორმაციის შემცველია, ვიდრე - მეტი სიდიდის მქონე ტერიტორიის რუკა. ამასთანავე, რუკის შედგენისას, რაც უფრო ნაკლებია სივრცითი მომცველობა, მით უფრო მეტია მსხვილი მასშტაბის გამოყენების შესაძლებლობა. თუკი შევეცდებით დიდი ტერიტორიის მსხვილ მასშტაბში გამოსახვას, ამისათვის აუცილებელად გახდება საჭირო კარტოგრაფირებადი ტერიტორიის ფურცლებად დანაწილება. წინააღმდეგ შემთხვევაში, ატლასის ფორმატი საჭიროზე უფრო დიდი ზომის იქნება, რაც გაართულებს ატლასის დაბეჭდვასა და დანიშნულებისამებრ გამოყენებას. გამონაკლისი შემთხვევაა თანამედროვე ტექნოლოგიით შექმნილი ატლასი (ელექტრონული), რომელიც შეიძლება იყოს განუსაზღვრელი ფორმატის, რის საშუალებასაც იძლევა პროგრამული უზრუნველყოფა, თუკი დაგეგმილი არ არის საბეჭდი ვერსიის შექმნა.

აღსანიშნავია, რომ ჩვენს მიერ ჩამოყალიბებული პარამეტრები უმთავრესად იმ შემთხვევაშია განმსაზღვრელი, როდესაც ატლასის შექმნა ხდება ტრადიციული მეთოდებით. რაც შეეხება ატლასების ელექტრონული (ციფრული) ფორმით შექმნას და მათ გამოყენებას, ამ შემთხვევაში საქმე გვაქვს განსხვავებულ შედეგთან. თანამედროვე ტექნოლოგიები იძლევა იმის საშუალებას, რომ დიდი ტერიტორიის კარტოგრაფირება უწყვეტად მოხდეს მსხვილ მასშტაბში. მაგალითად: შესაძლებელია ურბანული ტერიტორიის დიგიტალური (ელექტრონული) რუკის შექმნა ნებისმიერ მსხვილ

მასშტაბში. ამასთანავე, თანამედროვე პროგრამული უზრუნველყოფების გამოყენება საშუალებას გვაძლევს ნებისმიერი რაოდენობის ინფორმაცია განლაგდეს ერთ სივრცეში (რუკის ერთიან საფუძველზე), როგორც ცალკეული თემატიკის მიხედვით, ასევე კომბინირებულად, მხოლოდ შესაბამისი კარტოგრაფიული ხერხებისა და მეთოდების გამოყენებით.

ზემოთ თქმული მიუთითებს იმას, რომ კარტოგრაფირებისას თანამედროვე ტექნოლოგიის გამოყენება გარკვეულწილად ცვლის სივრცითი მომცველობის პირვანდელ მნიშვნელობას. იმ შემთხვევაში, როდესაც კარტოგრაფირება ხდება თანამედროვე მეთოდებით და დაგეგმილია რუკის ან ატლასის დაბეჭდვა, სივრცითი მომცველობის მნიშვნელობა ისეთივეა, როგორც ტრადიციული მეთოდებით კარტოგრაფირებისას. გამოსაცემად მომზადებისას უნდა მოხდეს ფიქსირებული ფორმატისა და მასშტაბის დადგენა, რაც აუცილებელია ბეჭდვის პროცესის სწორად განხორციელებისათვის.

სივრცესთან მიმართებაში აუცილებლად აღსანიშნავია კარტოგრაფიულ მეცნიერებაში დამკვიდრებული ე. წ. „განზომილებათა თეორია“, რომელიც კარტოგრაფიული შემოქმედების ძალზე მნიშვნელოვანი მახასიათებელია. როგორც ვიცით, კარტოგრაფიული გამოსახულება არსებობს ორგანზომილებიანი (სიბრტითი), სამგანზომილებიანი (სივრცითი) და ოთხგანზომილებიანი (სივრცე-დროითი). კარტოგრაფიულ მეცნიერებაში უკვე კარგა ხანია მიღებულია ცნება: „ოთხგანზომილებიანი კარტოგრაფირება“, რომელსაც თავისი ლოგიკური განმარტება გააჩნია და როგორც უკვე აღვნიშნეთ, სივრცისა და დროის ურთიერთკავშირის მაჩვენებელია. არანაირად არ ვაკნინებთ დროითი განზომილების მნიშვნელობას, მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ კარტოგრაფიის კვლევის სფერო უპირველესად არის სივრცე და მხოლოდ ამის შემდეგ ერთვება შინაარსი და დრო. აქედან გამომდინარე, შესაძლებელია „ოთხგანზომილებიანი“ განვიხილოთ როგორც „3+1“, რაც თავისთავად გულისხმობს სამ სივრცით განზომილებას პლუს ერთი დროითი განზომილება.

კარტოგრაფირებისას ძალიან მნიშვნელოვანია კიდევ ერთი გარემოება, რომელსაც შეიძლება ეწოდოს „აღქმის ფარდობითობის პრინციპი“, რაც ნიშნავს კარტოგრაფიული ნაწარმოების ვიზუალური აღქმის ფარდობითობას. ეს დაკავშირებულია ერთი და იგივე სიდიდეების განსხვავებულ აღქმასთან და პირიქით,

განსხვავებული სიდიდეების ერთნაირ აღქმასთან. ფარდობითი აღქმა შესაძლებელია შეეხებოდეს რუკის ნებისმიერ ელემენტს - წერტილს, ხაზს, პოლიგონს, წარწერას ან მთლიანად რუკას. ზოგჯერ გამოცდილ კარტოგრაფებსაც კი უჭირთ ამა თუ იმ სიდიდის სწორად აღქმა, რადგან იგი არაერთ ფაქტორზეა დამოკიდებული. ეს შეიძლება იყოს: მხედველობის არე, მოხაზულობა, ფერი, ობიექტთა ურთიერთგანლაგება, ზოგადად სუბიექტური აღქმა და ა. შ. ფარდობითობის პრინციპი აუცილებლად გასათვალისწინებელია კომპლექსური კარტოგრაფირებისას, რადგან რაც არ უნდა ლოგიკურად და სტანდარტების დაცვით განხორციელდეს კარტოგრაფირების პროცესი, შესაძლებელია საჭირო გახდეს განსხვავებული მიდგომის გამოყენება. მაგალითად: ავილოთ ერთი და იგივე კატეგორიის ორი წარწერა, რომელთაგან ერთი შედგება ოთხი ასოსაგან, ხოლო მეორე - ათი ასოსაგან. სტანდარტულ შემთხვევაში, ორივე მათგანს უნდა ჰქონდეს ერთი და იგივე მახასიათებლები - შრიფტის სახეობა, ზომა, ფერი (თუკი რუკის ლეგენდით სხვა რაიმე არ არის გათვალისწინებული). ვიზუალური შეფასებით შესაძლებელია, რომ მეტი ასოსაგან შემდგარი სახელწოდება უფრო მეტი სიდიდის მქონედ მოგვეჩვენოს (ოღონდ არა ყოველთვის). ზოგ შემთხვევაში, ამას განაპირობებს სხვადასხვა ასოთა ერთმანეთისაგან განსხვავებული ვიზუალური ეფექტი. ასეთ შემთხვევაში, მიზანშეწონილია წარწერის სიდიდე ოდნავ (შეუმჩნევლად) შემცირდეს, რათა ვიზუალური აღქმა მაქსიმალურად ერთმანეთთან მიახლოებული იყოს. მსგავსი მაგალითების მოყვანა მრავლად შეიძლება კარტოგრაფირების პროცესის ანალიზისას.

ნებისმიერი კარტოგრაფიული ნაწარმოები ამა თუ იმ კონკრეტული სივრცის მოდელს წარმოადგენს ანუ სივრცე კარტოგრაფიულად არის გარდაქმნილი. მაგ.: გლობუსი დედამიწის სივრცითი მოდელია, რუკა კი - რაიმე კონკრეტული სივრცის მოდელი. უფრო ფართო გაგებით, კარტოგრაფიული ნაწარმოებები ობიექტური რეალობის სივრცე-დროით მოდელებს წარმოადგენენ, რომლებიც რეალურთან შედარებით შემცირებულია. ეს ნიშნავს, რომ აღნიშნული მოდელები ფარდობითია როგორც მოცულობითად ასევე შინაარსობრივადაც, მაგრამ თეორიული გაგებით ფარდობითობა არ ეხება სივრცესა და დროს. აქედან გამომდინარე, კარტოგრაფიულ ნაწარმოებებს შეიძლება ვუწოდოთ „ობიექტური რეალობის ფარდობითი სივრცე-დროითი მოდელები“, სადაც ფარდობითობას განსაზღვრავს მოცულობითი და

შინაარსობრივი შემცირების ხარისხი, რომლებიც მიუხედავად ერთმანეთთან მჭიდრო ურთიერთკავშირისა, შესაძლებელია განსხვავებული სიდიდის იყოს.

#### 1.4. შინაარსის მნიშვნელობა კომპლექსური კარტოგრაფირების პროცესში

მეორე უმნიშვნელოვანესი ფაქტორი, რომელიც გათვალისწინებულ უნდა იქნეს კომპლექსური კარტოგრაფირების პროცესში, არის კარტოგრაფირებადი მოვლენის შინაარსი. კარტოგრაფიულ მეცნიერებაში შინაარსი ძალზე ფართო ცნებაა და მასში მოიაზრება ნებისმიერი სახისა და ოდენობის ინფორმაცია, რომლის გარდაქმნა კარტოგრაფიულ ინფორმაციად კარტოგრაფიის ერთ-ერთ ძირითად ფუნქციას წარმოადგენს. შინაარსი არ არსებობს განყენებულად, არამედ იგი ყოველთვის მოიაზრება სივრცესთან მიმართებაში, რადგან ნებისმიერი შინაარსი აუცილებლად რაიმე კონკრეტული სივრცის შესახებ ინფორმაციაა. აქედან გამომდინარე, ეს ორი უმნიშვნელოვანესი მახასიათებელი ცალ-ცალკე არ არსებობს, რადგან შეუძლებელია სივრცის კარტოგრაფირება თუნდაც ელემენტარული შინაარსის გარეშე და პირიქით, თუ არ იქნება კარტოგრაფირებადი სივრცე, თავისთავად შინაარსის არსებობაც აზრს მოკლებულია.

შინაარსის როლი კარტოგრაფიაში განუზომლად დიდია, რადგან სწორედ მისი გარდაქმნა ხდება კარტოგრაფიულად, რომელსაც ახორციელებს კარტოგრაფიის ერთ-ერთი შემადგენელი მიმართულება „რუკათშედგენა და რედაქტირება“. კარტოგრაფიის კვლევის სფერო ობიექტური რეალობის ინფორმაციაა, რომელიც შინაარსეული თვალსაზრისით დედამიწაზე მოიცავს ბუნებისა და საზოგადოების ყველა სფეროს, ხოლო მის გარეთ - კოსმოსურ სივრცეს და მასში მიმდინარე მოვლენებს.

შინაარსისათვის დამახასიათებელ უმნიშვნელოვანეს პარამეტრს წარმოადგენს მისი მრავალფეროვნება, რომელშიც მოიაზრება ნებისმიერი სახეობისა და ოდენობის ინფორმაცია. აქედან გამომდინარეობს კარტოგრაფიის კომპლექსურობა და კარტოგრაფიულ ნაწარმოებთა კომპლექსური შინაარსი. ზოგადი გაგებით, შინაარსი წარმოადგენს კარტოგრაფიულ ნაწარმოებთა ერთ-ერთ ძირითად საკლასიფიკაციო ერთეულს, რომელიც დეტალურად განხილულია ქვემოთ (იხ. ქვეთავი 1.6., ნახ. 4.).

როგორც კარტოგრაფიის ზოგადი თეორიიდან არის ცნობილი, კარტოგრაფიული ნაწარმოები წარმოადგენს ობიექტური რეალობის სუბიექტურ

ანასახს, რაც იმას ნიშნავს, რომ კარტოგრაფირების პროცესში ხდება ობიექტურ რეალობაში არსებული ინფორმაციის სუბიექტური გააზრება და შემდეგ კარტოგრაფიულად გარდაქმნა. გადაუჭარბებლად შეიძლება ითქვას, რომ კარტოგრაფირება „შემოქმედებითი პროცესია“ და აქედან მომდინარეობს მისი სუბიექტურობაც, რადგან ერთი და იგივე სივრცისა და შინაარსის კარტოგრაფირებას სხვადასხვა სპეციალისტი ერთმანეთისაგან რამდენადმე განსხვავებულად განახორციელებს. თუმცა ეს არანაირად არ ნიშნავს იმას, რომ რომელიმე მათგანის შესრულებული სამუშაო მცდარი იქნება, რადგან როგორც ცნობილია, ზოგადად სამეცნიერო და პრაქტიკული საქმიანობისათვის დამახასიათებელია „შემოქმედებითობა“, რაც გულისხმობს ინდივიდუალურ მიდგომას ამა თუ იმ სამუშაოს შესრულებისას. თუმცა უნდა აღვნიშნოთ, რომ განსხვავებულობა არ ეხება ისეთ მათემატიკურ პარამეტრებს, რომლებიც ნებისმიერ შემთხვევაში უცვლელი უნდა დარჩეს.

შინაარსის კარტოგრაფიულად გარდაქმნისათვის კარტოგრაფია იყენებს გენერალიზაციის მეთოდს და კერძოდ, მის ერთ-ერთ ფორმას „განზოგადებას“, რომელიც გულისხმობს შინაარსის გამარტივებას საჭირო ხარისხით. კარტოგრაფიული განზოგადების ფორმა დეტალურად განხილულია ქვემოთ (იხ. ქვეთავი 2.1.3.). მანამდე კი უნდა აღვნიშნოთ, რომ განზოგადების ხარისხი ძირითად შემთხვევაში პირდაპირპროპორციულია სივრცითი მონაცემების გამარტივების (აბსტრაქტირების) ხარისხისა, ხოლო ორივე მათგანი დამოკიდებულია ზოგადად შემცირების ხარისხზე ანუ მასშტაბზე. თუმცა არსებობს გამონაკლისი შემთხვევებიც, როდესაც ერთი ელემენტის გამარტივება არ იწვევს მეორის იგივე ხარისხით გამარტივებას.

მიუხედავად იმისა, რომ კარტოგრაფია გარკვეულწილად „მათემატიზირებული“ მეცნიერებაა, მას არ ახასიათებს „აბსოლუტური სიზუსტე“ (გარდა მათემატიკური ელემენტებისა), რაც გულისხმობს იმას, რომ შეუძლებელია ობიექტური რეალობის ინფორმაციის აბსოლუტურად ზუსტად კარტოგრაფირება. ეს ეხება სივრცეს და შინაარსს და დამოკიდებულია არაერთ ფაქტორზე (შემცირების ხარისხზე, მათემატიკურ პარამეტრებზე, შინაარსობრივ დატვირთულობაზე, გამოსახვის თავისებურებებზე და სხვ.).

ზემოთ უკვე აღვნიშნეთ, რომ კარტოგრაფირება სუბიექტური პროცესია, მაგრამ აუცილებლად უნდა განვასხვავოთ ერთმანეთისაგან ორი მიმართულება: 1. „ჭეშმარიტი სუბიექტური“, როდესაც რეალურად არსებული სივრცე და შინაარსი სწორად გენერალიზებულია, 2. „მცდარი სუბიექტური“, როდესაც რეალურად არსებული სივრცე და შინაარსი არასწორად გენერალიზებულია. უნდა ითქვას, რომ მეორე შემთხვევა კარტოგრაფიაში ძალიან იშვიათად, მაგრამ მაინც გვხვდება და მასთან დაკავშირებულია სივრცისა და შინაარსის არასწორი კარტოგრაფირება, რაც დაუშვებელია. არსებობს გამონაკლისი შემთხვევები, როდესაც მიზანმიმართულად ხდება სივრცისა და შინაარსის გამოსახვა ისეთ ინფორმაციებზე დაყრდნობით, რომელთა კარტოგრაფიულად გარდაქმნა რეალური მოცემულობის დარღვევას იწვევს. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ასეთ შემთხვევებში კარტოგრაფიულ ნაწარმოებთა დანიშნულება ჩვეულებრივისაგან განსხვავდება და მათ რაიმე სხვა მიზნობრიობით ქმნიან. მაგ.: მსოფლიოს პოლიტიკურ რუკაზე ქვეყნების ტერიტორიული მომცველობა გამოსახება არა მათი სივრცითი განფენილობით, არამედ მოსახლეობის რაოდენობის მიხედვით, რაც ობიექტური რეალობისაგან განსხვავებულ შედეგს მოგცემს, რადგან ფართობით ყველაზე დიდი ქვეყანა იქნება ჩინეთი, შემდეგ ინდოეთი და ა. შ.

### 1.5. მასშტაბის მნიშვნელობა კომპლექსური კარტოგრაფირების პროცესში

მესამე უმნიშვნელოვანესი ფაქტორი კომპლექსური კარტოგრაფირების პროცესში არის კარტოგრაფიულ ნაწარმოებთა მასშტაბები ანუ შემცირების ხარისხი. თეორიულ კარტოგრაფიულ ლიტერატურაში მასშტაბი განსაზღვრულია როგორც სემანტიკური კატეგორია, რომელიც მჭიდროდ უკავშირდება კვლევის კარტოგრაფიული მეთოდის ფორმებს „განზოგადებასა“ და „აბსტრაჰირებას“.

მასშტაბი არის რუკის მათემატიკური საფუძვლის ძალზე მნიშვნელოვანი ელემენტი. იგი არის შემცირების ხარისხი, რომელიც გვიჩვენებს კარტოგრაფირებისას რამდენჯერაა შემცირებული სივრცის რეალური ზომა. როგორც განსაზღვრებიდან გამომდინარეობს, ნებისმიერი მასშტაბი უნდა წარმოადგენდეს წესიერ წილადს, სადაც მრიცხველი ყოველთვის ერთის ტოლია, ხოლო მნიშვნელი კი - ერთზე მეტი. თემატური კარტოგრაფირებისას ძირითადად წვრილი მასშტაბები გამოიყენება. თუმცა გამონაკლის შემთხვევებში. როდესაც ვახდენთ მცირე სივრცის



კარტოგრაფირებას, შესაძლებელია მსხვილი მასშტაბების გამოყენება. რაც შეეხება მასშტაბის ნულოვან ან უარყოფით მაჩვენებელს ანუ იმას, რომ მასშტაბი იყოს ერთის ტოლი ან ერთზე მეტი, ამ შემთხვევაში კარტოგრაფირება შეუძლებელი იქნება და ეს კარტოგრაფიული მეცნიერების კომპეტენციას აღარ განეკუთვნება, რა თქმა უნდა ასეთი შემთხვევები კარტოგრაფიაში პრაქტიკულად არ გვხვდება.

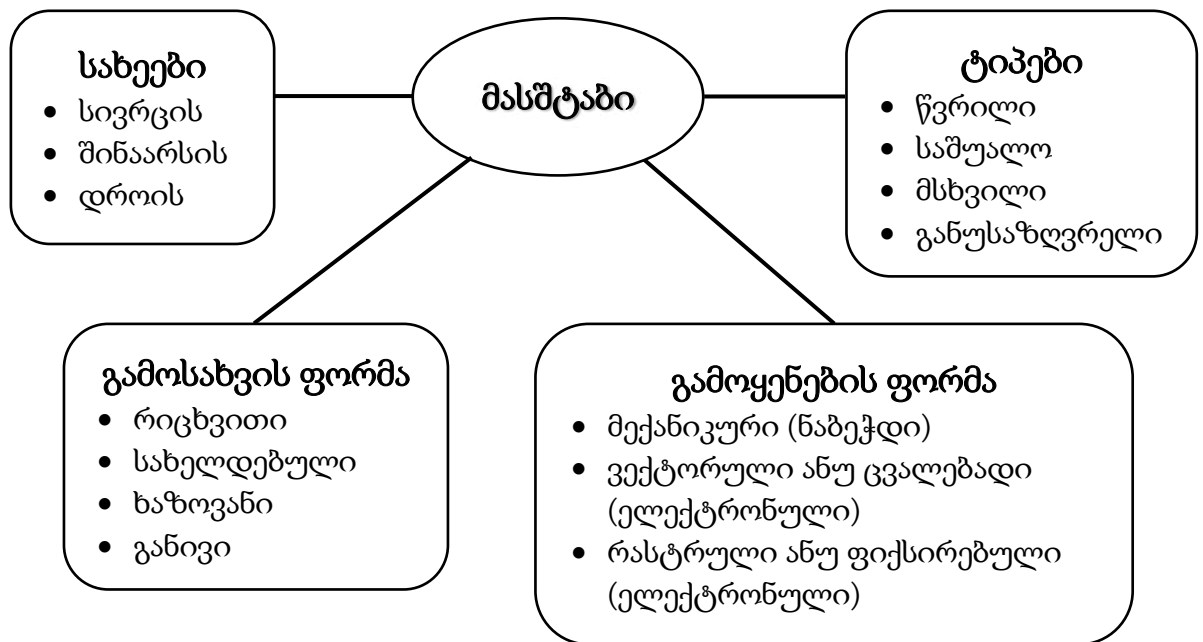
მასშტაბის მაჩვენებელთან დაკავშირებით აუცილებლად აღსანიშნავია ერთი გარემოება, რაც ჩვენს მიერ ყურადსაღები გახდა ნაშრომზე მუშაობის პროცესში. ზოგადად კარტოგრაფირების პროცესში უმეტეს შემთხვევაში გამოიყენება დამრგვალებული მნიშვნელობის მასშტაბები (მაგალითად: 1 : 1 500 000, 1 : 100 000, 1 : 50 000 და ა. შ.), ხოლო ურბანული ტერიტორიების კარტოგრაფირებისას ხშირად გამოიყენება უფრო კონკრეტული მნიშვნელობის მასშტაბები.

მასშტაბი დაკავშირებულია ატლასის სხვა ძირითად მახასიათებლებთან. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, მასშტაბზე გავლენას ახდენს კარტოგრაფირებადი ტერიტორიის სივრცითი მომცველობა. გარდა ამისა, მასშტაბი კავშირშია ატლასის ფორმატის ზომასთან და რუკების შინაარსობრივ დატვირთულობასთან.

ზოგადი გაგებით მასშტაბს გააჩნია რამდენიმე ძირითადი მახასიათებელი, რომლებიც თავის მხრივ კიდევ რამდენიმე ნაწილად იყოფა: სახეობა (სივრცის, შინაარსის, დროის), ტიპი (წვრილი, საშუალო, მსხვილი, განუსაზღვრელი), გამოსახვის ფორმა (სახელდებული, რიცხვითი, ხაზოვანი, განივი), გამოყენების ფორმა (მექანიკური, ვექტორული ანუ ცვალებადი, რასტრული ანუ ფიქსირებული (ნახ. 2.).

**სივრცის მასშტაბი** განიხილება როგორც სივრცის განზოგადების ხარისხი და დაკავშირებულია კარტოგრაფიული გენერალიზაციის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს შემადგენელთან - აბსტრაქტირების კარტოგრაფიულ ფორმასთან, რომელიც თავის მხრივ ობიექტური რეალობის კონკრეტულ სივრცეს შეესაბამება. აქედან გამომდინარე, აბსტრაქტირების ხარისხი სივრცის მასშტაბად იწოდება და ფუნქციონირებს ძირითადად მსხვილი მასშტაბიდან წვრილ მასშტაბზე გადასვლის დროს, რაც ლოგიკურად დაკავშირებულია აბსტრაქტირების პროცესის მიმდინარეობასთან. როგორც ვიცით, მსხვილი მასშტაბიდან წვრილ მასშტაბზე გადასვლისას აუცილებელი ხდება აბსტრაქტირება ანუ სივრცითი პარამეტრების გამარტივება. მაგალითად: ხაზში და ფართობში ლოკალიზებული ნიშნების - საზღვრების, გზების, მდინარეების,

არელების - მოხაზულობათა გამარტივება. ამ პროცესს დიდი მნიშვნელობა აქვს ატლასური კარტოგრაფირებისას, რადგან ამ დროს აუცილებელია ერთი და იგივე ტერიტორიის სხვადასხვა მასშტაბის რუკათა შექმნა, რაც შეუძლებელია ზემოთ აღნიშნული მეთოდის გამოყენების გარეშე. აბსტრაქირების კარტოგრაფიული ფორმის გამოყენება ხდება კარტოგრაფირების პროცესის დროს ყოველთვის, როდესაც აუცილებელია სივრცითი განზოგადება. ეს შეიძლება იყოს როგორც მსხვილი მასშტაბიდან უფრო წვრილ მასშტაბზე გადასვლისას, ასევე ერთი და იგივე მასშტაბის შემთხვევაშიც, რადგან კომპლექსური კარტოგრაფირებისას ზოგჯერ საჭიროა სხვადასხვა თემატიკის რუკა შედგენილ იქნეს ერთი და იგივე მასშტაბში სხვადასხვა აბსტრაქირების ხარისხით. სივრცის მასშტაბს გააჩნია ორი სახე: ჰორიზონტალური და ვერტიკალური. ჰორიზონტალური მასშტაბი წარმოადგენს კარტოგრაფიული ნაწარმოების ძირითად მასშტაბს, რომელის გარეშეც კარტოგრაფირება პრაქტიკულად წარმოუდგენელია. ვერტიკალური მასშტაბი გამოიყენება სამგანზომილებიანი კარტოგრაფირებისას და უმრავლეს შემთხვევაში მისი მაჩვენებელი განსხვავდება ჰორიზონტალური მასშტაბის მაჩვენებლისაგან.



ნახ. 2. მასშტაბის ძირითადი მახასიათებლების ზოგადი სქემა.

**შინაარსის მასშტაბი** კარტოგრაფიაში განიხილება როგორც განზოგადების ხარისხი და დაკავშირებულია კარტოგრაფიული გენერალიზაციის მეორე

უმნიშვნელოვანეს შემადგენელთან - განზოგადების კარტოგრაფიულ ფორმასთან, რომელიც თავის მხრივ უკავშირდება კარტოგრაფირებადი მოვლენის შინაარსს. განზოგადების კარტოგრაფიული ფორმა გულისხმობს რუკაზე ასახული მოვლენის შინაარსობრივ გამარტივებას, რაც შესაძლებელია დაკავშირებული იყოს როგორც რუკის მასშტაბის ასევე სხვა ძირითადი პარამეტრების ცვალებადობასთან. აქედან გამომდინარე, განზოგადების ხარისხი შინაარსის მასშტაბად არის წოდებული. განზოგადების პროცესში გვიხდება მეტად დეტალური კლასიფიკაციიდან ნაკლებად დეტალურზე გადასვლა. ცხადია, ეს მასშტაბის შეცვლას ნიშნავს და ითვალისწინებს კარტოგრაფირებადი მოვლენის შინაარსობრივ გამარტივებას. განზოგადებული გამოსახულების საკლასიფიკაციო ერთეულების რიცხვის შეფარდება განზოგადებული გამოსახულების საკლასიფიკაციო ერთეულების რიცხვთან, უნდა იყოს მასშტაბის მნიშვნელობის მქონე მაჩვენებელი. გარდა ამისა, არსებობს შემთხვევები, როდესაც მასშტაბი რჩება უცვლელი, მაგრამ შინაარსის განზოგადება მაინც საჭიროა. ამ სიტუაციაში თავისთავად ცხადია, რომ ვიღებთ იგივე მასშტაბის შინაარსობრივად ნაკლებად დატვირთულ რუკას.

რაც შეეხება დროის მასშტაბს, მისი ცნება შემოიტანა ალ. ასლანიკაშვილმა მე-20 საუკუნის 70-იან წლებში. ავტორის მიხედვით **დროის მასშტაბი** - ეს არის კარტოგრაფირებადი მოვლენის განვითარების არსების განზოგადების ხარისხი. ეს საკითხი შემდგომში განავითარეს ნ. ბერუჩაშვილმა და თ. გორდეზიანმა. როგორც სახელწოდება მიუთითებს, დროის მასშტაბი დაკავშირებულია კარტოგრაფირებადი მოვლენის დროით ცვალებადობასთან.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მასშტაბი მჭიდრო კავშირშია რუკის შინაარსობრივ დატვირთულობასთან და რუკის ფორმატის ზომასთან. მასშტაბის განსაზღვრანებისმიერი რუკის შექმნის საწყისი ეტაპია. როგორც კარტოგრაფიაშია მიღებული, რუკაზე მასშტაბი ოთხი სხვადასხვა სახით გამოისახება: რიცხვითი, სახელდებული, ხაზოვანი და განივი. მათი დეტალურად განხილვა მიზანშეწონილად არ მიგვაჩნია, რადგან ეს საკითხი კარტოგრაფიის ყველაზე ზოგად სახელმძღვანელოშიც კი არის მოცემული. აღნიშნული სახეობებიდან ყველაზე ხშირად გამოიყენება რიცხვითი მასშტაბი, თუმცა შესაძლებელია რუკაზე წარმოდგენილი იყოს მასშტაბის გამოსახვის ორი ან სამი ფორმა ერთდროულად. შედარებით იშვიათად გამოიყენება მასშტაბის

გამოსახვის მეოთხე ფორმა - განივი მასშტაბი, რომელიც უფრო რთული გრაფიკული აგებულებით ხასიათდება და ძირითადად სპეციალური დანიშნულების მქონე კარტოგრაფიულ მასალაზე გვხვდება. გარდა ამისა, უნდა აღვნიშნოთ, რომ მასშტაბის გამოსახვისას ზოგჯერ ზომის სხვადასხვა ერთეულს იყენებენ, რაც დამოკიდებულია იმაზე, თუ რომელი ათვის სისტემა არის მიღებული ამ თუ იმ ქვეყანაში.

უმეტეს შემთხვევაში, ატლასების შექმნისას, საკვლევი ტერიტორიის უფრო წვრილმასშტაბიანი კარტოგრაფირება ხდება, ვიდრე ცალკეული თემატიკის რუკების შექმნისას. ეს გამომდინარეობს იქედან, რომ ცალკეული რუკის ფორმატი გაცილებით დიდი შეიძლება იყოს ვიდრე ატლასისა. თუმცა ეს არ ნიშნავს იმას, რომ ატლასში შეუძლებელია მსხვილი მასშტაბის გამოყენება. ისეთ შემთხვევაში, როდესაც საჭიროა საკმაოდ დიდი ტერიტორიის მსხვილ მასშტაბში კარტოგრაფირება, ხდება ერთი რუკის ატლასის რამდენიმე ფურცელზე გადანაწილება. ამ მეთოდის უარყოფითი მხარე ის არის, რომ ამ დროს შეუძლებელია სივრცის ერთიანი აღქმა.

ატლასური კარტოგრაფირებისას შეიძლება გამოვყოთ ძირითადი და დამხმარე მასშტაბები. ძირითადი მასშტაბები გამოიყენება საკვლევი კარტოგრაფირებადი ტერიტორიისათვის და ამ მასშტაბში ხდება ატლასის რუკათა უმრავლესობის შედგენა. დამხმარე მასშტაბები გამოიყენება როგორც საკვლევი კარტოგრაფირებადი ტერიტორიისათვის, ასევე სხვა ტერიტორიებისათვის, რომელთა კარტოგრაფირება ატლასისათვის აუცილებელია. ამის მაგალითს წარმოადგენს ე. წ. „ჩანართი რუკები“, რომლებიც საკმაოდ ხშირად გვხვდება ატლასებში, განსაკუთრებით თუ ატლასი სამეცნიერო-საცნობარო დანიშნულებისაა.

თანამედროვე ტექნოლოგიების პირობებში მასშტაბთან დაკავშირებით აუცილებლად გასათვალისწინებელია ერთი ძალზე მნიშვნელოვანი გარემოება. ელექტრონული გამოყენებისას რუკის მასშტაბის მნიშვნელობა ცვალებადია ანუ იგი უნდა შეიცვალოს გამოსახულების ზომის ცვლილების შესაბამისად. ამისათვის უნდა განვიხილოთ ორი მაგალითი:

1. როდესაც გამოსახულების ზომის ცვლილება ავტომატურად იწვევს მასშტაბის მნიშვნელობის ცვლილებას ანუ გამოსახულების ზომის გადიდება შესაბამისად გამოიწვევს მასშტაბის გამსხვილებას და პირიქით. ასეთ მასშტაბს შეიძლება ეწოდოს „ვექტორული ან ცვალებადი“ ანუ მოძრავი მასშტაბი და იგი შეიძლება გამოისახებოდეს

მასშტაბის ნებისმიერი ერთი და რამდენიმე სახით ერთდროულად (რიცხვითი, ხაზოვანი, სახელდებული). ეს მახასიათებელი გააჩნია სპეციალურ პროგრამულ უზრუნველყოფებს და მათი საშუალებით შექმნილ ვექტორულ რუკებს.

2. როდესაც მასშტაბის მნიშვნელობის ცვლილება პროგრამულად არ ხდება და აქედან გამომდინარე, აუცილებლად უნდა იქნეს გამოყენებული მხოლოდ ხაზოვანი მასშტაბის სახეობა (და არავითარ შემთხვევაში რიცხვითი ან სახელდებული), რომელიც მხოლოდ შეიცვლის ზომას (და არა მაჩვენებელს) გამოსახულების ზომის ცვლილების შესაბამისად. ასეთ მასშტაბს შეიძლება ეწოდოს „**რასტრული ან ფიქსირებული**“ ანუ უძრავი მასშტაბი და იგი დამახასიათებელია ე. წ. „რასტრული“ და სკანირებული რუკებისათვის.

აუცილებლად უნდა აღინიშნოს მასშტაბის მნიშვნელობა კარტოგრაფიული ნაწარმის შექმნის პროცესში. პირველ რიგში, აუცილებელია ვიცოდეთ, თუ რა მასშტაბის კარტოგრაფიული გამოსახულება უნდა იქნეს მიღებული შედეგად. აქედან გამომდინარე, უნდა დადგინდეს კონკრეტულად შექმნის პროცესში რა მასშტაბის (ან მასშტაბების) გამოყენება იქნება საჭირო, როგორც ტრადიციული ასევე თანამედროვე მეთოდების გამოყენების შემთხვევაში. ტრადიციული მეთოდებით რუკის შექმნისას სამუშაო პროცესში გამოიყენება იგივე მასშტაბი (იშვიათი გამონაკლისის გარდა), რაც შედეგად უნდა იქნეს მიღებული. მაგ.: თუ შესადგენი რუკის საბოლოო მასშტაბია 1 : 100 000, ამ შემთხვევაში შექმნის პროცესიც 1 : 100 000 მასშტაბში მიმდინარეობს. რაც შეეხება თანამედროვე მეთოდებს, ამ შემთხვევაში შექმნის პროცესში ძირითადად გამოიყენება უფრო მსხვილი მასშტაბი (ზოგჯერ რამდენჯერმე მსხვილიც) საბოლოოდ მისაღებ მასშტაბთან მიმართებაში. მაგ.: 1 : 100 000 მასშტაბის რუკის შექმნის პროცესში სამუშაო სრულდება როგორც 1 : 100 000, ასევე 1 : 50 000, 1 : 25 000 და ა. შ. მასშტაბებში. პრაქტიკული გამოცდილებიდან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ ძირითადად რეკომენდირებულია 2-5-ჯერ უფრო მსხვილი მასშტაბის გამოყენება (იშვიათად უფრო მეტად მსხვილის). თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ეს პროცესი მაინც კარტოგრაფის ინდივიდუალურ გადაწყვეტაზეა დამოკიდებული, რადგან ერთი და იგივე სამუშაოს შესასრულებლად სხვადასხვა სპეციალისტმა შესაძლებელია სხვადასხვა მასშტაბი გამოიყენოს, რაც სავსებით დასაშვებია. მაგრამ ეს არ ნიშნავს იმას, რომ უსაზღვროდ

შეიძლება მასშტაბებით მანიპულირება და გამომდინარე აქედან, აუცილებელია გარკვეული ნორმების დაცვა.

## **1.6. კომპლექსური კარტოგრაფირების შედეგად შექმნილი კარტოგრაფიული**

### **ნაწარმოებების ზოგადი მიმოხილვა და ანალიზი**

კომპლექსური კარტოგრაფირების შედეგად, როგორც ცნობილია, მიიღება კომპლექსური რუკა, რუკათა სერია, რუკათა კრებული და ატლასი. ნებისმიერი მათგანი შესაძლებელია შექმნილი იყოს როგორც ტრადიციული, ასევე თანამედროვე მეთოდით ანუ წარმოადგენდეს გეოგრაფიულ საინფორმაციო სისტემას. რუკათა შორის კომპლექსური რუკა ყველაზე რთულია შინაარსობრივად და იგი შესაძლებელია ერთდროულად რამდენიმე ანალიზურ ან სინთეზურ რუკას მოიცავდეს. რუკათა სერიის, კრებულისა და ატლასის შემადგენელი ცალკეული რუკები შესაძლებელია იყოს როგორც კომპლექსური, ასევე ანალიზური და სინთეზური. ამასთანავე, მთლიანობაში ისინი გაცილებით დიდ ინფორმაციას იძლევა, ვიდრე ნებისმიერი ცალკეული რუკა. კარტოგრაფიულ ნაწარმოებთა ჩამოთვლილ სახეებს შორის ყველაზე რთულ და მრავლისმომცველ ნაწარმოებს ატლასი წარმოადგენს. აქედან გამომდინარე, ჩვენს ყურადღებას ძირითადად სწორედ ატლასი იმსახურებს და ამიტომ, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია მისი ძირითადი მახასიათებლების მიმოხილვა და ანალიზი.

ჩვენი სამეცნიერო კვლევა ძირითადად შეეხება გეოგრაფიულ ატლასებს, რუკათა კრებულებს და სხვა იმ კარტოგრაფიულ ნაწარმოებებს, რომლებიც ასახავენ დედამიწაზე მიმდინარე მოვლენებს და მეტ-ნაკლები კავშირი გააჩნიათ კომპლექსურ კარტოგრაფირებასთან ანუ შეიძლება ითქვას, რომ ისინი შექმნილია კომპლექსური კარტოგრაფირების შედეგად.

გეოგრაფიული ატლასი წარმოადგენს რუკათა სისტემატიზებულ კრებადობას, რომელიც შესრულებულია საერთო პროგრამით, როგორც ერთიანი კარტოგრაფიული ნაწარმოები და შეერთებულია საერთო იდეით, დანიშნულებითა და შესრულების ერთობლივი ტექნიკური და ტექნოლოგიური ხერხებით. ატლასში შემავალი რუკები ორგანულად არის ერთმანეთთან დაკავშირებული და ავსებენ ერთმანეთს. აგრეთვე მათ გააჩნიათ გამოყენების საერთო მიმართულება. ატლასი უფრო დეტალურად

იკვლევს და ხსნის ამა თუ იმ თემატურ საკითხს და ამავე დროს შინაარსის მოცულობით ბევრად უფრო ფართოა, ვიდრე იმავე შინაარსის მქონე რუკა. ატლასის რუკების საერთო შეთანხმებულობა გამოიხატება რუკების გარკვეული ჯგუფისათვის საერთო პროექციის, მასშტაბის, პირობითი აღნიშვნების სისტემისა და გამოსახვის ერთნაირი ხერხების გამოყენებაში. ატლასში შემავალი რუკები შეიძლება განიტვირთოს გარკვეული (არაპირველხარისხოვანი) შინაარსისაგან, რაც რუკებს უფრო ადვილად აღსაქმელს გახდის და ამავე დროს შენარჩუნდება მათი თემატური შინაარსი და დატვირთვა. მაგალითად: რელიეფი სრული დეტალიზაციით ნაჩვენებია უნდა იქნეს ფიზიკურ-გეოგრაფიულ რუკებზე, ადმინისტრაციული და ტერიტორიული დაყოფა - პოლიტიკურ-ადმინისტრაციულ რუკებზე და ა. შ. ანალოგიურად ხდება სხვა ნებისმიერი თემატიკის რუკების შედგენისას. ეს იმას ნიშნავს, რომ ძირითადად ატლასის ყოველ ცალკეულ რუკას გააჩნია ერთი პირველხარისხოვანი თემატური შინაარსი, რაც უზრუნველყოფს ამ შინაარსის საკმარისი დეტალურობით ასახვას რუკაზე.

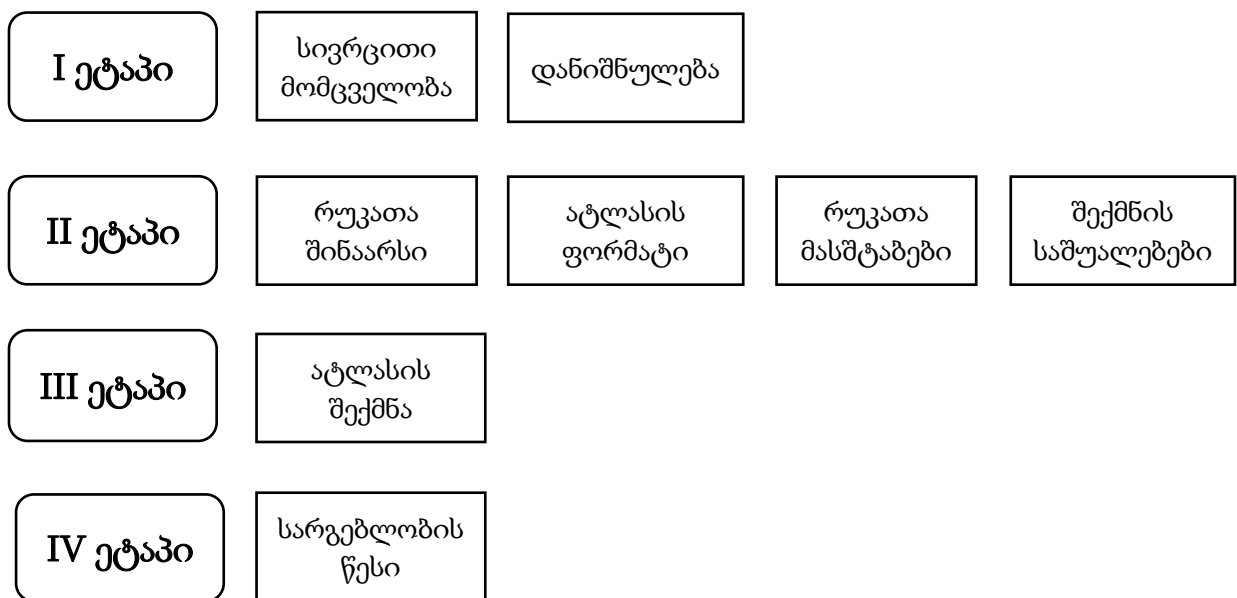
როგორც მეორე ნახაზიდან ჩანს, გეოგრაფიული ატლასების კლასიფიკაცია თითქმის ისეთივეა, როგორც რუკებისა და რამდენიმე ძირითადი ნიშნით ხასიათდება: შინაარსი, სივრცითი მომცველობა, მასშტაბი, დანიშნულება, ფორმატი, შექმნის საშუალებები, სარგებლობის წესი.

გეოგრაფიული ატლასების კლასიფიკაციის ძირითადი პრინციპებიდან გამომდინარეობს, რომ ატლასების საკლასიფიკაციო სქემაში მოცემული პარამეტრებიდან არცერთი არ არსებობს ერთმანეთისაგან განყენებულად. პირიქით, ისინი ძალზე მჭიდრო კავშირშია ერთმანეთთან. ცალკეული პარამეტრების გათვალისწინება აუცილებელია ატლასის შექმნის სხვადასხვა ეტაპზე. ატლასის ელემენტთა შორის ურთიერთდამოკიდებულება და განხორციელების თანამიმდევრობა ეტაპობრივად მოცემულია მე-3 ნახაზზე, რომელიც მიღებულია ჩვენს მიერ განხორციელებული კვლევიდან, რაც ეფუძნებოდა სხვადასხვა ატლასებზე მუშაობას და მათ ანალიზს (ნახ. 3.).

როგორც ზემოთ აღნიშნული ნახაზი გვიჩვენებს, ატლასის შექმნის პირველ ეტაპზე უნდა განისაზღვროს საკვლევი ანუ კარტოგრაფირებადი ტერიტორიის მომცველობა და ატლასის დანიშნულება, რაც ატლასის შექმნის უპირველეს მიზანს

წარმოადგენს. მეორე ეტაპზე უნდა მოხდეს რუკათა შინაარსის ანუ თემატიკის, ატლასის ფორმატის ანუ ზომის, რუკათა მასშტაბების და ატლასის შექმნის საშუალებების განსაზღვრა. მესამე ეტაპი ეთმობა საკუთრივ ატლასის შექმნის პროცესს, რომელიც საკლასიფიკაციო ელემენტს არ წარმოადგენს, მაგრამ ყველაზე ხანგრძლივი და მნიშვნელოვანი პროცესია. ეს არ ნიშნავს იმას, რომ ატლასის შექმნა იწყება მესამე ეტაპიდან, არამედ იმას, რომ ეს ეტაპი ძირითადად მოიცავს კარტოგრაფირების პროცესს. მეოთხე ეტაპი კი შეეხება ატლასით სარგებლობის წესს ანუ უკვე შექმნილი ატლასის გამოყენებას, რომელიც თავისთავად გამომდინარეობს წინა ეტაპებზე განხორციელებული პროცესებისაგან.

გეოგრაფიული ატლასების ძირითადი პარამეტრების ზოგადი კლასიფიკაცია მოცემულია მე-4 ნახაზზე (ნახ. 4.). თემატური ანუ შინაარსობრივი მრავალფეროვნება და დანიშნულება მიზანშეწონილია განვიხილოთ საკლასიფიკაციო სქემის მიხედვით.



ნახ. 3. ატლასის შექმნის პროცესში ძირითადი პარამეტრების ურთიერთდამოკიდებულება და განხორციელების თანამიმდევრობა.

**ზოგადგეოგრაფიული ატლასები** ძირითადად ამავე შინაარსის რუკებისაგან შედგება. შესაძლებელია მცირე რაოდენობით მათში განთავსებული იქნეს თემატური რუკები, მაგრამ ეს არ ახდენს მნიშვნელოვან გავლენას ატლასის შინაარსზე. ასეთი ატლასების დანიშნულება არის მათზე ასახული ტერიტორიის შესახებ ძირითადი



ზოგადი ინფორმაციის თანაბარი დეტალურობით გადმოცემა. ზოგადგეოგრაფიულ ატლასებში რომელიმე ერთ თემატურ შინაარსს გამორჩეული მნიშვნელობა არ ენიჭება.

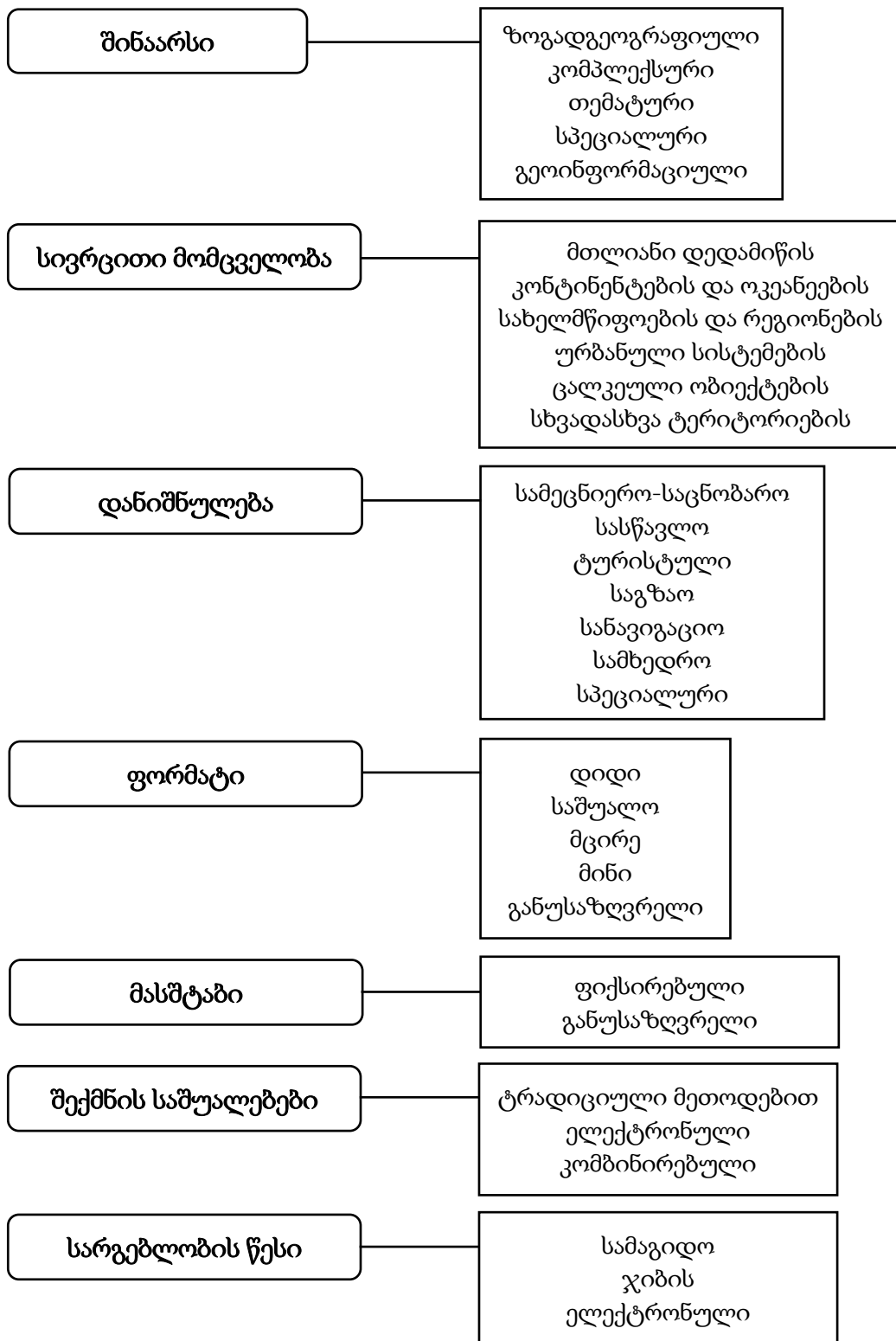
**კომპლექსური ატლასები**, როგორც სახელწოდებიდან გამომდინარეობს, ყველაზე ფუნდამენტური და მრავლისმომცველია. ისინი ერთდროულად შეიცავს მრავალი სხვადასხვა თემატური შინაარსის (ბუნების, საზოგადოების, ისტორიულ და ა. შ.) რუკებსა და სხვა დამატებით ინფორმაციას. თითოეულ რუკას გააჩნია თავისი ცალკეული გამორჩეული შინაარსი, რომელიც დეტალურად არის მასზე გადმოცემული. კომპლექსური ატლასები იძლევა კარტოგრაფირებადი ტერიტორიის ყველაზე მრავალმხრივ დახასიათებას.

**თემატური ატლასები** გამოირჩევა სახეობათა მრავალფეროვნებით და შეიცავს ერთი ან რამდენიმე თემატიკის რუკებს და მათთვის აუცილებელ დამატებით ინფორმაციას (დარგობრივი, სოციალურ-ეკონომიკური, ისტორიული და სხვა). ასეთ ატლასებში დეტალურად ან ნაწილობრივ არის გადმოცემული ესა თუ ის თემატიკა და თავისთავად ცხადია, რომ კომპლექსურ ატლასებთან შედარებით ნაკლები მრავალფეროვნება ახასიათებს. თემატური ატლასები სხვა სახეობის ატლასებთან შედარებით ყველაზე დიდი რაოდენობისაა.

**სპეციალური ატლასები** ძირითადად იქმნება რაიმე კონკრეტული მიზნით და მათი შინაარსი შეიძლება სხვადასხვაგვარი იყოს ატლასის დანიშნულებიდან გამომდინარე. მაგალითად: ასეთი ატლასები შესაძლებელია შეიქმნეს რაიმე ბუნებრივი ან საზოგადოებრივი მოვლენის ან ანომალიის (სტიქიური მოვლენის, ომის და სხვა) შემდგომ არსებული მდგომარეობის ასახვისა და მონიტორინგისათვის.

**გეოინფორმაციული ატლასები** შინაარსობრივად ზემოთ ჩამოთვლილთაგან რომელიმეს იდენტური იქნება, მაგრამ შექმნისა და გამოყენების თანამედროვე მეთოდებიდან გამომდინარე, მათ გააჩნიათ რიგი განმასხვავებელი ნიშნები, რამაც განაპირობა მათი ცალკე სახეობად გამოყოფა. ეს განმასხვავებელი ნიშანი ძირითადად იმაში მდგომარეობს, რომ გეოინფორმაციული ატლასი შესაძლებელია ერთდროულად იყოს რამდენიმე სხვადასხვა შინაარსის. ელექტრონული ფორმით შექმნისა და სარგებლობის წესი საშუალებას იძლევა კარტოგრაფირებად სივრცეს მიებას გეოგრაფიულ მონაცემთა ბაზა, რომლის მეშვეობით სრულიად სხვა ასპექტში გადადის ატლასის გამოყენების პერსპექტივა. ეს შეეხება განუსაზღვრელი ოდენობის თემატურ

მრავალფეროვნებას, მასშტაბების ცვლილებას, სხვადასხვა შინაარსის რუკათა და მონაცემთა ურთიერთკავშირს, გეოგრაფიულ სივრცით და შინაარსობრივ ანალიზს და სხვა.



ნახ. 4. გეოგრაფიული ატლასების ძირითადი პარამეტრების ზოგადი კლასიფიკაცია.

გეოგრაფიული ატლასის შინაარსობრივი მრავალფეროვნება გამომდინარეობს მისი დანიშნულებიდან, რომელიც განსაზღვრავს თუ რა მიზნით უნდა მოხდეს ატლასის შექმნა და გამოყენება. კლასიფიკაციის სქემის თანახმად, დანიშნულების მიხედვით გეოგრაფიული ატლასები რამდენიმე სახისაა. თითოეულ მათგანს გააჩნია რუკათა შესაბამისი დეტალურობა და გამოყენების თავისებური პერსპექტივა.

**სამეცნიერო-საცნობარო ატლასი** ყველაზე მრავალფეროვანი თემატიკისაა და იგი შეიძლება შეიცავდეს ნებისმიერი შინაარსის რუკებს განუსაზღვრელი რაოდენობით. ატლასის ძირითად რუკებს აუცილებელად უნდა ახლდეს ჩანართი რუკები და დამხმარე ინფორმაცია - ტექსტები, დიაგრამები, გრაფიკები, ილუსტრაციები და ა. შ. რომელიც უზრუნველყოფს მის მაღალ მეცნიერულ დონეს. ყველა რუკა უნდა იყოს ინფორმაციატევადი, კარტომეტრიულად ზუსტი, დეტალური და იძლეოდეს სრულ წარმოდგენას კარტოგრაფირებადი ტერიტორიის შესახებ თემატური შინაარსის მიხედვით. სამეცნიერო-საცნობარო ატლასის შესადგენად გამოიყენება კარტოგრაფიულ მეცნიერებაში მიღებული კვლევის მეთოდები და გამოსახვის ხერხები. იგი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს მრავალი მიმართულებით: მეცნიერული კვლევებისათვის, სასწავლო დანიშნულებით, სახალხო მეურნეობის დარგების შესწავლის, მართვისა და დაგეგმარებისათვის, გარემოს მდგომარეობის კვლევისა და მონიტორინგისათვის და სხვა.

**სასწავლო ატლასი**, როგორც სახელწოდება მიუთითებს სასწავლო დანიშნულებით იქმნება და მისი შინაარსი ნაკლებ მრავალფეროვანი და დეტალურია სამეცნიერო-საცნობარო ატლასთან შედარებით. სასწავლო ატლასების რუკები დიდი დატვირთულობით არ გამოირჩევა და იგი აუცილებლად უნდა შეესაბამებოდეს სასწავლო პროგრამის მოთხოვნებს. აქედან გამომდინარე, მიზანშეწონილი არ არის სასწავლო ატლასის ზედმეტად გადატვირთვა შინაარსობრივად ან პირიქით - ზედმეტად გამარტივება. ასეთ შემთხვევაში მთავარი ყურადღება ექცევა შესასწავლი მოვლენის შესახებ ძირითადი ინფორმაციის გადმოცემას, კარტოგრაფიული გამოსახვის ხერხები ნაკლებ რთულია, ხოლო ნიშნობრივი სისტემა შედარებით იოლად აღსაქმელი. სასწავლო ატლასები ერთმანეთისაგან განსხვავდება იმით, თუ რომელი ასაკობრივი ან სასწავლო ჯგუფისათვის არის გათვალისწინებული.

**ტურისტული ატლასი** საკმაოდ მრავალფეროვანი შინაარსის შეიძლება იყოს, თუმცა მასში შემავალი რუკები დიდი დეტალობით არ გამოირჩევა. ატლასის მიზანია კარტოგრაფირებული ტერიტორიის შესახებ ძირითადი ინფორმაციის ტურისტებისათვის მიწოდება. ატლასის დახმარებით ტურისტებმა უნდა შეძლონ როგორც მოცემულ ტერიტორიაზე გადაადგილება, ასევე ამ ტერიტორიაზე არსებულ ბუნებრივ და ისტორიულ-კულტურულ ღირსშესანიშნაობათა შესახებ ინფორმაციის მიღება. ამ დანიშნულების ატლასებს მნიშვნელოვანი დახმარების გაწევა შეუძლია ტურიზმის განვითარებისა და მონიტორინგის საქმეში.

**საგზაო ატლასი** ერთ-ერთი ყველაზე კონკრეტული თემატიკისაა სხვა ატლასებთან შედარებით. მისი შინაარსობრივი დატვირთულობა უმთავრესად დასახლებულ პუნქტებზე, გზათა ქსელსა და მასთან დაკავშირებულ ობიექტებზე მოდის. ატლასი გამოიყენება სატრანსპორტო მიმოსვლის გაადვილების მიზნით და ამ მხრივ, მისი მნიშვნელობა დიდია ნებისმიერ სხვა ატლასთან შედარებით.

**ნავიგაციური ატლასი** სპეციალურ ატლასთა კატეგორიას განეკუთვნება და ფართო მოხმარებისათვის არ არის გათვალისწინებული. იგი შესაძლებელია მოიცავდეს როგორც ხმელეთს, ასევე ზღვებისა და ოკეანეების აკვატორიას. ატლასი გამოიყენება სახმელეთო, საზღვაო და საჰაერო მიმოსვლისათვის, სპეციალური დაგეგმარებისათვის და განკუთვნილია სპეციალისტთა ვიწრო წრისათვის.

**სამხედრო ატლასი** სპეციალურ ატლასთა კატეგორიას განეკუთვნება და სხვა მრავალ ინფორმაციასთან ერთად შესაძლებელია კონფიდენციალური (საიდუმლო) ინფორმაციის შემცველი იყოს. აქედან გამომდინარე, ამ ატლასის გამოყენება დასაშვებია მხოლოდ შეზღუდული სარგებლობისათვის. ატლასი გამოიყენება სამხედრო დანიშნულებით, საომარი მოქმედებების დროს, კრიზისული სიტუაციებისას და სხვა.

**სპეციალური ატლასი** ზემოთ უკვე ვახსენეთ სპეციალური ატლასების ორი წარმომადგენელი: ნავიგაციური და სამხედრო. გარდა ამისა, სპეციალურ ატლასთა კატეგორიაში არაერთი სხვა ატლასი შეიძლება შედიოდეს, რომელთა შექმნა და გამოყენება სხვადასხვა ფაქტორითაა განპირობებული: განსხვავებული თემატიკა, სამსახურებრივი ან რაიმე კონკრეტული დანიშნულება და სხვ.

გეოგრაფიული ატლასების ძირითად მახასიათებელთაგან არცერთი არ არსებობს ერთმანეთისაგან განყენებულად. შინაარსობრივი მრავალფეროვნება და დანიშნულება განაპირობებს ატლასთა გამოყენებას მრავალმხრივი მიმართულებით. ამ თვალსაზრისით ატლასები შეუცვლელია და მათი მნიშვნელობა ძალზე დიდი იყო თანამედროვე (კომპიუტერული) ტექნოლოგიების განვითარებამდე. გეოინფორმაციული ტექნოლოგიების განვითარებამ და ელექტრონული ატლასების შექმნამ კარტოგრაფიული წარმოება ახალ საფეხურზე აიყვანა და მას გამოყენების იმდენად ფართო ასპარეზი მისცა, რომ დღეისათვის წარმოუდგენელია მოიძებნოს საზოგადოებრივი ცხოვრების სფერო, რომელსაც არ ესაჭიროებოდეს თანამედროვე ელექტრონული ატლასები და გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემები.

როგორც ვიცით, ნებისმიერი ატლასი წარმოადგენს რუკათა სისტემატიზებულ კრებულს, მაგრამ აუცილებელია ცალკე გამოიყოს **რუკათა კრებული** და **რუკათა სერია**, რომელთაც არ გააჩნიათ ატლასისათვის დამახასიათებელი ყველა ნიშან-თვისება. განსხვავებით ატლასისაგან, რომელიც იქმნება საერთო იდეით, დანიშნულებით, კომპოზიციური განლაგებით, პირობითი აღნიშვნების სისტემით და ა. შ. რუკათა კრებული შესაძლებელია შედგებოდეს ერთმანეთისაგან სრულიად დამოუკიდებელი რუკებისაგან, რომელთაც არცერთი ზემოთ აღნიშნული საერთო თვისება არ აქვთ. რაც შეეხება რუკათა სერიას, იგი ძირითადად შედგება ერთმანეთთან შინაარსობრივად დაკავშირებული ან ახლოს მდგომი თემატური რუკებისაგან.

აუცილებელია მოკლედ შევეხოთ კარტოგრაფირების პროცესში მონაწილე სპეციალისტთა კატეგორიას. რადგან კარტოგრაფირება ეხება ბუნებისა და საზოგადოების ყველა სფეროს, აქედან, გამომდინარე, კარტოგრაფირების პროცესში შეიძლება მონაწილეობდეს ნებისმიერი დარგის სპეციალისტი, რომელმაც უნდა შეასრულოს „საავტორო სამუშაო“. დაუშვებელია, არასპეციალისტისაგან კარტოგრაფირების პროცესისათვის საჭირო ისეთ სამუშაოთა შესრულება, რომლებიც მათემატიკური კარტოგრაფიის, რუკათშედგენისა და რედაქტირების საფუძვლიან ცოდნას მოითხოვს. აქედან გამომდინარე, პროფესიონალი კარტოგრაფის გარეშე სრულყოფილი კარტოგრაფირების პროცესის განხორციელება პრაქტიკულად შეუძლებელია. ზოგადად, კომპლექსური კარტოგრაფირება მოითხოვს კარტოგრაფებთან ერთად მრავალი სხვადასხვა დარგის სპეციალისტთა ჩართულობას

სამუშაო პროცესში, რაც შექმნილი კარტოგრაფიული ნაწარმოების მაღალი ხარისხის გარანტიაა.

ნაშრომზე მუშაობის პროცესში ჩვენს მიერ განხილული და გაანალიზებული იქნა არაერთი გეოგრაფიული ატლასი, რომელთაც ატლასების საკლასიფიკაციო სქემაში მოცემული ძირითადი მახასიათებლების მიხედვით მსგავსებაც გააჩნიათ და განსხვავებაც. გარდა ნაბეჭდი ატლასებისა ჩვენთვის უაღრესად საინტერესო იყო გლობალურ საინფორმაციო ქსელში (ინტერნეტში) განთავსებული ურბანული სისტემების ატლასები, რუკები, გეგმები, აერო და კოსმოსური გადაღების მასალები, სხვადასხვა კარტოგრაფიული გამოსახულებები, რომელთა რაოდენობა განუსაზღვრელია. ისინი მოცემულია როგორც ვექტორულ ასევე რასტრულ ფორმატში და მოხმარების სხვადასხვა პარამეტრებით ხასიათდება. როგორც ცნობილია, გლობალური საინფორმაციო სივრციდან უზარმაზარი ინფორმაციის მიღება არის შესაძლებელი, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ მათი უდიდესი ნაწილი შექმნილია ფართო საზოგადოებრივი და არა სამეცნიერო ან სპეციალური დანიშნულებით.

## თავი II. სამეცნიერო კვლევის სხვადასხვა მეთოდის გამოყენება

### კომპლექსური კარტოგრაფირების პროცესში

#### 2.1. კვლევის კარტოგრაფიული მეთოდის ფორმების გამოყენება კომპლექსური

##### კარტოგრაფირების პროცესში

მეცნიერული კვლევის კარტოგრაფიული მეთოდი არის განზოგადებული და ერთ სისტემად ჩამოყალიბებული ცოდნა იმ მეთოდების შესახებ, რომლებითაც შესაძლებელია ობიექტური სინამდვილის მხარეების, პროცესებისა და კანონების შესახებ ცოდნის მიღება. იგი კარტოგრაფიის თეორიის ნაწილია და მჭიდროდაა დაკავშირებული პრაქტიკულ საქმიანობასთან. კარტოგრაფიული მეთოდი მოიცავს კარტოგრაფიულ მეთოდიკას, რომელიც რუკის შექმნისათვის აუცილებელი ცალკეული საშუალებებისა და ხერხების ერთობლიობაა და საერთოა ნებისმიერი შინაარსის რუკისათვის (ასლანიკაშვილი, 1968). ეს საშუალებები და ხერხები კარტოგრაფიას ეკუთვნის და ვითარდება ახალი ტექნიკისა და ტექნოლოგიების განვითარების შესაბამისად, რის ნათელ მაგალითსაც წარმოადგენს რუკათწარმოების ტრადიციული მეთოდიდან თანამედროვე ელექტრონულ (კომპიუტერულ) მეთოდზე გადასვლა.

კარტოგრაფიული მეთოდი უკვე დიდი ხანია გავრცელდა სხვა გეოგრაფიულ და არაგეოგრაფიულ მეცნიერებებში, რაც განპირობებულია იმით, რომ კარტოგრაფიის მსგავსად, რიგი სხვა მეცნიერებებიც იკვლევს ობიექტური სინამდვილის საგნებსა და მოვლენებს. მაგრამ უდავოა, რომ მათი სივრცითი განაწილებისა და დროითი ცვალებადობის ასახვას ყველაზე უკეთ კარტოგრაფია ახერხებს და ამ მხრივ მას ანალოგი არ მოეძებნება.

კვლევის კარტოგრაფიულ მეთოდს გააჩნია შემდეგი ფორმები: შედარება, ანალიზი, სინთეზი, აბსტრაქტირება, განზოგადება და მოდელირება. ატლასური კარტოგრაფირება, ისევე როგორც ნებისმიერი შინაარსის მქონე ცალკეული რუკის შექმნა, შეუძლებელია კარტოგრაფიული მეთოდის ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი ფორმის გამოყენების გარეშე.

### 2.1.1. შედარების კარტოგრაფიული ფორმა

შედარება არის საშუალება საგნებსა და მოვლენებში მსგავსებისა და განსხვავებულობის გამოსავლენად, ანუ უზოგადესი აზრით, შედარება არის ხერხი მსგავსების გამოვლინებისა განსხვავებულთა შორის და განსხვავებულობის გამოვლინებისა მსგავსთა შორის (ასლანიკაშვილი, 1968).

შედარების მეთოდი გამოიყენება მეცნიერების ყველა დარგში. ამ მხრივ განსაკუთრებულია გეოგრაფიულ მეცნიერებათა სისტემა და მათ შორის კარტოგრაფია, რომელიც შედარების მეთოდს იყენებს სივრცითი, დროითი და შინაარსობრივი მიმართებით. შედარების გეოგრაფიული მეთოდი სპეციფიკურია და თავისი მიმართებით სივრცითია დროში და დროითი სივრცეში. რაც შეეხება მის შინაარსობრივ მხარეს, იგი ძალზე მრავალფეროვანია.

სივრცითი მიმართებით დროში შედარების მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ შემდეგი: ერთმანეთს შევადაროთ ქ. თბილისისა და საქართველოს სხვა ქალაქების მოსახლეობის რაოდენობები 2020 წლის 1 იანვრის მონაცემების მიხედვით. დროითი მიმართებით სივრცეში შედარების მაგალითი კი იქნება შემდეგი: ქ. თბილისის მოსახლეობის რაოდენობის დინამიკა ბოლო 100 წლის განმავლობაში. აღნიშნული მოვლენები შეიძლება ავსახოთ დიაგრამების სახით. პირველ შემთხვევაში ერთმანეთს ვადარებთ სხვადასხვა სივრცით მონაცემს დროის ერთი ფიქსირებული მომენტისათვის, ხოლო მეორე შემთხვევაში - სხვადასხვა დროით მონაცემს ვადარებთ ერთი სივრცისათვის.

შედარების კარტოგრაფიულ ფორმას ყოველთვის გააჩნია შედარების საფუძველი, რომელიც უმეტეს შემთხვევაში საკვლევი ტერიტორიისათვის დამახასიათებელი გეოგრაფიული მდებარეობისა და ბუნებრივი პირობების თავისებურებებია. მაგალითად: გეოგრაფიული განედი და გრძედი, ზღვის დონიდან აბსოლუტური სიმაღლე, დაშორება ზღვიდან, თბილი ან ცივი დინებების გავლენა, რელიეფი, გეოლოგიური აგებულება, ჰიდროგრაფია, ჰავა, მცენარეული საფარი, ლანდშაფტი და სხვა. აღსანიშნავია, რომ ზოგჯერ შედარების საფუძველად გვევლინება სოციალურ-ეკონომიკური ან პოლიტიკური შინაარსის მქონე ელემენტები. მაგალითად: მოსახლეობა, ბუნებრივი რესურსები, გეოპოლიტიკური მდგომარეობა,



სახელმწიფოებრივი წყობა, ინფრასტრუქტურა, ისტორია, არქეოლოგია, ეთნოგრაფია და სხვა.

შედარების საფუძველი შესადარებელ მოვლენებს შეიძლება ჰქონდეს საერთო, მსგავსი ან განსხვავებული. საერთო საფუძვლის შემთხვევაში ხდება ერთი და იგივე ადგილის ორი სხვადასხვა მოვლენის შედარება. მაგალითად: ქ. ქუთაისის ტერიტორიაზე ნალექების რაოდენობის ცვალებადობა გარკვეული პერიოდის განმავლობაში შეიძლება შევადაროთ მდინარეთა ჩამონადენის ცვალებადობას.

შედარების მსგავსი საფუძვლის შემთხვევაში ხდება ერთი და იგივე კატეგორიის მოვლენათა შორის მსგავსების ან განსხვავებულობის დადგენა. მაგალითად: ქ. ქუთაისი და ქ. ბათუმი მოსახლეობის რაოდენობით მსგავსი ურბანული სისტემებია. ამის საფუძველზე შეიძლება შევადაროთ ამ ორი ურბანული სისტემის მეურნეობის სხვადასხვა დარგებში დასაქმებულთა ხვედრითი წილი.

შედარების განსხვავებული საფუძვლის დროს ერთი და იგივე კატეგორიის მოვლენათა შედარება ხდება, მაგრამ მათი შედარების საფუძველი აუცილებლად განსხვავებული უნდა იყოს და უნდა გამოვლინდეს შესადარებელ მოვლენათა მსგავსება ან განსხვავება. მაგალითად: შედარების საფუძვლად ავიღოთ ზღვის დონიდან აბსოლუტური სიმაღლე ქ. თბილისსა და ქ. ბათუმს შორის, ხოლო შესადარებელ მოვლენად ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა ამ ორ ურბანულ სისტემაში, რაც თავისთავად ამ მოვლენის განსხვავებულობას იძლევა.

შედარების კარტოგრაფიული ფორმა საკმაოდ აქტიურად იქნა გამოყენებული კვლევის პროცესში, რამაც კიდევ ერთხელ დაგვანახა მისი, როგორც მეცნიერული კვლევის მეთოდის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ელემენტის (ფორმის) საჭიროება.

### **2.1.2. ანალიზისა და სინთეზის კარტოგრაფიული ფორმები**

**ანალიზი**, როგორც შემეცნების ლოგიკური ხერხი, არის საკვლევი ობიექტის აზრისეული დაშლა მის ელემენტებად და ყოველი ელემენტის, როგორც ერთი მთლიანი ნაწილის ცალკე კვლევა (ასლანიკაშვილი, 1968).

გეოგრაფიულ მეცნიერებათა სისტემაში ანალიზის მეთოდი მე-19 საუკუნის დასასრულიდან იკიდებს ფეხს, როდესაც შემეცნების აღწერილობითი ხასიათი თანადათანობით გადავიდა მოვლენათა არსის შესწავლაზე. ამან გამოიწვია

გეოგრაფიულ მეცნიერებებში ცალკეული დარგების გამოყოფა (მაგალითად: ფიზიკური და ეკონომიკური გეოგრაფია) და გაჩნდა ახალი სახეობის რუკები - თემატური რუკები, რომელთა შექმნა უშუალოდ დაეფუძნა ანალიზის კარტოგრაფიულ ფორმას.

შეიძლება ითქვას, რომ რუკათა შინაარსობრივ მრავალფეროვნებას საზღვარი არ გააჩნია. რუკათა კლასიფიკაციის ყველაზე დეტალურ სქემასაც არ შეუძლია სრულყოფილად ასახოს ყველა თემატიკა. კლასიფიკაციის ესა თუ ის სქემა შესაძლებელია რამდენადმე სრულყოფილი იყოს მხოლოდ დროის რაღაც ფიქსირებული მომენტისათვის ან პერიოდისათვის, მაგრამ გარკვეული პერიოდის შემდეგ აუცილებლად გაჩნდება ახალი, მანამდე არარსებული თემატიკის მქონე რუკა. ეს პროცესი დაკავშირებულია ადამიანის ცნობიერების განვითარებასთან და შემეცნებითი აზროვნების სრულყოფასთან. აქედან გამომდინარე, არ არსებობს (და არც შეიძლება არსებობდეს) კომპლექსური ატლასი, რომელშიც თავმოყრილი იქნება ყველა თემატიკის რუკა. აქედან გამომდინარე, ნებისმიერი კომპლექსური ატლასის შინაარსობრივი სრულყოფილება პირობითია.

ანალიზის კარტოგრაფიულ ფორმას შინაარსობრივის ანალოგიურად სივრცითი უსასრულობაც ახასიათებს. ეს ნიშნავს იმას, რომ რუკაზე აისახება ნებისმიერი მოვლენა განუსაზღვრელი განფენილობით, ე. ი. საკვლევი მოვლენის სივრცითი მოცულობა შეიძლება იყოს როგორც ძალზე ლოკალური (მაგალითად: კონკრეტული ობიექტი, ცალკეული შენობა-ნაგებობა ან მისი მცირე ნაწილი, მცირე ფართობის მქონე ტერიტორია და სხვა), ასევე გლობალური (მაგ: მთელი დედამიწა ან კოსმოსური სივრცე და სხვა). ამ მხრივ ჩვენს საკვლევ ტერიტორიას შუალედური განვრცობა ახასიათებს, რადგან ძირითადად შეეხება საქართველოს ურბანულ სისტემებს, მაგრამ ამასთანავე გარკვეულწილად მსოფლიოს დიდ ურბანულ სისტემებსაც მოიცავს.

კარტოგრაფიულ ანალიზს ახასიათებს დროული განცალკევების ფორმა, რომელიც მოვლენათა დინამიკის სივრცითი თავისებურებების ასახვას ემსახურება. აღნიშნული ფორმა გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც რუკა ასახავს ამა თუ იმ მოვლენის თვისობრივ და ოდენობრივ მაჩვენებელთა ცვალებადობას დროის რაიმე ფიქსირებულ მომენტში ან გარკვეული პერიოდის განმავლობაში (დროის

მონაკვეთში). ამის მაგალითად გამოდგება მოსახლეობის, კლიმატური, სოციალურ-ეკონომიკური რუკები და სხვა.

ანალიზის კარტოგრაფიულ ფორმასთან მჭიდროდ არის დაკავშირებული შემეცნების ისეთი ლოგიკური ხერხი, როგორცაა **სინთეზი**. კვლევის პროცესი ანალიზის შემდეგ სინთეზზე გადადის, რომელიც კვლევის შედეგის საბოლოო დამაზუსტებელია.

თუ ანალიზი საკვლევი ობიექტის შემადგენელ ელემენტებას აზრისეული დაშლა და ყოველი ელემენტის ცალკე კვლევაა, სინთეზი ანალიზის შედეგის აზრისეული გამთლიანება, ცალკეულ ელემენტებს შორის ურთიერთკავშირის დადგენაა.

კარტოგრაფიაში ანალიზისა და სინთეზის შედეგი არის რუკა. სინთეზური რუკა მიიღება ანალიზური რუკების ურთიერთშეჯერების საფუძველზე. სინთეზის კარტოგრაფიული ფორმა უფრო მეტად არის დამოკიდებული შემეცნების ლოგიკურ ფორმაზე, ვიდრე ანალიზის კარტოგრაფიული ფორმა, ვინაიდან სინთეზი შემეცნების ურთულესი და უმაღლესი ლოგიკური პროცესია. სინთეზის კარტოგრაფიულ ფორმას არ შეუძლია მოგვცეს საბოლოო შედეგი ლოგიკური ფორმის გარეშე. სინთეზი ავლენს მოვლენათა სივრცით ცვალებადობას დროში, სივრცით ურთიერთკავშირებს, სტრუქტურის ცვალებადობას სივრცესა და დროში. მაგრამ ყოველივე ამის ახსნა შესაძლებელია მხოლოდ შემეცნების ლოგიკური ფორმით. ამ ურთულესი პროცესის შედეგად მიიღება სინთეზური რუკა, რომელიც არის სინთეზის კარტოგრაფიული ფორმისა და სინთეზის ლოგიკური ფორმის ურთიერთქმედების შედეგი.

კომპლექსური კარტოგრაფირებისას არაერთი სინთეზური რუკის შექმნა არის საჭირო და ნებისმიერ კომპლექსურ ატლასში მათი რაოდენობა საკმაოდ დიდია. სხვადასხვა ატლასში ანალიზისა და სინთეზის თანამიმდევრობა შეიძლება სხვადასხვაგვარი იყოს, რაც გულისხმობს იმას, რომ რუკათა განლაგება შესაძლებელია იყოს ანალიზი-სინთეზის მიმდევრობით ან პირიქით, სინთეზი-ანალიზის მიმდევრობით. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ აღნიშნული მიმდევრობის დაცვა ყოველთვის არ არის აუცილებელი.

ანალიზისა და სინთეზის კარტოგრაფიული ფორმების არსებობამ და გამოყენებამ კარტოგრაფიულ მეცნიერებაში შემოიტანა ისეთი ცნებები, როგორცაა: ანალიზური, სინთეზური, კომპლექსური, დარგობრივი და ზოგადი რუკები.

### 2.1.3. კარტოგრაფიული გენერალიზაცია, აბსტრაქტირებისა და განზოგადების კარტოგრაფიული ფორმები

კარტოგრაფიული კვლევის მეთოდს, გარდა ზემოთ განხილული ფორმებისა, გააჩნია ისეთი მნიშვნელოვანი და რთული ფორმები როგორცაა **აბსტრაქტირება** და **განზოგადება**, რომლებიც ერთად შეადგენენ კარტოგრაფიულ გენერალიზაციას. გადაუჭარბებლად შეიძლება ითქვას, რომ გენერალიზაცია კარტოგრაფიაში ყველაზე აუცილებელი და რთული მეთოდია, რადგან რუკა თავიდანვე ობიექტური რეალობის განზოგადებულ (გენერალიზებულ) გამოსახულებად არის მიჩნეული. გენერალიზაციის მეთოდს დიდი მნიშვნელობა აქვს გეოგრაფიულ მეცნიერებათა სისტემაში, მაგრამ აღსანიშნავია, რომ გეოგრაფიულ შემეცნებაში გენერალიზაციის ცნება კარტოგრაფიიდან დამკვიდრდა. ალბათ შეუძლებელია მოიძებნოს მეცნიერების დარგი, რომელსაც გენერალიზაციის მეთოდი კარტოგრაფიის დონეზე ან თუნდაც მასთან მიახლოებულად აქვს შემეცნებული და განვითარებული.

კარტოგრაფიული გენერალიზაციის არსის პირველი მეცნიერული განსაზღვრება ეკუთვნის ა. ჰეტნერს, ხოლო შემდეგ ეს საკითხი განავითარეს ნ. ბარანსკიმ, ა. კომკოვმა, ა. ისაჩენკომ, კ. სალიშჩევმა და ალ. ასლანიკაშვილმა. ყველა ზემოთ ჩამოთვლილ მეცნიერს ძალზე მნიშვნელოვანი მოსაზრებები გააჩნდა კარტოგრაფიული გენერალიზაციის შესახებ. მაგრამ ქართული კარტოგრაფიული მეცნიერების სასახელოდ უნდა აღინიშნოს, რომ კარტოგრაფიულ მეცნიერებაში პირველად ალ. ასლანიკაშვილის მიერ იქნა სრულყოფილად განსაზღვრული კარტოგრაფიული გენერალიზაციის შემეცნებითი არსი. მან ჩამოაყალიბა კარტოგრაფიული გენერალიზაციის ორი ლოგიკური ხერხი: აბსტრაქტირება და განზოგადება, რომლებიც გამოიკვლია და მეცნიერულად დაასაბუთა მატერიალისტური დიალექტიკის კანონების მიხედვით.

კარტოგრაფიის განვითარების ხანგრძლივი ისტორიის მანძილზე თანდათანობით გამომუშავდა რუკათმედგენის მეთოდები. ხშირ შემთხვევაში

მეთოდები არ იყო ცნობილი და დამუშავებული, მაგრამ რუკების შექმნა მაინც ინტენსიურად მიმდინარეობდა. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, კარტოგრაფიის თეორიაში გავრცელდა კარტოგრაფიული გენერალიზაციის თეორია და რუკა განისაზღვრა როგორც განზოგადებული გამოსახულება ანუ შეიძლება ვთქვათ, რომ რუკა არის ობიექტური რეალობის რამდენადმე გამარტივებული ფორმა. მეცნიერულად უკვე დასაბუთებულია, რომ გენერალიზაცია მოიცავს როგორც განზოგადებას, ასევე კიდევ სხვა ლოგიკური ხერხის კარტოგრაფიულ ფორმას, რომელიც არასწორად იყო მიკუთვნებული განზოგადებისათვის. ეს კარტოგრაფიული ფორმა არის კარტოგრაფიული აბსტრაქცირება, რომელიც განზოგადებასთან ერთად კარტოგრაფიული გენერალიზაციის აუცილებელი შემადგენელი ნაწილია.

კარტოგრაფიული აბსტრაქცირების კვლევის საგანი არის კონკრეტული სივრცე, ე. ი. ობიექტური რეალობის საგანთა და მოვლენათა ურთიერთგანლაგების წესრიგი და მისი დროული ცვალებადობა. რაც შეეხება რუკას, იგი არის კონკრეტული სივრცის აბსტრაქცირებული ანასახი, რომელიც შესრულებულია რუკის ენით, რაც კარტოგრაფიული აბსტრაქცირების ერთ-ერთი მთავარი დამახასიათებელი ნიშანია.

ფაქტობრივად შეუძლებელია რაიმე დავამატოთ კარტოგრაფიული მეცნიერების უდიდესი თეორეტიკოსის ალ. ასლანიკაშვილის განმარტებას, მაგრამ ჩვენის მხრიდან, ძალზე მოკრძალებულად შეიძლება აღვნიშნოთ, რომ კარტოგრაფიულ აბსტრაქცირებას გააჩნია ორი უმთავრესი პარამეტრი: კონკრეტული სივრცე ანუ „მოქმედების არეალი“ და მასთან დაკავშირებული „მოვლენათა მიმდინარეობა“ ანუ საგანთა და მოვლენათა ურთიერთგანლაგების წესრიგი და მისი დროული ცვალებადობა.

სივრცითი სტრუქტურის ასახვისას აუცილებელია კარტოგრაფიულთან ერთად მათემატიკური აბსტრაქციის გამოყენებაც. ამის მაგალითია ათვლის სივრცითი სისტემა ანუ კარტოგრაფიული ბადე, რომელიც უპირველეს ყოვლისა მათემატიკურად აბსტრაქცირებულია, ხოლო შემდეგ გარკვეული მასშტაბით შემცირებისას ხდება კარტოგრაფიულად აბსტრაქცირებული. ცხადია, რომ კარტოგრაფიული აბსტრაქცირება მასშტაბის შესაბამისად ხდება. აქედან გამომდინარე, სივრცითი სტრუქტურის საერთო საფუძველი არის კარტოგრაფიული ბადე, ხოლო მასშტაბი განსაზღვრავს ამა თუ იმ ელემენტის აბსტრაქცირების ხარისხს (დონეს). აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ

კარტოგრაფიული აბსტრაქცირება ხდება მასშტაბიდან მასშტაბზე გადასვლისას. თუმცა არის შემთხვევებიც (კერძოდ, დინამიზმის კარტოგრაფირების დროს), როდესაც მასშტაბის შეუცვლელად აქვს ადგილი ტიპიურ კარტოგრაფიულ აბსტრაქცირებას.

აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ როგორი დეტალურიც არ უნდა იყოს კონკრეტული სივრცითი სტრუქტურის ანასახი (რუკა), იგი სინამდვილესთან მიმართებაში იგივეობრივი არ შეიძლება იყოს, ე. ი. აუცილებლად იქნება აბსტრაქცირებული.

კარტოგრაფირებული აბსტრაქცირების მაგალითებად შეიძლება დავასახელოთ დასახლებული პუნქტების, რელიეფის, ჰიდროგრაფიული ქსელის, გზათა ქსელისა და სხვა ელემენტთა აბსტრაქცირება, რომლებიც ჩვენს ატლასშიც არის გამოყენებული. ამისათვის უნდა განვიხილოთ ერთი და იგივე ტერიტორიის (კონკრეტული სივრცის) მომცველი გამოსახულებები, რომლებიც სხვადასხვა მასშტაბში იქნება შესრულებული. მათზე ნათლად ჩანს, თუ როგორ ხდება აბსტრაქცირების სხვადასხვა ეტაპზე ნიშნების გარკვეული რაოდენობის უგულებელყოფა, მაგრამ მიუხედავად ამისა, აბსტრაქცირებული გამოსახულება ინარჩუნებს თავის კონკრეტულობას.

საყურადღებოა ის, რომ კარტოგრაფიული აბსტრაქცირების პროცესს გააჩნია თავისი ზღვარი, რომლის იქითაც ის აღარ ვრცელდება. ეს ის მომენტი, როდესაც გამოსახულების შემდგომი აბსტრაქცირება შეუძლებელი ხდება, რაც დაკავშირებულია გამოსახულების იმ დონეზე შემცირებასთან, რომ აღარ ხერხდება ობიექტის კონკრეტულობის მაჩვენებელი უმთავრესი ნიშნების შენარჩუნება. ამ შემთხვევაში ხდება აბსტრაქცირებიდან განზოგადებაზე მკვეთრი გადასვლა. ამის მაგალითია დასახლებული პუნქტის აბსტრაქცირება იმ დონემდე, როდესაც კონტურის ნაცვლად იგი პუნსონით გამოისახება, რაც უკვე განზოგადების პროცესს ეკუთვნის და არა აბსტრაქცირებისას. ამის შემდეგ გამოსახულების აბსტრაქცირება აღარ შეიძლება, რადგან ობიექტი გამოისახება კონკრეტული გარეგანი ფორმის გამოსახულების ზოგადი ნიშნით (პუნსონით), რომელსაც მხოლოდ ზომა შეიძლება შეეცვალოს (რაც თავისთავად განზოგადებაა და არა აბსტრაქცირება) და არა ფორმა ან სხვა რაიმე ნიშანი, როგორც ეს აბსტრაქცირებისას ხდება. აღნიშნულ პროცესს ჩვენი კვლევის შემთხვევაშიც არაერთხელ ჰქონდა ადგილი, როდესაც მივედით აბსტრაქცირების ზღვართან.

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, კარტოგრაფიული აბსტრაქტირება ეხება სივრცეს და ობიექტის სივრცეში განფენილობას. აქედან გამომდინარე, აბსტრაქტირების მასშტაბი სივრცის მასშტაბია. ურბანული სისტემების კარტოგრაფირებისას აბსტრაქტირების კარტოგრაფიული ფორმა ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული და საჭირო ფორმაა, რადგან ამ შემთხვევაში ყველაზე მაღალი კატეგორიისა და რთული აბსტრაქტირების განხორციელება ხდება. ეს გამომდინარეობს ურბანული სისტემების, როგორც ყველაზე დატვირთული ბუნებრივ-საზოგადოებრივი კომპლექსების კარტოგრაფირების სირთულიდან, რადგან არ არსებობს ბუნებისა თუ საზოგადოებისათვის დამახასიათებელი რაიმე ელემენტი, რომელიც არ გვხვდება ურბანულ სისტემებში.

თუ აბსტრაქტირების კარტოგრაფიული ფორმა, როგორც ამაში ზემოთ დავრწმუნდით, ობიექტური სინამდვილის საგნებისა და მოვლენების სივრცეს შეეხება, განზოგადების კარტოგრაფიული ფორმა მათ შინაარსს ითვალისწინებს.

როგორც ცნობილია, აბსტრაქტირების კარტოგრაფიული ფორმა აუცილებლად დაკავშირებულია რუკის ენასთან, რადგან კარტოგრაფიაში კონკრეტული სივრცე ამ ენის საშუალებით აისახება. რაც შეეხება განზოგადების კარტოგრაფიულ ფორმას, აქ საქმე სხვაგვარადაა. განზოგადების პროცესი ხორციელდება ჩვეულებრივი ლოგიკური ფორმით და იგი კარტოგრაფიულ ფორმას იღებს იმის გამო, რომ მჭიდრო კავშირშია კარტოგრაფიულად აბსტრაქტირებულ სივრცესთან და ექცევა მის ფარგლებში. აღსანიშნავია, რომ განზოგადებისათვის ისევე, როგორც აბსტრაქტირებისათვის, რუკის ენას ვიყენებთ, მაგრამ განზოგადებისას ამის კატეგორიული აუცილებლობა არ არის.

კარტოგრაფიული აბსტრაქტირებისა და განზოგადების პროცესები არ არსებობს ერთმანეთისაგან განყენებულად. მიუხედავად იმისა, რომ მათ ცალ-ცალკე საკვლევი სფერო გააჩნიათ (აბსტრაქტირებას - კონკრეტული სივრცე, განზოგადებას - შინაარსი), აბსტრაქტირების პროცესში გვაქვს განზოგადების მომენტი, ხოლო განზოგადების პროცესში - აბსტრაქტირების მომენტი.

კარტოგრაფიულ განზოგადებას რამდენიმე სხვადასხვა სახე გააჩნია: 1. **ფორმალური ანუ ინდუქციური განზოგადება**, როდესაც კერძო ექვემდებარება ზოგადს. მაგალითად: გეოგრაფიული მდებარეობის რუკებზე ქალაქების განზოგადება

პოლიტიკურ-ადმინისტრაციული ნიშნით; 2. **დიალექტიკური განზოგადება**, რომელიც ხორციელდება არა ცალკეული ნიშნების უბრალო შეჯერებით, არამედ მათი არსის ანალიზით. მაგალითად: განათლებისა და მეცნიერების რუკა, სადაც ობიექტები ნაჩვენებია და დაჯგუფებულია მათი ძირითადი ნიშნების მიხედვით (უმაღლესი სასწავლებლები, კოლეჯები, საჯარო სკოლები და სხვა); 3. **მოცულობითი განზოგადება**, რომელიც ასახავს საერთო ნიშნის განზოგადებას. ამ შემთხვევაში საერთო ნიშანს აკლდება რაღაც ნაწილი, რომელიც მის შინაარსს ამარტივებს. მაგალითად: თუკი განსაზღვრებას - „ქ. ქუთაისი არის საქართველოს სიდიდით მეორე ქალაქი“, მოვაცილებთ ნიშანს - „სიდიდით მეორე“, დაგვრჩება განმარტება - „ქ. ქუთაისი არის საქართველოს ქალაქი“. ეს უკანასკნელი ცნება თავისთავად უფრო განზოგადებული და გამარტივებულია, ვიდრე პირველი ცნება; 4. **შინაარსეული განზოგადება**, როდესაც ხდება მარტივიდან რთულზე გადასვლა, რაც სრულდება ნიშნის ანუ განსაზღვრულობის მიმატებით. იგი მოითხოვს როგორც შინაარსის, ასევე სივრცის კონკრეტიზაციას, რაც თავისთავად ეწინააღმდეგება რუკის შექმნის პროცესს. ეს არ ნიშნავს იმას, რომ შინაარსეული განზოგადება რუკის შექმნის პროცესში არ უნდა გამოიყენებოდეს. შინაარსეული განზოგადების მაგალითია გეოგრაფიული მდებარეობის რუკების თანამიმდევრობა, სადაც სივრცისა და შინაარსის თანდათანობითი კონკრეტიზაცია მიმდინარეობს. ასევე მოცულობითი განზოგადების შემთხვევის მსგავსად, შინაარსეული განზოგადებისათვის შეიძლება ჩამოვაცალიბოთ ასეთი განსაზღვრებები: „თბილისი არის ქალაქი“, „თბილისი არის საქართველოს ქალაქი“, „თბილისი არის საქართველოს დედაქალაქი და უდიდესი ქალაქი“ და ა. შ. მოცემულ შემთხვევებში ხდება მარტივიდან რთულზე გადასვლა. მსგავსი მაგალითების მოყვანა საკმაოდ მრავლად შეიძლება.

ამრიგად, განზოგადების კარტოგრაფიული ფორმა, რაც კარტოგრაფიულ ლიტერატურაში კარტოგრაფიულ განზოგადებად არის ცნობილი, ნაკლებად ზოგადიდან მეტად ზოგადზე გადასვლაა. კარტოგრაფიული განზოგადების პროცესი არის კარტოგრაფიული აბსტრაქციების პროცესის შემადგენელი ნაწილი, რაც განპირობებულია იმით, რომ შინაარსი, რისი განზოგადებაც ხდება, უცილობლად არის დაკავშირებული სივრცესთან, რისი აბსტრაქციებაც უკვე მოხდა.



#### 2.1.4. მოდელირების კარტოგრაფიული ფორმა

აქამდე განხილულ კვლევის კარტოგრაფიული მეთოდის ფორმებთან ერთად, კარტოგრაფიული მეცნიერებისათვის უმნიშვნელოვანესია **მოდელირების კარტოგრაფიული ფორმა**. მოდელირება, როგორც კვლევის მეთოდი, მეცნიერების ყველა დარგში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს, რაც განპირობებულია მეცნიერების ამა თუ იმ დარგში მათემატიკის შეჭრით, რამაც განვითარების ახალ საფეხურზე აიყვანა თვალსაჩინოების პრობლემა მეცნიერულ შემეცნებაში.

ფილოსოფიური თვალსაზრისით, მოდელი წარმოადგენს აზრისეულ ან მატერიალურ, კონკრეტულ, თვალსაჩინო და უშუალოდ დაკვირვებად საგანს, რომელიც ასახავს საკვლევი საგნის გარკვეულ ნიშან-თვისებებსა და მხარეებს. მოდელის უმთავრესი ნიშანი არის ის, რომ მისი საშუალებით ხდება ისეთი ახალი ცოდნის მიღება, რომლის შემეცნებაც მოდელის შექმნამდე შეუძლებელი იყო.

კარტოგრაფიაში რუკა მიჩნეულია როგორც „ხატებრივ-ნიშნობრივი მოდელი“, რომელიც სინამდვილეს გენერალიზებული სახით ასახავს. ამასთანავე, რუკა აზრისეული ქმნილებაა, მაგრამ უდავოა ისიც, რომ იგი სინამდვილის მოდელია. ყოველ რუკას საფუძვლად უდევს ჩვენი პლანეტის მათემატიკური მოდელი ელიფსოიდის სახით, რომელიც კარტოგრაფიული მოდელი გახდება მას შემდეგ, როდესაც იგი კარტოგრაფიული პროექციის მეშვეობით კარტოგრაფიულ ბადედ გარდაიქმნება. ამის შედეგად ვიღებთ დედამიწის მათემატიკური მოდელის კარტოგრაფიულ მოდელს.

კარტოგრაფიული მოდელები ორ ჯგუფად იყოფა: **აზრისეული** (ხატებრივი ანუ წარმოდგენითი, ნიშნობრივი და ხატებრივ-ნიშნობრივი) და **მატერიალური** (სივრცულად მსგავსი ანუ გეომეტრიული, ფიზიკურად მსგავსი და მათემატიკურად მსგავსი) მოდელები.

მოდელირების მეთოდის თანამედროვე სახეს **სამგანზომილებიანი** (ვირტუალური და არავირტუალური) მოდელების შექმნა წარმოადგენს, რომელთა მეშვეობით ვიღებთ საკვლევი ტერიტორიისა თუ ობიექტის სივრცით გამოსახულებას. სამგანზომილებიანი არავირტუალური მოდელები ყველაზე ხშირად გამოიყენება დედამიწის ზედაპირის რელიეფის გამოსახვისათვის. ასეთი სახით შეგვიძლია წარმოვიდგინოთ ურბანული სისტემებისა და მათი მიდამოების ფიზიკური რუკები.

რაც შეეხება სამგანზომილებიან ვირტუალურ მოდელებს, ისინი გამოიყენება როგორც რელიეფის, ასევე სხვა შინაარსის (მაგალითად: შენობა-ნაგებობებთან და სხვა) გამოსახვისათვის. უნდა აღვნიშნოთ, რომ სამგანზომილებიანი კარტოგრაფირება სულ უფრო მეტად გამოიყენება სხვადასხვა თემატიკის რუკებზე ამა თუ იმ შინაარსის გამოსახვისათვის, რაც ხელს უწყობს საკვლევი მოვლენისა თუ პროცესის სივრცით აღქმას.

ჩვენს მიერ განხილული კარტოგრაფიული კვლევის ფორმები ერთობლივად ქმნიან კვლევის კარტოგრაფიულ მეთოდს, რომელიც აგრეთვე მოიცავს კარტოგრაფიულ მეთოდიკას. თავის მხრივ, იგი აერთიანებს კარტოგრაფიულ წარმოებაში გამოყენებულ საშემსრულებლო-ტექნიკურ ხერხებსა და მეთოდებს, რომლებიც თეორიულად არის დასაბუთებული. ეს არის რუკათშედგენის, რედაქტირების, გაფორმებისა და გამოცემის ხერხები და მეთოდები, რომლებიც მრავალსაუკუნოვანი პრაქტიკის შედეგად ჩამოყალიბდა.

## **2.2. აერო-კოსმოსური მეთოდების გამოყენება კომპლექსური კარტოგრაფირების პროცესში**

თანამედროვე ტექნიკისა და ტექნოლოგიების განვითარების პირობებში, აერო-კოსმოსურ მეთოდებს სულ უფრო დიდი როლი ენიჭება დედამიწის ზედაპირის კვლევის საქმეში. ამ მხრივ გამონაკლისი არც ურბანული სისტემებია, რომელთა სრულყოფილი შესწავლა შეუძლებელია აღნიშნული მეთოდების გამოყენების გარეშე.

აეროგადაღების განვითარების ისტორია მე-19 საუკუნის მეორე ნახევრიდან იწყება, როდესაც ჯერ კიდევ საჰაერო ბურთებიდან აწარმოებდნენ დედამიწის ზედაპირის მცირე ტერიტორიების გადაღებას. ამის შემდეგ აეროგადაღება სწრაფად განვითარდა ავიაციის განვითარების პარალელურად და დღეისათვის იგი ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს და ძვირადღირებულ დარგს წარმოადგენს. რაც შეეხება კოსმოსურ მეთოდებს, მისი განვითარება შედარებით გვიან (მე-20 საუკუნის მეორე ნახევარში) დაიწყო და თავისთავად ცხადია, რომ იგი დაუკავშირდა კოსმოსის ათვისებას. დღეისათვის არამარტო აეროგადაღებით, არამედ კოსმოსური გადაღებითაც შესაძლებელია ძალზე მსხვილმასშტაბიანი და დეტალური ორთოფოტოების (სამგანზომილებიანი აერო და კოსმოსური სურათების) მიღება, რომლებიც საუკეთესო

და შეუცვლელი საფუძველია როგორც ტოპოგრაფიული, ასევე ნებისმიერი თემატიკის რუკების შექმნისათვის.

აერო და კოსმოსური სურათების კარტოგრაფიული გამოყენებისათვის პირველ რიგში უნდა გავითვალისწინოთ საკვლევი ტერიტორიისათვის დამახასიათებელი ნიშან-თვისებები (სივრცითი მომცველობა, მთელი ტერიტორიის ერთობლივი გადაღებისა და მასალების გამოყენების შესაძლებლობა, ლანდშაფტის გამოსახვის კომპლექსურობა და სხვა).

დღეისათვის, დედამიწის ზედაპირზე ძალზე იშვიათად შეიძლება მოიძებნოს ტერიტორია, რომლის აეროგადაღებაც არ განხორციელებულა. რაც შეეხება კოსმოსურ გადაღებას, მისთვის ხელმისაწვდომია ნებისმიერი ტერიტორია, მისი ძალზე გლობალური მასშტაბებიდან გამომდინარე. ამიტომ, ისეთი ტერიტორიებისათვის, რომლებიც არ არის დაფარული აეროსურათებით, სრულიად თავისუფლად შეიძლება მხოლოდ კოსმოსური სურათების საფუძველზე იქნეს შედგენილი მსხვილმასშტაბიანი და დეტალური რუკები.

დროთა განმავლობაში, ტექნოლოგიების განვითარების პარალელურად იცვლებოდა და ვითარდებოდა აერო-კოსმოსური გადაღებების ტექნოლოგიები, რაც თავისთავად იწვევდა სურათების ხარისხის ზრდას და მათი დამუშავების მეთოდების სრულყოფას. დღეისათვის ყველა მასალა მუშავდება სპეციალური პროგრამული უზრუნველყოფების მეშვეობით და მიიღება დიგიტალური (ციფრული) ორთოფოტოსურათები, რომლებიც როგორც უკვე აღვნიშნეთ, წარმოადგენს ნებისმიერი თემატიკის რუკათა საფუძველს. ორთოფოტოსურათების მიღების შემდეგ ხდება მათი დამუშავება კამერალურ პირობებში (დეშიფრირება), რის შედეგადაც მიიღება საკვლევი ტერიტორიის კარტოგრაფირებული გამოსახულება, სადაც შესაძლებელია დატანილი იქნეს შინაარსის ყველა ელემენტი. კვლევის სპეციფიკიდან გამომდინარე, ხშირ შემთხვევაში აუცილებელია ადგილზე სავლე კვლევების ჩატარება, რადგან რაც არ უნდა მსხვილმასშტაბიანი და ხარისხიანი ორთოფოტოსურათიც არ უნდა იქნეს გამოყენებული რუკის შექმნისათვის, შეუძლებელია მხოლოდ მისი მეშვეობით მივიღოთ ყველა საჭირო ინფორმაცია. ეს გამოწვეულია იმით, რომ კამერალური დეშიფრირებისას ყოველთვის შეიძლება დარჩეს ამოუცნობი ინფორმაცია, რომლის გარკვევაც მხოლოდ ადგილზე სავლე

კვლევით არის შესაძლებელი. მაგალითად: ორთოფოტოსურათის საშუალებით შესაძლებელია ნებისმიერი ტერიტორიისა თუ ობიექტის ვიზუალიზაცია, მაგრამ ამასთანავე შეუძლებელია მათი ზოგიერთი პარამეტრის (მაგალითად: ტერიტორიისა და ობიექტის კუთვნილების, ხიდის ტვირთამწეობის, შენობა-ნაგებობათა შიდა სტრუქტურისა და დანიშნულების და სხვა) განსაზღვრა. ამასთანავე, უნდა აღინიშნოს, რომ შესაძლებელია ნებისმიერი საჭირო ინფორმაცია არსებობდეს მონაცემთა ბაზაში, რაც თავისთავად გამორიცხავს საველე კვლევების აუცილებლობას.

აერო-კოსმოსურ მეთოდებს დიდი მნიშვნელობა აქვს გეოგრაფიულ კვლევებში. მათი საშუალებით ხდება სხვადასხვა სახის გეოგრაფიული ინფორმაციის მიღება და დამუშავება მოვლენათა დინამიკის კვლევისას. აერო-კოსმოსური მეთოდები ყველაზე ინტენსიურად გამოიყენება შემდეგ დისციპლინებში: გეომორფოლოგია, გეოლოგია, მეტეოროლოგია, კლიმატოლოგია, ჰიდროლოგია, ოკეანოლოგია, გლაციოლოგია, ნიადაგების გეოგრაფია, ლანდშაფტმცოდნეობა, გეობოტანიკა, ზოოგეოგრაფია და სხვა.

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, აერო-კოსმოსური მეთოდებით იკვლევენ დედამიწის ზედაპირის ნებისმიერ წერტილს. ამ მხრივ, განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს მჭიდროდ დასახლებული ტერიტორიების და მათ შორის, ურბანული სისტემების კვლევას, რომელთა შესწავლა პრაქტიკულად შეუძლებელია აღნიშნული მეთოდების გამოყენების გარეშე. ურბანული სისტემების, როგორც ურთულესი ბუნებრივ-საზოგადოებრივი კომპლექსების, კვლევა მოითხოვს მრავალმხრივი და უზარმაზარი მოცულობის ინფორმაციის მოპოვებასა და დამუშავებას. აერო-კოსმოსური კვლევის მეთოდები საშუალებას გვაძლევს სრულყოფილად შევისწავლოთ ურბანული სისტემის ნებისმიერი მახასიათებელი. აერო და კოსმოსური სურათების მეშვეობით ხორციელდება საკვლევი ტერიტორიის ნებისმიერი მასშტაბის დეტალური რუკებისა და გეგმების შედგენა და გეოინფორმაციული სისტემის შექმნა. მათ გამოყენებას დიდი მნიშვნელობა აქვს ურბანული დაგეგმარებისა და ურბანული სისტემის მართვის საქმეში. დღეისათვის, მსოფლიოს უმეტეს ქვეყნებში, მსხვილი ურბანული სისტემების შესწავლა და მათ შესახებ ინფორმაციის განახლება ხდება აერო-კოსმოსური მეთოდების საფუძველზე, რაც ზოგჯერ შესაძლებელია წელიწადში რამდენჯერმე განხორციელდეს. ეს გამოწვეულია იმით, რომ ურბანულ სისტემებში ყველაზე

სწრაფად მიმდინარეობს ბუნებისა და საზოგადოების სხვადასხვა პარამეტრთა ცვალებადობა. აერო-კოსმოსური მეთოდები აქტიურად გამოიყენება შედარებით ნაკლებად დატვირთული ტერიტორიების შესწავლისათვისაც, თუმცა ამ შემთხვევაში მათი გამოყენების პერიოდულობა რამდენადმე დიდია და შეიძლება რამდენიმე წელიწადში ერთხელ განხორციელდეს.

აერო-კოსმოსურ მეთოდებს ძალზე ფართო გამოყენება აქვს ექსტრემალური ბუნებრივი და საზოგადოებრივი მოვლენების კვლევის პროცესში. თავისუფლად შეიძლება ითქვას, რომ აერო-კოსმოსური მეთოდების როლი შეუცვლელია ექსტრემალურ მოვლენათა აღწერის, შეფასებისა და მართვის საქმეში (მონიტორინგისათვის). ამის მაგალითად გამოდგება 2002 წლის 11 სექტემბერს, აშშ-ის უდიდეს აგლომერაციაში, ნიუ-იორკში, მსოფლიოს სავაჭრო ცენტრის ცათამბჯენებზე განხორციელებული ტერორისტული აქტის შემდეგ სამაშველო სამუშაოებისას აერო-კოსმოსური მეთოდების გამოყენება. ექსტრემალურ ზონაში დღე-ღამის განმავლობაში რამდენჯერმე ხორციელდებოდა ტერიტორიის აერო-კოსმოსური გადაღება, რომელთა საფუძველზე ხდებოდა აღნიშნული სამუშაოების დაგეგმვა და მიმდინარე პროცესების მართვა. აერო-კოსმოსური გადაღების მასალები ნათლად უჩვენებდა, თუ ტერიტორიის რა ნაწილზე იყო საჭირო ამა თუ იმ სამუშაოს ჩატარება. საკმაოდ მოკლე პერიოდში ამ ტერიტორიის გადაღება დაახლოებით 5000-ჯერ განხორციელდა. მეორე თვალსაჩინო მაგალითია 2010 წლის მარტში იაპონიაში მომხდარი მიწისძვრა, რომელმაც წყნარ ოკეანეში იაპონიის სანაპიროსთან უზარმაზარი ცუნამი წარმოქმნა და გამოიწვია ფუკუშიმას ატომური ელექტროსადგურის ავარია. ამ შემთხვევაში, სტიქიის ზონა გაცილებით დიდ ტერიტორიაზე გავრცელდა და მოიცავდა ქ. სენდაის რეგიონს, იაპონიის აღმოსავლეთ სანაპიროზე. ავარიის პირველი დღეებიდანვე აქტიურად დაიწყო აერო-კოსმოსური მეთოდების გამოყენება სამაშველო სამუშაოების სწორად დაგეგმვისა და წარმართვის მიზნით. პერიოდულად, „გუგლის“ საძიებო სისტემაში ვრცელდებოდა სტიქიის ზონის კოსმოსური გადაღების მასალები, სადაც ნათლად ჩანდა თუ როგორ თანდათანობით განხორციელდა უარყოფითი შედეგების აღმოფხვრა, რასაც სხვა პროცესებთან ერთად უდავოდ შეუწყო ხელი აერო-კოსმოსური მეთოდების გამოყენებამაც.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნული გვადლევს იმის თქმის საშუალებას, რომ აერო-კოსმოსური კვლევის მეთოდებს გამოყენების ძალზე ფართო დიაპაზონი გააჩნია და თანამედროვე პირობებში ნამდვილად წარმოდგენელია როგორც ურბანული სისტემების ასევე სხვა ნებისმიერი ტერიტორიისა თუ ობიექტის კომპლექსური ან თემატური კვლევა მათი გამოყენების გარეშე. აღნიშნული მეთოდების განვითარებასა და გავრცელებას კიდევ უფრო შეუწყო ხელი, ბოლო პერიოდში, უპილოტო საფრენი აპარატების წარმოების განვითარებამ, რომლებიც ძალიან კარგი საშუალებაა ძირითადად ლოკალური ტერიტორიების გადაღებისათვის.

საქართველოში აერო-კოსმოსური მეთოდების გამოყენება იმავე პერიოდში დაიწყო, როგორც ზემოთ უკვე აღვნიშნეთ. მაგრამ განსაკუთრებით აქტიურობით გამოირჩევა ბოლო ორი ათეული წელი, რამაც საფუძველი ჩაუყარა საქართველოში ამ დარგის თანამედროვე დონეზე განვითარებას. სისტემატურად ხორციელდება საქართველოს სხვადასხვა ტერიტორიის აერო-კოსმოსური გადაღება და ამ მასალების საფუძველზე შექმნილია მრავალი სხვადასხვა დანიშნულებისა და გამოყენების გეოინფორმაციული სისტემა.

### **2.3. გეოინფორმაციული მეთოდის გამოყენება კომპლექსური კარტოგრაფირების პროცესში**

გეოინფორმაციული კარტოგრაფირება არის რუკების ავტომატიზებული შექმნა და გამოყენება გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემების საფუძველზე და კარტოგრაფიული მონაცემებისა და ცოდნის ბაზაზე. გეოინფორმაციული კარტოგრაფირება მდგომარეობს გეოსისტემების საინფორმაციო-კარტოგრაფიულ მოდელირებაში.

გეოინფორმაციული კარტოგრაფირება, ისევე როგორც კარტოგრაფირების ნებისმიერი სხვა სახე, შეიძლება იყოს დარგობრივი, ანალიზური, სინთეზური და კომპლექსური. მას, როგორც კარტოგრაფირების ახალ დონეს, გააჩნია მისთვის დამახასიათებელი პარამეტრები, რომელთაგან უმნიშვნელოვანესი არის შემდეგი: ავტომატიზაციის მაღალი მაჩვენებელი, რომელიც დამყარებულია ციფრული კარტოგრაფირების მონაცემებისა და გეოგრაფიული ცოდნის ბაზაზე.

გეოინფორმაციული კარტოგრაფირება წარმოიშვა და ვითარდება როგორც კომპლექსური, სინთეზური და ა. შ. - სისტემური კარტოგრაფირების პირდაპირი გაგრძელება ახალ გეოინფორმაციულ პირობებში. იგი თანამედროვე ეტაპზე წარმოადგენს კარტოგრაფიული მეცნიერებისა და წარმოების განვითარების მთავარ მიმართულებას. მას სივრცითი მომცველობის მიხედვით გააჩნია გლობალური, სახელმწიფოებრივი, რეგიონალური, ლოკალური და ა. შ. დონეები. გეოინფორმაციული კარტოგრაფირება მოიცავს მთლიანად დედამიწას და მის შემადგენელ ნაწილებს: ლითოსფეროს, ატმოსფეროს, ჰიდროსფეროს, ბიოსფეროს, პედოსფეროს, სოციოსფეროს, ტექნოსფეროს, ბუნებრივ-სოციალურ-ტექნიკურ ჰიპერსფეროს. ასევე გეოინფორმაციული კარტოგრაფირება ანუ უფრო სწორად ინფორმაციული კარტოგრაფირება თავისუფლად შეიძლება მოიცავს დედამიწის გარემომცველ ანუ კოსმოსურ სივრცეს. აქედან გამომდინარე, ეს იქნება თანამედროვე კარტოგრაფირების კიდევ ერთი განშტოება - კოსმოსური ინფორმაციული კარტოგრაფირება ანუ მოკლედ **კოსმოსური კარტოგრაფირება**, რომლის დანიშნულებაც თავისთავად იქნება კოსმოსური ინფორმაციული სისტემების შექმნა.

გეოინფორმაციულ კარტოგრაფირებას ძალზე დიდი მნიშვნელობა გააჩნია პრაქტიკული გამოყენების თვალსაზრისით. მის საფუძველზე უამრავი პროცესი ხორციელდება. მათ შორის:

- ბუნებრივი რესურსების ძიება და რაციონალური გამოყენება;
- ტერიტორიული და დარგობრივი დაგეგმარება და მართვა მრეწველობის, სოფლის მეურნეობის, ტრანსპორტის, ენერგეტიკის, საფინანსო და მრავალ სხვა სფეროში;
- კავშირგაბმულობისა და ტელეკომუნიკაციის ქსელების განვითარება, კომპლექსური და დარგობრივი წარმოება;
- ეკოლოგიური და სხვა სახის პროცესების მონიტორინგი;
- მოსახლეობის ცხოვრების პირობების, დასაქმებულობის, ჯანმრთელობის დაცვისა და რეკრეაციის, სოციალური უზრუნველყოფისა და სხვა პროცესების კონტროლი და მართვა;

- სახელმწიფო ორგანოთა (საკანონმდებლო, აღმასრულებელი, სამართალდამცავი, თავდაცვის) და სხვა დაწესებულებათა (პოლიტიკური, მასობრივი საინფორმაციო საშუალებების) საქმიანობის მონიტორინგი;

- განათლებისა და კულტურის სფეროების განვითარების ხელშეწყობა და მონიტორინგი;

- სამეცნიერო კვლევები და პროგნოზირება სხვადასხვა დარგში.

გარდა ზემოთ ჩამოთვლილისა, გეოინფორმაციული კარტოგრაფირება კიდევ უამრავ სხვადასხვა საქმიანობაში გამოიყენება, მაგრამ ყველა მათგანის ჩამოთვლა პრაქტიკულად შეუძლებელია, რადგან მისი მოცულობის სფერო უსაზღვროა თემატიკის მრავალფეროვნების მხრივ.

გეოინფორმაციული კარტოგრაფირებისათვის უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს იმ კარტოგრაფიული ბაზისის არსებობას, რომლის საფუძველზეც შემდეგ იქმნება გეოინფორმაციული სისტემები. ეს ბაზისი წარმოდგენილია იმ ძირითადი მასალებით, რომელთა გარეშე შეუძლებელია ახალი გეოინფორმაციული სისტემის შექმნა. ეს ძირითადი მასალები შემდეგია:

- ზოგადგეოგრაფიული (ტოპოგრაფიული, სამიმოხილვო-ტოპოგრაფიული და სამიმოხილვო) რუკები;

- პოლიტიკურ-ადმინისტრაციული და ადმინისტრაციული რუკები;

- სხვადასხვა თემატური რუკები;

- მსხვილმასშტაბიანი საკადასტრო რუკები და გეგმები;

- აერო და კოსმოსური გადაღების მასალები, ორთოფოტოსურათები, ადგილის ფოტოგამოსახულებები.

გეოინფორმაციული სისტემებისა და გეოინფორმაციული კარტოგრაფირების განვითარება უნიკალურ შესაძლებლობას აძლევს კარტოგრაფიას, გეოგრაფიასა და მათ მონათესავე მეცნიერებებს (დედამიწისა და საზოგადოების შესახებ) ჩამოყალიბდნენ ისეთ სამეცნიერო ტექნოლოგიებად, რომლებიც იქნება გეოგრაფიული საინფორმაციო ინდუსტრიის განვითარების უმთავრესი და აუცილებელი ბაზა.

კომპიუტერული ტექნოლოგიების განვითარებამდე გეოგრაფიული კარტოგრაფიის მეცნიერული სკოლა ქმნიდა კაპიტალურ კომპლექსურ ატლასებს,



რომლებიც თავისთავად წარმოადგენდნენ იმ ეპოქის მრავლისმომცველ და მრავალმხრივ გეოინფორმაციულ სისტემებს. მთავარი განსხვავება ძველ და ახალ ტექნოლოგიებს შორის მდგომარეობს შექმნისა და გამოყენების მეთოდებში, რომლებიც თავის მხრივ ხერხებისა და საშუალებების ერთობლიობაა. შესაძლებელია ტრადიციული და თანამედროვე მეთოდებით შექმნილი ატლასები (გეოინფორმაციული სისტემები) იდენტურ ინფორმაციას შეიცავდეს, მაგრამ თანამედროვე მეთოდით შექმნილი შედეგებით უფრო მრავალმხრივი გამოყენებით ხასიათდება. ამასთანავე, გაცილებით იოლი და სწრაფია კომპიუტერული გეოინფორმაციული სისტემების განახლებისა და სრულყოფის პროცესი ნებისმიერ ეტაპზე.

დღეისათვის, კარტოგრაფიულ მეცნიერებაში მნიშვნელოვან მოვლენას წარმოადგენს ანიმაციური გამოსახულებების შექმნა და გამოყენება, რაც ასევე გეოინფორმაციული კარტოგრაფირების ერთ-ერთი მახასიათებელია. **კარტოგრაფიული ანიმაცია** იქმნება გამოსახულების მოძრაობის ეფექტის დემონსტრირების შედეგად, სამეცნიერო პრაქტიკის საფუძველზე მიღებული რუკების დინამიკური თანამიმდევრობით. საუკეთესო შესაძლებლობები დინამიკური გეოინფორმაციული კარტოგრაფირებისათვის გააჩნია თანამედროვე ანიმაციურ კომპიუტერულ პროგრამებს.

გეოინფორმაციული კარტოგრაფირების პროგრესმა და ზემოთ აღნიშნულმა პროცესებმა განაპირობა დროის მასშტაბის არსის ჩამოყალიბება. ცნობილია, რომ ანიმაცია შესაძლებელია იყოს ნორმალური, სწრაფი და ნელი მიმდინარეობის. ეს კი თავისთავად უკავშირდება დროს. საერთოდ, დინამიკური გამოსახულებები აუცილებლად უნდა განვიხილოთ დროსთან მიმართებაში. ეს ურთიერთკავშირი ემყარება დროის მასშტაბის არსებობას, რომელიც თავის მხრივ მოძრავ გამოსახულებას ხდის ნელ, საშუალო და სწრაფმასშტაბიან გამოსახულებად.

აღნიშნულ მეთოდს ჩვენთვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა გააჩნია, რადგან კვლევის პროცესში ძალზე აქტიურად ვიყენებთ გეოინფორმაციულ მეთოდს. ყველა ინფორმაცია, რომელიც კვლევის პროცესში იქნა მოპოვებული, დამუშავებული და შექმნილი, არსებობს ციფრული ფორმით შესაბამის გეოინფორმაციულ და გრაფიკულ პროგრამებში. ყველა სივრცითი და შინაარსობრივი ინფორმაცია ექვემდებარება

შეუქცევად განახლების პროცესს, რაც კარტოგრაფირების გეოინფორმაციული მეთოდის უმნიშვნელოვანესი დადებითი მახასიათებელია.

აუცილებლად უნდა აღინიშნოს გეოინფორმაციული კარტოგრაფირების სამომავლო განვითარების დიდი პერსპექტივა, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ იგი თანდათან იჭრება საზოგადოებრივი ცხოვრების ყველა სფეროში და საჭირო ხდება მეცნიერების სხვადასხვა დარგებისათვის. თანამედროვე მეცნიერებს მიაჩნიათ, რომ 21-ე საუკუნის კარტოგრაფიული მეცნიერების განვითარება დამყარებული იქნება გეოინფორმაციულ კარტოგრაფირებაზე, რაც მის უდიდეს მნიშვნელობაზე მიუთითებს. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ჩვენ ინფორმაციული ტექნოლოგიების ეპოქაში ვცხოვრობთ, უდავოა, რომ მეცნიერების ნებისმიერი დარგის განვითარება დამყარებულია ინფორმაციული (მათ შორის, გეოინფორმაციული) ტექნოლოგიების განვითარებაზე, რაც თავისთავად მჭიდრო კავშირშია კარტოგრაფიული მეცნიერების განვითარებასთან.

### თავი III. კომპლექსური კარტოგრაფირების ზოგადი მეთოდოლოგია

#### 3.1. კომპლექსური კარტოგრაფირების შინაგანი სტრუქტურა,

##### შესასრულებელ სამუშაოთა დაგეგმვა და ორგანიზაციული საკითხები

კომპლექსური კარტოგრაფირებისას ატლასის თემატიკა და ტიპი შეირჩევა მისი დანიშნულებისა და შესასრულებელ სამუშაოთა მიხედვით. კომპლექსური ატლასი შეიცავს რუკებს, რომელთაც გააჩნიათ სხვადასხვა თემატური შინაარსი, დეტალურობა, მასშტაბი და პრაქტიკული გამოყენება. რუკათა აღნიშნული მახასიათებლები განისაზღვრება ატლასის დანიშნულებიდან და თემატიკიდან გამომდინარე. ასეთ დროს გასათვალისწინებელია საკვლევი ტერიტორიის თავისებურებები და ატლასის ძირითად მომხმარებელთა მოთხოვნები.

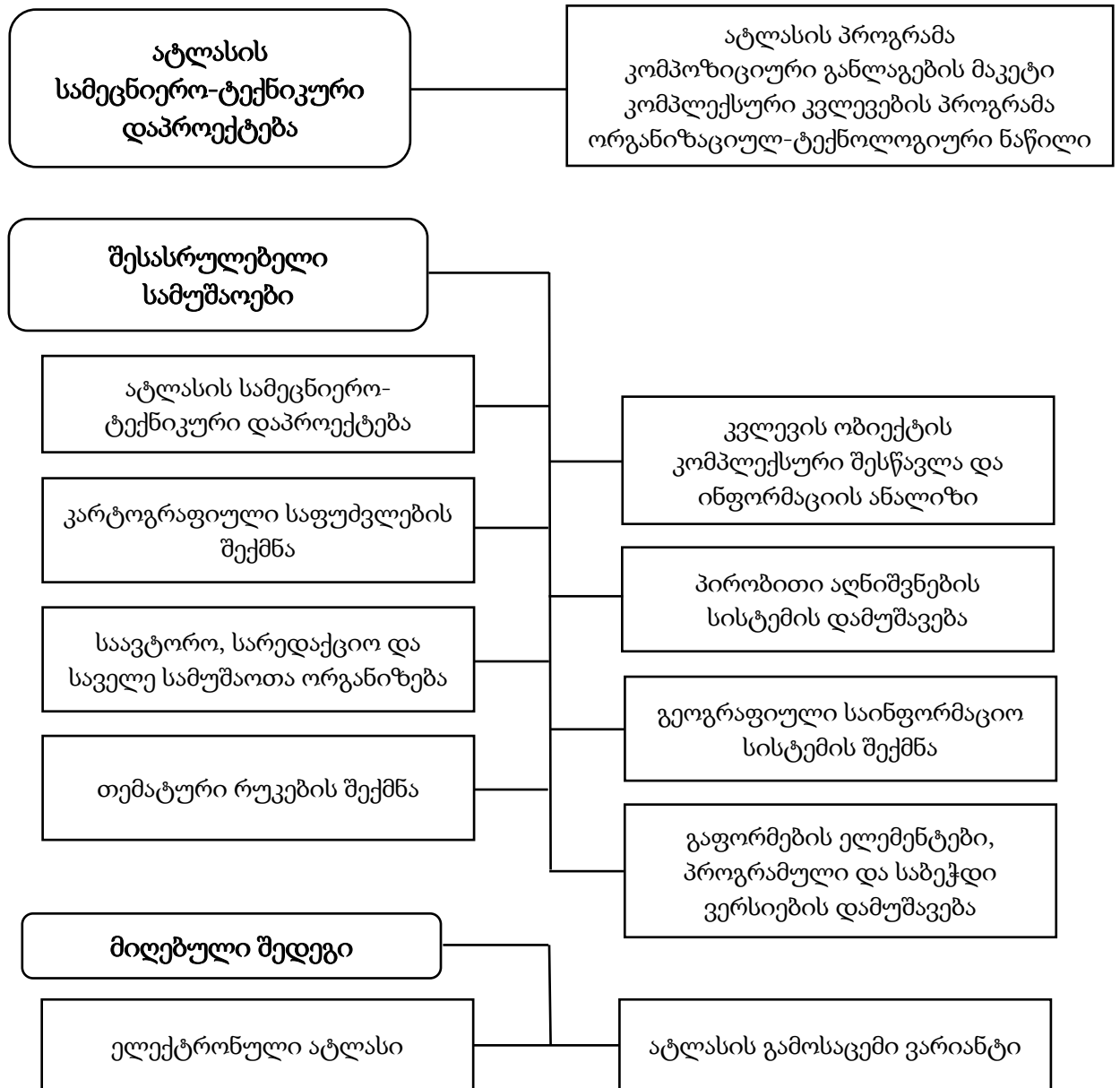
ატლასის შინაარსი არ შეიძლება იყოს სტანდარტული, გარდა ძირითადი თემატიკის რუკებისა, რადგან ნებისმიერ ტერიტორიას შეიძლება გააჩნდეს არაერთი განმასხვავებელი ნიშან-თვისება, რომელიც გამოარჩევს მას სხვა ტერიტორიებისაგან. აქედან გამომდინარე, ატლასში აუცილებელია განთავსდეს სპეციალური შინაარსის მქონე რუკები, რომელიც მხოლოდ საკვლევი ტერიტორიისათვის დამახასიათებელი მნიშვნელოვანი ინფორმაციის შემცველი იქნება.

ატლასის ცალკეული განყოფილებების შინაარსის დამუშავებისას მხედველობაში მიიღება მათი შედარებითი მოცულობა. სასურველია ცალკეული განყოფილებები დაახლოებით მსგავსი მოცულობის იყოს, თუმცა ეს აუცილებლობას არ წარმოადგენს. თითოეულ განყოფილებაში განთავსებული შეიძლება იყოს როგორც სხვადასხვა შინაარსის, ასევე სხვადასხვა ტიპის რუკებიც.

ატლასის ტიპი და დანიშნულება განისაზღვრება სხვადასხვა მახასიათებლებით: თემატური შინაარსის მრავალფეროვნებით, ძირითადი რუკების დეტალურობით, ინფორმაციატევადობით, რუკების მასშტაბებით, პრაქტიკაში მრავალმხრივი გამოყენებით.

ატლასის რუკათა მასშტაბების შერჩევა ხდება ძირითადი პარამეტრების (შინაარსი, დანიშნულება, ტერიტორიული მომცველობა, ფორმატი) გათვალისწინებით. მასშტაბის შერჩევისას რაიმე შეზღუდვა არ არსებობს, რაც ნიშნავს იმას, რომ შესაძლებელია გამოვიყენოთ როგორც ძალიან წვრილი, ასევე ძალიან მსხვილი მასშტაბებიც. საერთოდ ნებისმიერ ატლასში ერთი ან რამდენიმე ძირითადი

მასშტაბია, რომელიც გამოიყენება ატლასის რუკათა უმრავლესობისათვის. გარდა ამისა, აუცილებლად გამოიყენება დამხმარე მასშტაბები, რომლებიც განკუთვნილია როგორც საკვლევო კარტოგრაფირებადი ტერიტორიისათვის, ასევე სხვა ტერიტორიებისათვის, ჩანართი რუკებისათვის და ა. შ. კომპლექსური კარტოგრაფირების შინაგანი სტრუქტურის სქემა მოცემულია მე-5 ნახაზზე, რომელიც დეტალურად არის განხილული წინამდებარე ქვეთავში (ნახ. 5.).



ნახ. 5. კომპლექსური კარტოგრაფირების შინაგანი სტრუქტურა

კომპლექსური ატლასების შექმნა იწყება სამეცნიერო-ტექნიკური პროექტის ჩამოყალიბებით, რომელიც დამოკიდებულია ატლასის დანიშნულებაზე. პროექტირებას წინ უძღვის: ატლასის მიმართ მოთხოვნების განსაზღვრა, საკვლევო ტერიტორიის შესწავლა, ძირითადი წყაროების ანალიზი, იმ ორგანიზაციათა და პიროვნებათა გამოვლენა, რომლებიც ატარებენ კომპლექსური ატლასისათვის აუცილებელ სხვადასხვა თემატიკის სამეცნიერო კვლევებს.

პროექტირებაში აგრეთვე შედის ატლასის შექმნის ორგანიზაციული ფორმების დამუშავება: სამუშაოთა აუცილებელი ფორმების განსაზღვრა და თანამიმდევრობა. ორგანიზაციული სტრუქტურის განსაზღვრა და შემსრულებელთა ფიქსირებული პასუხისმგებლობა.

ატლასის პროექტმა სრულყოფილი წარმოდგენა უნდა შეგვიქმნას განსახორციელებელ სამუშაოთა შესახებ და უზრუნველყოს მათი საერთო ღირებულების წინასწარ, შეძლებისდაგვარად მაქსიმალური სიზუსტით გამოთვლა. გარდა ამისა, პროექტმა უნდა მოგვცეს საავტორო, სარედაქციო და საგამომცემლო სამუშაოების შესრულების საორიენტაციო ვადების განსაზღვრის შესაძლებლობა.

პროექტში შედის ატლასის პროგრამა, კომპოზიციური განლაგების მაკეტი, კომპლექსური კვლევების პროგრამა და ორგანიზაციულ-ტექნოლოგიური ნაწილი.

ატლასის პროექტირება წარმოადგენს კოლექტიურ სამუშაოს. პირველ რიგში განისაზღვრება ხელმძღვანელი კოლექტივი - სამეცნიერო ხელმძღვანელი, განყოფილებათა რედაქტორები და სხვა პასუხისმგებელი პირები. განისაზღვრება სამუშაოთა აუცილებელი სახეობები, რაც საშუალებას იძლევა შედგეს ატლასის გეგმა, სამუშაოთა ორგანიზაციული სტრუქტურა და დამუშავდეს ატლასის შექმნის ტექნოლოგია.

უნდა აღინიშნოს, რომ ატლასის პროექტის დამუშავებამდე აუცილებელია მოხდეს ტერიტორიის კომპლექსური შესწავლა, ატლასის შინაარსიდან გამომდინარე - გეოგრაფიული მდებარეობის, ბუნებრივი პირობების, საზოგადოებრივი მოვლენების, ისტორიის, არქეოლოგიის და სხვა. აგრეთვე უნდა განისაზღვროს დაინტერესებულ ორგანიზაცია-დაწესებულებათა და პიროვნებათა მოთხოვნები, რაც განხორციელდება ადგილობრივი თვითმმართველობის ხელმძღვანელებთან და სხვადასხვა დარგის სპეციალისტებთან მოლაპარაკებისა და შეთანხმების გზით.

ატლასის პროექტი არის სახელმძღვანელო დოკუმენტი ყველა შემდგომი სამუშაოსათვის. პროექტი და მისი დოკუმენტაცია მზადდება „შემსრულებელი ორგანიზაციის“ მიერ. შემდგომში დაზუსტების შემთხვევაში, პროექტში შესული ყველა ცვლილება მტკიცდება სარედაქციო კოლეგიის მიერ.

**ატლასის პროგრამა** არის მისი შინაარსისა და მოცულობის განმსაზღვრელი ძირითადი დოკუმენტი. პროგრამა გამოიყენება საავტორო და სარედაქციო-მოსამზადებელი სამუშაოების სწორად წარმართვისათვის, მაგრამ მასში შეიძლება შევიდეს ზოგიერთი ცვლილება, რომელიც საჭირო გახდება უშუალოდ ატლასზე მუშაობის პროცესში.

პროგრამა მუშავდება საავტორო სამუშაოების დაწყების წინ, არსებული მასალების შესწავლაზე დაყრდობით. მის დამუშავებას ხელმძღვანელობს პასუხისმგებელი რედაქტორი. მუშაობის პროცესში აუცილებელია კონსულტაციები სხვადასხვა დარგის სპეციალისტებთან და ატლასის ძირითად მომხმარებლებთან.

ატლასის პროგრამაში გამოიყოფა შემდეგი თავები: საერთო მდგომარეობა და განთავსება, რუკების შინაარსი განყოფილებების მიხედვით, ტექსტური ნაწილის შინაარსი და სტრუქტურა, საავტორო და სარედაქციო-მოსამზადებელი სამუშაოების ორგანიზაცია და ტექნოლოგია, საველე გამოკვლევები.

საერთო მდგომარეობა და განლაგება მოიცავს:

- ატლასის დანიშნულების აღწერას, რომელშიც ჩამოყალიბებულია მისი საერთო დანიშნულება საკვლევი ტერიტორიის თავისებურებების გათვალისწინებით და ეკონომიკური განვითარების მიმართულებით;

- ძირითადი მომხმარებლების მიერ ატლასის გამოყენების მეთოდების განსაზღვრას;

- იმ მოთხოვნების ჩამოყალიბების, რომლებიც ესება მთლიანად ატლასს, რუკების სიზუსტეს და დეტალურობას, მათ მასშტაბს, ფორმატს და ა. შ.

- ატლასის შინაარსის და სტრუქტურის დასაბუთებას: თავების თანამიმდევრობას, თითოეულ თავში გამოყენებული რუკების ტიპებს;

- ძირითადი წყაროების მიმოხილვას და ადგილობრივი გამოკვლევების შედეგებს;

- მასშტაბების, კარტოგრაფიული პროექციებისა და რუკების განლაგების დასაბუთებას;

- ატლასის ფორმატსა და მოცულობას;

- მითითებებს ატლასის გაფორმებისა და ბეჭდვისათვის.

ატლასის პროგრამის ძირითადი ნაწილია რუკების განლაგება თავების მიხედვით. თითოეული რუკისათვის მითითებული უნდა იყოს დასახელება, მასშტაბი, ძირითადი და დამხმარე შინაარსი, ავტორი, სავარაუდო წყაროები, შენახვის ადგილი.

საყურადღებოა ის, რომ საერთო პროგრამა დგება საავტორო სამუშაოების დაწყების წინ და თითოეული რუკის შინაარსის ელემენტების განსაზღვრის დროს პროგრამაში მითითებულია მხოლოდ მონახაზი.

საყურადღებოა ისიც, რომ საერთო პროგრამა დგება საავტორო სამუშაოების დაწყების წინ და თითოეული რუკის შინაარსის ელემენტების განსაზღვრის დროს პროგრამაში მითითებულია მხოლოდ მონახაზი. მუშაობის პერიოდში მასში შედის აუცილებელია კორექტივები. ზოგიერთი რუკისათვის (განსაკუთრებით სინთეზური და კომპლექსური რუკებისათვის) რთულია მათი მინიმალური მოთხოვნების ფორმულირებაც კი, მათი ტიპის ან გამოსაყენებელი წყაროების გაურკვევლობის გამო. ასეთ შემთხვევაში პროგრამაში მხოლოდ რუკის სათაური ფიქსირდება.

პროგრამის ნაწილი, რომელშიც მოცემულია ატლასის ტექსტის შინაარსი და სტრუქტურა, შეიძლება საკმაოდ მცირე მოცულობის იყოს. მასში შედის ატლასში არსებული ყველა სახის ტექსტი, გამოყენებითი და საკომენტარო რუკები, ლეგენდების შინაარსი, დამატებითი ჩამონათვალები, საცნობარო მონაცემები და ა. შ. მინიშნებულია აგრეთვე ტექსტის განლაგების თანამიმდევრობა.

პროგრამის ის ნაწილი, რომელსაც საავტორო და სარედაქციო-მოსამზადებელი სამუშაოების ორგანიზაცია და ტექნოლოგიები ეწოდება, უზრუნველყოფს ატლასის მთლიანობას, რუკების შეთავსებას, აწესრიგებს და აადვილებს ავტორთა მუშაობას სპეციალური სამუშაო საფუძვლების გამოყენების, დამხმარე რუკებისა და სქემების, ასევე თანამედროვე კარტოგრაფიული მეთოდების გამოყენების გზით. ასევე მითითებულია ძირითადი და დამხმარე რუკების შედგენის თანამიმდევრობა და რედაქტორის მიერ მათი შემოწმებისა და დამტკიცების წესი.

პროგრამის ბოლოს მითითებული უნდა იყოს საავტორო ნაშრომების კარტოგრაფიული წარმოებისათვის გადაცემის ფორმა.

**კომპოზიციური განლაგების მაკეტი** გვიჩვენებს ატლასის ყველა რუკისა და დამატებითი მასალის (ტექსტების, ილუსტრაციების, სქემების, ცხრილებისა და ა. შ.) განლაგებას გვერდების მიხედვით. მაკეტი მუშავდება გამომცემლობის მოთხოვნათა გათვალისწინებით და წარმოადგენს ძირითად დოკუმენტს შემდგომი მუშაობისათვის.

მაკეტი მუშავდება შემკვეთის მოთხოვნათა გათვალისწინებით. აგრეთვე აუცილებელია ყურადღება მიექცეს გამოცემის მოთხოვნებს, რომლებიც შემდეგია:

- ბეჭდვის პარამეტრები (ცალმხრივი, ორმხრივი და სხვა);
- სტანდარტული ზომის ფურცლების და საბეჭდი ფორმების რაციონალურად გამოყენება;
- ფურცლების განლაგება, თუკი ატლასში დაკეცვის მეთოდი არ გამოიყენება;
- დაკეცვის თავისებურებები, თუკი ატლასი უნდა დაკაბადონდეს დაკეცვის მეთოდით.

ფურცლების დაკეცვის დროს, ძირითადი რუკები განთავსებულია გაშლილ, ხოლო დანარჩენები - ერთ გვერდზე. საჭიროა სხვადასხვა ფორმატის რუკები მონაცვლეობით იყოს განლაგებული. ატლასის მაკეტის შედგენის დროს ყველაზე მნიშვნელოვანია რუკების თემატიკის ლოგიკური თანამიმდევრობა. დაკეცილი ფურცლის გვერდებისათვის ძირითადად გამოიყენება შემდეგი ტერმინები: პირველი გვერდი - სატიტულო, მეორე და მესამე გვერდები - გაშლილი გვერდი, მეოთხე გვერდი - უკანა გვერდი. ყოველ მათგანს თავისი დანიშნულება გააჩნია. სატიტულო გვერდზე ძირითადად მოცემულია რუკის დასახელება და ზოგადი მონაცემები, შუა გვერდები ეთმობა ძირითად რუკას, ხოლო უკანა გვერდი - დამატებით ინფორმაციას. ზემოთ აღნიშნული არ წარმოადგენს აქსიომას, ამიტომ შესაძლებელია, რომ გვერდებზე ინფორმაცია სხვაგვარად იქნეს განთავსებული, რაც არაერთი მიზეზით შეიძლება იყოს განპირობებული.

იმ შემთხვევაში, როდესაც ატლასი დიდი ზომისაა, თემატური განყოფილებები გამოიყოფა სატიტულო ფურცლებით, სადაც მითითებული უნდა იყოს განყოფილების სახელწოდება და დატანილ იქნეს შესაბამისი ილუსტრაციები. ატლასის ყველა



გვერდი უნდა დაინომროს. ნუმერაცია შეიძლება იყოს ერთიანი ან ცალ-ცალკე რუკებისა და ტექსტებისათვის. შესავლის ფურცლები ძირითადად ინომრება რომაული ციფრებით, ხოლო დანარჩენი - არაბულით. ნუმერაციის ზემოთ აღნიშნული მეთოდი მიღებულია უმეტეს შემთხვევაში, მაგრამ შესაძლებელია სხვა ვარიანტების გამოყენებაც, რაც დამოკიდებულია ატლასის ავტორთა და სარედაქციო კოლეგიის მიერ მიღებულ გადაწყვეტილებაზე.

მაკეტი არ მოითხოვს ყოველი ცალკეული რუკის კომპონენტების დეტალურ დამუშავებას. ეს შესაძლებელია განხორციელდეს საავტორო სამუშაოების შემდეგ, მაგრამ მაკეტში აუცილებლად გადაწყვეტილი უნდა იყოს ყველა ის საკითხი, რომელიც განსაზღვრავს ატლასის გაფორმების საერთო პრინციპებს.

უმეტეს შემთხვევაში, ატლასის თემატური შინაარსი ნაჩვენებია მხოლოდ საკვლევ ტერიტორიის საზღვრების შიგნით. აღნიშნულ საზღვრებსა და ფურცლის ჩარჩოს შორის მდებარე ადგილები გამოიყენება ლეგენდის, ჩანართი რუკების, გრაფიკების, დიაგრამების, ცხრილების, ილუსტრაციებისა და ტექსტების განლაგებისათვის. ატლასებში საკმაოდ ხშირად შეიძლება შეგვხვდეს ისეთი რუკები, როდესაც კარტოგრაფირებულ გამოსახულებას ფურცლის მთლიანი არეალი უჭირავს და არ გააჩნია ჩარჩო. ასეთ შემთხვევაში, რუკის დასახლება განთავსდება გამორჩეულ ადგილას (ძირითადად ფურცლის ზედა ან ქვედა კუთხეში, შესაძლებელია ზედა ან ქვედა კიდის ცენტრშიც), ხოლო ლეგენდა, მასშტაბი და სხვა დამატებითი ინფორმაცია შეჭრილია კარტოგრაფირებულ ფართობში ჩანართების სახით. აუცილებლად გასათვალისწინებელია ის, რომ ჩანართებმა ხელი არ უნდა შეუშალოს რუკის აღქმას და არ უნდა მოხდეს კარტოგრაფირებული ტერიტორიის ძირითადი და ყველაზე მნიშვნელოვანი ნაწილის გადაფარვა.

დაუშვებელია ატლასის პროგრამასა და მაკეტს შორის ნებისმიერი შეუთავსებლობა. მაგალითად: რუკათა სახელწოდებები, მასშტაბები, გვერდების რაოდენობა, განლაგება, ნუმერაცია. პროექტის დამტკიცების წინ აუცილებელია პროგრამისა და მაკეტის გულდასმით შეჯერება. პასუხისმგებელი რედაქტორის მიერ დამტკიცებული მაკეტი გადაეცემა ატლასზე მომუშავე კოლექტივს. მაკეტში ფიქსირდება ნებისმიერი ცვლილება, რომელიც აუცილებელი გახდება სამუშაოების შესრულების პროცესში. ატლასის სრული მაკეტი (ნატურალური ზომის)

პროგრამასთან ერთად გადაეცემა შესაბამის ორგანიზაციებსა და სპეციალისტებს განხილვისათვის.

თანამედროვე სამეცნიერო-საცნობარო კომპლექსური ატლასის შექმნა წარმოადგენს ძალზე დიდი მოცულობის სამუშაოს, რომლის შესრულებაშიც შესაძლებელია მონაწილეობას იღებდეს არაერთი ორგანიზაცია-დაწესებულება თუ კერძო პირი. შემსრულებელთა შორის შეიძლება გამოვყოთ რამდენიმე:

ა) ცენტრალური ან ადგილობრივი ადმინისტრაციული თვითმმართველობის, სამთავრობო, სამეცნიერო, კულტურის, სამრეწველო და სხვა ორგანიზაცია-დაწესებულებათა წარმომადგენლები, რომლებიც შეიძლება იყვნენ ატლასის დამკვეთები, მისი ძირითადი მომხმარებლები და ადგილობრივი გამოკვლევების შედეგად შედგენილი რუკების ავტორები და თანაავტორები;

ბ) სამეცნიერო ორგანიზაცია-დაწესებულებები, რომლებიც შეიძლება იყოს სამეცნიერო-კვლევითი და სასწავლო პროფილის. აღნიშნული სუბიექტები წარმოადგენენ ატლასის ძირითად მომხმარებლებს და მათთან დაკავშირებულია სხვადასხვა დარგის კვალიფიციური სპეციალისტები - კარტოგრაფები, გეოგრაფები, გეოლოგები, ისტორიკოსები, არქეოლოგები, ბიოლოგები და ა. შ.

გ) გეოდეზიურ-კარტოგრაფიული პროფილის სახელმწიფო ან კერძო დაწესებულება, რომელიც აკონტროლებს და აწესრიგებს საგამომცემლო-საწარმოო პროცესს.

ზემოთ აღნიშნულ მონაწილეთა სამ კატეგორიას პირობითად შეიძლება ეწოდოს - „დამკვეთი ორგანიზაცია“, „შემსრულებელი ორგანიზაცია“ და „კარტოგრაფიული წარმოება“. არსებობს შემთხვევები, როდესაც სამივე კატეგორია გაერთიანებულია ერთ ან ორ სუბიექტში.

ატლასის თემატური მრავალფეროვნება მოითხოვს რუკების შედგენაში სხვადასხვა დარგის სპეციალისტთა მონაწილეობას, რაც უნდა განახორციელოს „შემსრულებელმა ორგანიზაციამ“. გარდა ამისა, აღნიშნული ორგანიზაცია უშუალოდ ხელმძღვანელობს ატლასის შექმნის პროცესს, რისთვისაც იქმნება **სამეცნიერო-ტექნიკური საბჭო**, რომელშიც შედის: სამეცნიერო ხელმძღვანელი, პასუხისმგებელი რედაქტორი, კარტოგრაფიული ჯგუფის ხელმძღვანელი, განყოფილებათა სამეცნიერო ხელმძღვანელები და რედაქტორები. საბჭო განიხილავს და სარედაქციო

კოლეგიისათვის წარსადგენად რეკომენდაციას აძლევს ატლასის პროექტს (პროგრამა, კომპოზიციური განლაგების მაკეტი, საველე კვლევების პროგრამა, ატლასის შედგენის ტექნოლოგია) და ყველა რუკის საავტორო მონაცემებს. აგრეთვე განიხილავს ავტორებს შორის სამუშაოთა განაწილების საკითხებს, გადაწყვეტს წარმოქმნილ პრობლემებს, ორგანიზებას უკეთებს საავტორო მაკეტების საჯარო განხილვას და სხვა. სამეცნიერო-ტექნიკურ საბჭოს მონაცემებს წარუდგენს სხვადასხვა განყოფილებები, ჯგუფები და ექსპედიციები, რომლებიც ასრულებენ ატლასის შექმნის სამუშაოებს. საველე კვლევების აუცილებლობის შემთხვევაში დგება სამეცნიერო ექსპედიცია, რომელშიც სხვადასხვა დარგის სპეციალისტებთან ერთად შედის კარტოგრაფთა ჯგუფი. საველე ექსპედიციის ხელმძღვანელი პასუხისმგებელია წინასწარ შედგენილი სამუშაო გეგმის შესრულებაზე, ორგანიზაციული და ფინანსური საკითხების მართვაზე, სამუშაოს შესრულების ტექნოლოგიასა და ხარისხზე.

ატლასის შექმნაში მონაწილეთა შორის ყველაზე მაღალ საფეხურს წარმოადგენს **სარედაქციო კოლეგია**, რომელიც ასრულებს შემდეგ ფუნქციებს:

- სარედაქციო-ტექნიკურ საბჭოში განხილვის შემდეგ ამტკიცებს ატლასის პროექტს და საავტორო მასალებს;
- განსაზღვრავს შესრულებული სამუშაოს ოდენობას და ხარისხს;
- ამყარებს კონტაქტებს სხვადასხვა ორგანიზაცია-დაწესებულებებთან და ცალკეულ სპეციალისტებთან და იღებს მათგან საჭირო ინფორმაციას;
- განიხილავს და ამტკიცებს შედგენილ ატლასს.

აუცილებლად უნდა აღინიშნოს, რომ ზემოთ განხილულ სამუშაოთა ორგანიზაციული და სამეცნიერო ხელმძღვანელობის სარეკომენდაციო სისტემა თანამედროვე ტექნოლოგიების პირობებში შესაძლებელია რამდენადმე განსხვავებული სახით ჩამოყალიბდეს. ეს უკავშირდება კარტოგრაფიული წარმოების უახლესი მეთოდების დანერგვას და კომპიუტერული ტექნოლოგიების ფართო გამოყენებას, რაც შესაძლებელს ხდის კომპლექსური ან ნებისმიერი თემატიკის ატლასი შექმნას და გამოსცეს ცალკეულმა ორგანიზაცია-დაწესებულებამ ან სპეციალისტთა ჯგუფმა. ასეთ შემთხვევაში დიდი მნიშვნელობა აქვს საკვლევი ტერიტორიის მოცულობას და ატლასის ძირითად მახასიათებლებს, რაზეც

დამოკიდებულია ატლასის შექმნისათვის განსახორციელებელ სამუშაოთა სირთულე და შესრულებადობა.

### **3.2. კვლევის ობიექტის კომპლექსური შესწავლა და მიღებული ინფორმაციის ანალიზი**

კომპლექსური კარტოგრაფირებისას აუცილებელია საკვლევო ობიექტის (ჩვენს შემთხვევაში, ურბანული სისტემის) დეტალური შესწავლა და ანალიზი, რომელიც სრულად უნდა მოიცავდეს კარტოგრაფირების თემატიკას. აღნიშნული პროცესი შესაბამისი ლოგიკური სქემით უნდა განხორციელდეს, რომელსაც რამდენიმე ძირითადი შემადგენელი ნაწილი გააჩნია. თითოეული მათგანი არის აუცილებელი შემადგენელი რგოლი იმ ლოგიკური ჯაჭვისა, რომლებიც ობიექტის კომპლექსურ დახასიათებას წარმოადგენს. უნდა მოხდეს როგორც ბუნების ასევე საზოგადოების ყველა საჭირო სფეროს შესწავლა, რომელთა კარტოგრაფირებაც უნდა განხორციელდეს. ჩვენს მიზანს, რა თქმა უნდა, არ წარმოადგენს რომელიმე კონკრეტული კვლევის ობიექტის შესწავლა. აქედან გამომდინარე, ზოგადად უნდა ჩამოვაყალიბოთ მაქსიმალურად სრულყოფილი ჩამონათვალი, თუ რა სფეროებს შეიძლება შეეხოს კვლევა კომპლექსური კარტოგრაფირებისას. გამოიყოფა ორი მთავარი მიმართულება: ბუნებრივი პირობები და საზოგადოებრივი მოვლენები. განვიხილოთ თითოეული მათგანის შემადგენელი მნიშვნელოვანი ელემენტები, რომელთა ჩამონათვალი ვერანაირად ვერ იქნება ბოლომდე სრულყოფილი, რადგან კარტოგრაფირებადი მოვლენების ყველაზე სრულყოფილ სქემასაც კი ნებისმიერ დროს შეიძლება დაემატოს ახალი თემატიკა, რაც გამოწვეულია მისი მუდმივი ცვლილებითა და განვითარებით. ჩვენ შევეცდებით შეძლებისდაგვარად სრულყოფილად გადმოვცეთ თემატური მრავალფეროვნება, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ კომპლექსური კარტოგრაფირებისას არ არის აუცილებელი ყველა თემატიკის დამუშავება, რადგან რამდენიმე ძირითადი თემატიკის განხილვაც შეიძლება ჩაითვალოს კომპლექსური კარტოგრაფირების ნიმუშად. გასათვალისწინებელია ის გარემოება, რომ საკვლევო ტერიტორიის შესწავლისას მოპოვებული ინფორმაცია აუცილებლად უნდა იყოს კომპლექსური კარტოგრაფირებისათვის საკმარისი ან უფრო მეტი მოცულობის, რაც უზრუნველყოფს კარტოგრაფიული ნაწარმოების

შინაარსობრივ სრულყოფას. მიზანშეწონილია თემატური ელემენტები განვიხილოთ მთავარი მიმართულებების შესაბამისად.

**ა) მდებარეობა:**

- გეოგრაფიული და გეოპოლიტიკური მდებარეობა, ტერიტორია, საზღვრები და ა. შ.

**ბ) ბუნებრივი პირობები:**

- ფიზიკური - სიმაღლე ზღვის დონიდან, რელიეფის ფორმები, რელიეფის სირთულე, ფერდობების ექსპოზიცია და ა. შ.

- ოროგრაფია - რელიეფის ფორმების განლაგება და მახასიათებლები და ა. შ.

- გეოლოგიური აგებულება და ტექტონიკა - გეოტექტონიკური ერთეულები, ნაოჭა და სხვა სისტემები, სეისმური პროცესები, ვულკანიზმი, ჰიდროგეოლოგია, სპელეოლოგია და ა. შ.

- სასარგებლო წიაღისეული - გავრცელება სახეობათა მიხედვით, მოპოვება, დამუშავება და ა. შ.

- გეომორფოლოგია - თანამედროვე გეომორფოლოგიური პროცესები (ნეოტექტონიკური, გამოფიტვა და დენუდაციურ-ეროზიული, აბრაზია და აკუმულაცია, მეწყრული, კარსტული, სელური, მყინვარული, პერიგლაციალური და ა. შ.

- კლიმატი - ჰავის ტიპები, მზის ნათება და რადიაცია, ჰაერის ტემპერატურა, ნიადაგის ტემპერატურა, ატმოსფერული ნალექები, ქარები, ატმოსფერული წნევის არეები, თოვლი, სეტყვა, ყინვა და ა. შ.

- ჰიდროგრაფია - მდინარეები (მახასიათებლები), არხები (მიწისზედა და მიწისქვეშა), ტბები, წყალსაცავები, სანაპირო ხაზი (მახასიათებლები), წყაროები, თერმული წყლები, მყინვარები და ა. შ.

- ნიადაგები - გავრცელება, სახეობები, ეროზია, ნიადაგთგეოგრაფიული დარაიონება და ა. შ.

- მცენარეული საფარი - გავრცელება, სახეობები, ბოტანიკურ-გეოგრაფიული დარაიონება და ა. შ.

- ცხოველთა სამყარო - გავრცელება, სახეობები, ზოოგეოგრაფიული დარაიონება და ა. შ.

- ლანდშაფტები - გავრცელება, სახეობები, ლანდშაფტური დარაიონება და ა. შ.
- ბუნების ძეგლები - მდებარეობა, პარამეტრები და ა. შ.

**გ) საზოგადოებრივი მოვლენები:**

- მოსახლეობა - რაოდენობა, შემადგენლობა (სქესობრივი, ასაკობრივი, რელიგიური), მიგრაცია (შიდა, გარე) და ა. შ.

- ისტორია და არქეოლოგია - არსებული ისტორიული და არქეოლოგიური ინფორმაციის მიმოხილვა და ანალიზი. ისტორიულ-არქიტექტურული და არქეოლოგიური ძეგლები და ა. შ.

- ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული დაყოფა - ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული ერთეულები, ავტონომიები, მხარეები, რეგიონები, მუნიციპალიტეტები, რაიონები, ქალაქები (მათ შორის, აგლომერაციები), საქალაქო ტიპის დასახლებები, სოფლები, ნასოფლარები, საკრებულოები და ა. შ.

- სოციალურ-ეკონომიკური და კულტურული სფერო - სახელმწიფო და არასამთავრობო სტრუქტურები, ენერგეტიკა, მრეწველობა, სოფლის მეურნეობა, გზები, ტრანსპორტი და კომუნიკაციები, განათლება და მეცნიერება, ჯანმრთელობის დაცვა, რელიგია, კულტურა, სპორტი, ტურიზმი, ვაჭრობა, მომსახურება, ინფორმაციის გავრცელება, მიწის ფონდი, ტყის ფონდი, განაშენიანება, ურბანული ტერიტორიების პარამეტრები და სხვ.

აუცილებელია ზოგადად განვიხილოთ ინფორმაციის მოძიებისა და შეკრების ძირითადი წყაროები:

- არსებული კარტოგრაფიული მასალა;
- აერო და კოსმოსური სურათები;
- სხვადასხვა ნაბეჭდი მასალა;
- სხვადასხვა ციფრული მასალა;
- ინფორმაცია გლობალური საინფორმაციო ქსელიდან;
- ინფორმაცია სხვადასხვა ორგანიზაცია-დაწესებულებებიდან;
- კონსულტაციები სხვადასხვა დარგის სპეციალისტებთან.

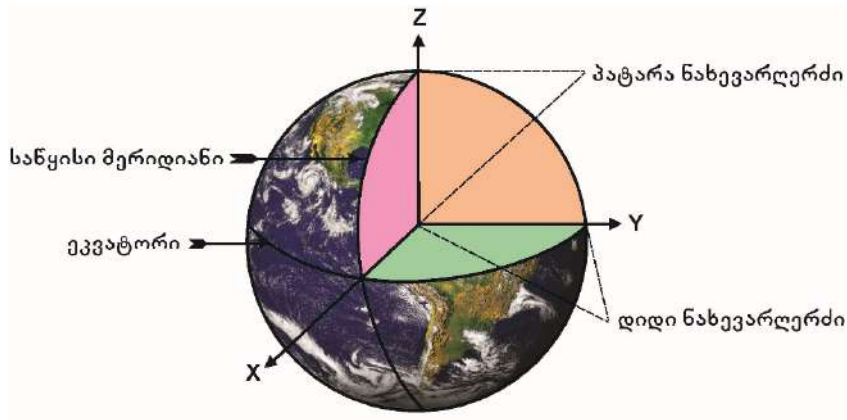
### 3.3. კარტოგრაფიული საფუძვლების შექმნა და პირობითი აღნიშვნების სისტემის დამუშავება

კარტოგრაფიულ მეცნიერებაში აპრობირებული მეთოდის მიხედვით ნებისმიერი რუკის შექმნა იწყება მისი მათემატიკური საფუძვლის განსაზღვრით, რაც გულისხმობს იმას, თუ რომელი საკოორდინატო სისტემა (გეოდეზიური საფუძველი) და კარტოგრაფიული პროექცია უნდა იქნეს გამოყენებული. ურბანული სისტემების კარტოგრაფირებისას, ძირითადად გამოიყენება იგივე მათემატიკური საფუძველი, რაც გააჩნია შესადგენი რუკების საფუძვლად აღებულ რუკას (უმეტეს შემთხვევაში ტოპოგრაფიულ რუკას). ჩვენს მიერ მათემატიკურ საფუძვლად აღებულია მერკატორის უნივერსალური ტოლკუთხა განივცილინდრული პროექცია (UTM), რომლის გეოდეზიურ საფუძველსაც წარმოადგენს საერთაშორისო საკოორდინატო სისტემა WGS-84, რომელსაც მსოფლიოს გეოდეზიური სისტემა ეწოდება (ნახ. 6.). აღნიშნულ ელიფსოიდს შემდეგი ძირითადი პარამეტრები გააჩნია: ეკვატორული რადიუსი (დიდი ნახევარღერძი) -  $a = 6\,378\,137.0$  მ, პოლარული რადიუსი (პატარა ნახევარღერძი) -  $b = 6\,356\,752.3142$  მ, შეკუმშულობა -  $\alpha = a - b = 298.257223563$ .

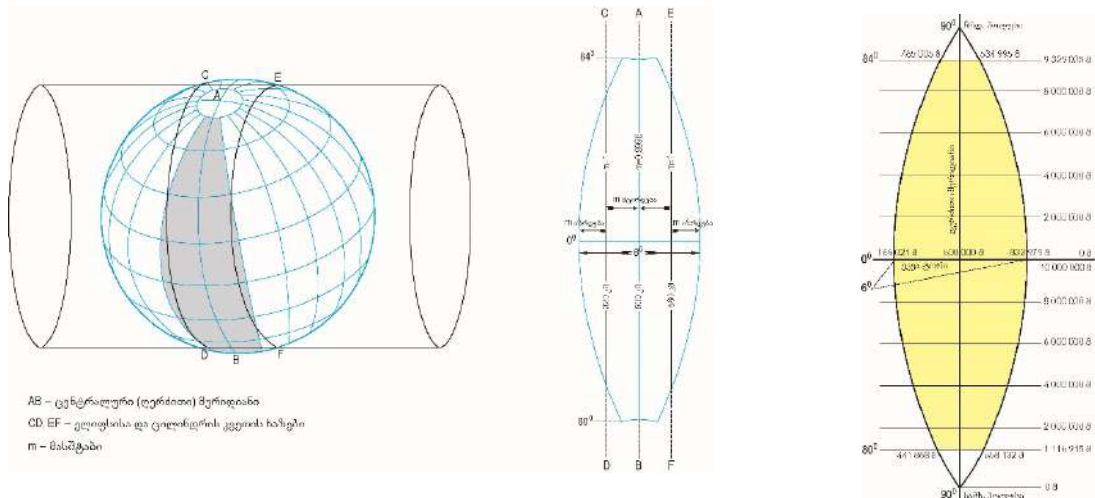
მერკატორის პროექციაში დედამიწის ზედაპირის სიბრტყეზე გამოსახვისათვის გამოიყენება მკვეთი ცილინდრი. იგი გამოსახავს დედამიწის ზედაპირს სამხრეთ განედის  $80^{\circ}$ -დან ჩრდილოეთ განედის  $84^{\circ}$ -მდე. მასშტაბის მნიშვნელობა 1-ის ტოლია ( $m = 1$ ) ელიფსისა და ცილინდრის გადაკვეთის CD და EF ხაზებზე. ცენტრალური (ღერძითი) AB მერიდიანისაკენ მასშტაბის მნიშვნელობა თანდათან მცირდება და 1-ზე ნაკლებია, ხოლო  $6^{\circ}$ -იანი ზონის შემომსაზღვრელი მერიდიანებისაკენ თანდათან იზრდება და 1-ზე მეტია (ნახ. 7.).

შედარებით დიდი ტერიტორიების რუკებისათვის გამოყენებულია პოლიკონუსური პროექცია, რომელიც აღებულია წვრილმასშტაბიანი ( $1 : 1\,000\,000$  და  $1 : 500\,000$ ) სამიმოხილვო-ტოპოგრაფიული რუკების მიხედვით. აღნიშნული კარტოგრაფიული პროექციები ძალზე გავრცელებულია თანამედროვე კარტოგრაფიულ წარმოებაში. როგორც ცნობილია, მერკატორის ტოლკუთხა განივცილინდრულ პროექციას გააჩნია კუთხეების ტოლობის თვისება, მაგრამ ამასთანავე მისი საშუალებით საკმაოდ მაღალი სიზუსტით შეიძლება გაიზომოს მანძილები და ფართობები. რაც შეეხება პოლიკონუსურ პროექციას, იგი ნებისმიერ

პროექციათა კატეგორიას განეკუთვნება, რაც იმას ნიშნავს, რომ არ არის დაცული კუთხეების, მანძილებისა და ფართობების ტოლობა. მიუხედავად ამისა, საჭიროების შემთხვევაში, ორივე პროექციაში შესაძლებელია საკმაოდ მაღალი სიზუსტით იქნეს გამოთვლილი გეოგრაფიული და მართკუთხა კოორდინატები.

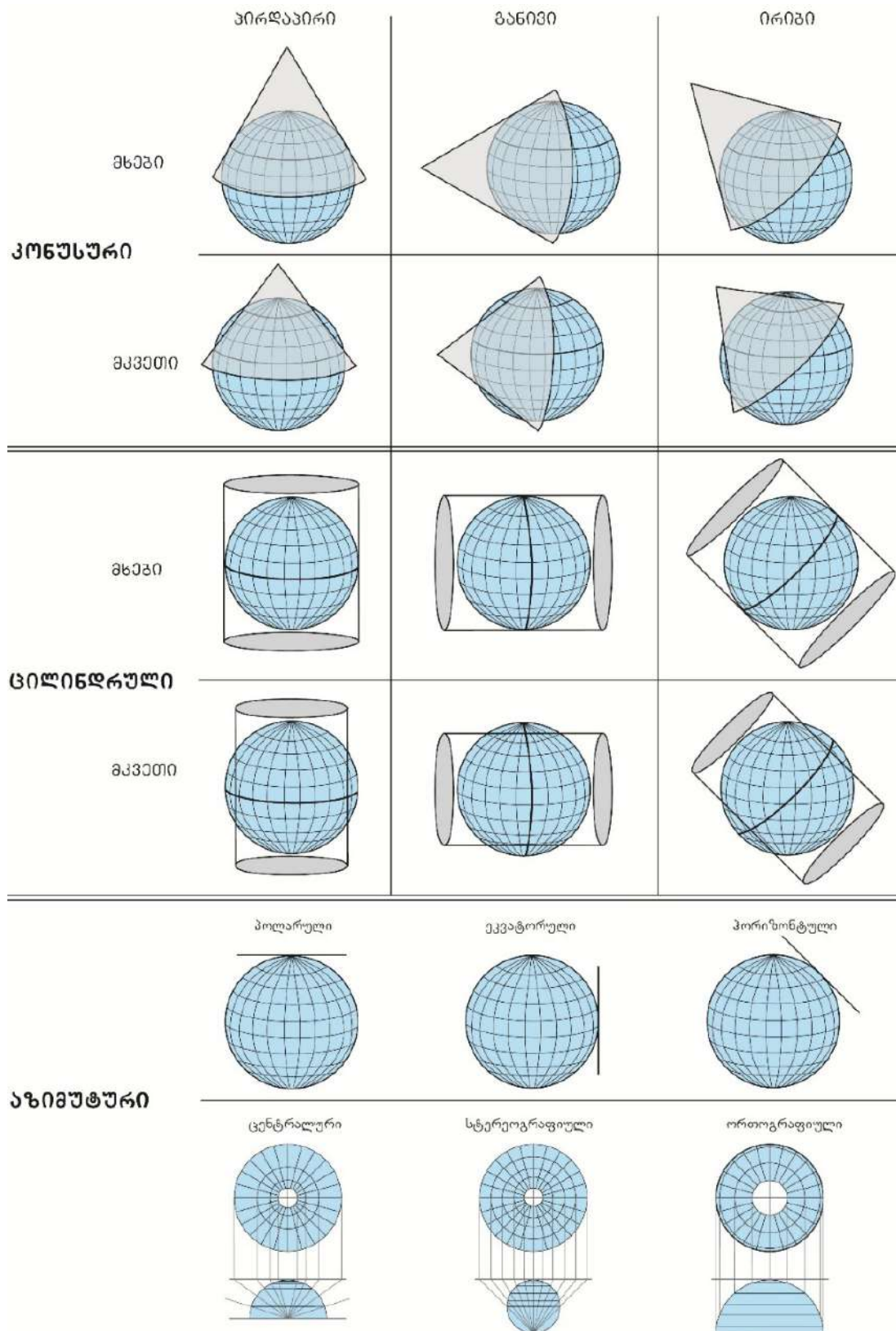


ნახ. 6. საერთაშორისო საკოორდინატო სისტემა - WGS 84.



ნახ. 7. მერკატორის უნივერსალური სწორკუთხა განივცილინდრული პროექცია - UTM.





ნახ. 8. კარტოგრაფიულ პროექციათა ძირითადი ტიპები და მათი მახასიათებლები.

უნდა აღინიშნოს, რომ კარტოგრაფიული პროექციების შერჩევასა უმეტესად გამოიყენება სახელმწიფო ტოპოგრაფიული რუკების პროექციები, რადგან საკვლევი კარტოგრაფირებადი ტერიტორიის ზოგადი საფუძვლების შედგენა ტოპოგრაფიული რუკების მიხედვით ხდება, რაც მათ სიზუსტეს უზრუნველყოფს. გარდა ამისა, რიგ შემთხვევებში, აუცილებლად არის საჭირო სხვადასხვა პროექციების გამოყენება, რომლებიც წარმოადგენს წვრილმასშტაბიანი სამიმოხილვო რუკების მათემატიკურ საფუძვლებს და გამოიყენება დიდი ტერიტორიების გამოსახვისათვის, საკვლევი ტერიტორიის გეოპოლიტიკური მდებარეობის ჩვენებისათვის, სხვა ტერიტორიებთან შედარებისათვის და ა. შ.

ნებისმიერი ატლასის რუკებისათვის გამოიყენება კარტოგრაფიულ პროექციათა ძირითადი ტიპები: კონუსური, ცილინდრული და აზიმუტური (ნახ. 8). გარდა ამისა, შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს პროექციათა სხვა ტიპებიც (ფსევდოკონუსური, ფსევდოლიცინდრული, მრავალწახნაგა და ა. შ.).

ურბანული სისტემების კარტოგრაფირებისას გვხვდება მათემატიკური საფუძვლის დამუშავების განსხვავებული შემთხვევები, რაც გულისხმობს იმას, რომ ზოგჯერ ცალკეული ქალაქისათვის ან ნებისმიერი დასახლებული პუნქტისათვის ხდება მათემატიკური საფუძვლის შედგენა „ადგილობრივ საკოორდინატო სისტემაში“, რომელიც რამდენადმე განსხვავდება გლობალური საკოორდინატო სისტემისაგან. ასეთი შემთხვევები გვხვდება მსხვილმასშტაბიანი კარტოგრაფირების (1 : 10 000 და უფრო მსხვილი მასშტაბის) დროს, როდესაც ურბანული სისტემის კარტოგრაფირება ხდება ლოკალური დანიშნულებით და არ არის გათვალისწინებული მისი თავსებადობა დანარჩენ ტერიტორიასთან. შესაძლებელია შეგვხვდეს ერთი და იგივე მასშტაბის (მაგ.: 1 : 10 000) ტოპოგრაფიული რუკა (გლობალურ საკოორდინატო სისტემაში შედგენილი) და გეგმა (ადგილობრივ საკოორდინატო სისტემაში შედგენილი), რომელთაც მათემატიკური საფუძვლიდან გამომდინარე, განსხვავებული ათვლის სათავე გააჩნიათ. უნდა აღვნიშნოთ, რომ ადგილობრივი საკოორდინატო სისტემის გამოყენება ხდება იმ შემთხვევაში, როდესაც შესაძლებელია დედამიწის სიმრუდის უგულებელყოფა, რაც მხოლოდ მსხვილმასშტაბიანი კარტოგრაფირებისას ხდება, რადგან სხვა შემთხვევაში აუცილებელია გლობალური საკოორდინატო სისტემისა და კარტოგრაფიული

პროექციის გამოყენება. თუმცა, ეს არანაირად არ ნიშნავს იმას, რომ მსხვილმასშტაბიანი კარტოგრაფირება მხოლოდ ადგილობრივი საკოორდინატო სისტემაშია შესაძლებელი. პირიქით, ნებისმიერ დროს შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს სხვადასხვა საკოორდინატო სისტემა (WGS-84, 1942 წლის სისტემა, 1995 წლის ჰიბრიდული სისტემა და ა. შ.) და კარტოგრაფიული პროექცია (მერკატორის, გაუს-კრიუგერის, ლამბერტის და ა. შ.). ზოგადად, მათემატიკური საფუძვლის შერჩევის პრინციპი გამომდინარეობს შესადგენი კარტოგრაფიული ნაწარმოების დანიშნულებიდან და გამოყენების მიზნობრიობიდან (სამხედრო, საკადასტრო, სამეცნიერო, სამომხმარებლო, საგანმანათლებლო და სხვ.).

დიდი სივრცითი განფენილობის მქონე ურბანული სისტემების კარტოგრაფირებისას (განსაკუთრებით საბეჭდი ვერსიის შექმნისას) ხშირ შემთხვევაში აუცილებელია ერთიანი რუკის ნომენკლატურებად (ფურცლებად) დაყოფა, რომელიც შეიძლება იყოს როგორც სტანდარტული, ასევე არასტანდარტული. სტანდარტული ნომენკლატურული დაყოფა გააჩნია გლობალურ საკოორდინატო სისტემაში შედგენილ რუკებს, რომელთა დაყოფა მასშტაბის შესაბამისად დადგენილი სტანდარტების მიხედვით ხდება და მათ გააჩნიათ წინასწარ დადგენილი ზომები. არასტანდარტული ნომენკლატურული დაყოფა დამახასიათებელია ადგილობრივ საკოორდინატო სისტემაში შედგენილი რუკებისათვის და აქედან გამომდინარე, მათი ზომებიც არასტანდარტულია.

თანამედროვე ტექნოლოგიის პირობებში, კარტოგრაფირების პროცესში, მათემატიკური საფუძვლის შერჩევა საკმაოდ გამარტივებულია. სპეციალურ პროგრამულ უზრუნველყოფებში შეტანილია დღეისათვის მსოფლიო მასშტაბით მოქმედი თითქმის ყველა საკოორდინატო სისტემა და კარტოგრაფიული პროექცია, რომელთა არჩევა ძალზე მარტივად ხდება და არ მოითხოვს არანაირ მათემატიკურ გამოთვლებს. ასევე გამარტივებულია ვექტორული მასალის მათემატიკური საფუძვლის ცვლილებაც, რაც გულისხმობს ერთი საკოორდინატო სისტემისა და კარტოგრაფიული პროექციის გადაყვანას სხვა საკოორდინატო სისტემასა და კარტოგრაფიულ პროექციაში, რის შედეგადაც არსებითად შეიძლება შეიცვალოს კარტოგრაფიული ნაწარმოების მათემატიკური პარამეტრები: ზომა, ფორმა, სიზუსტე და ვიზუალური აღქმა.

კომპლექსური კარტოგრაფირებისას (განსაკუთრებით ატლასის შექმნის შემთხვევაში) აუცილებელია ძირითადი და დამხმარე მასშტაბების განსაზღვრა, რაც დაკავშირებულია რუკის ფორმატის ზომასთან და ტერიტორიულ მომცველობასთან. დღეისათვის, თანამედროვე პროგრამული უზრუნველყოფების მეშვეობით ძალიან მარტივად არის შესაძლებელი მასშტაბის განსაზღვრა და მისი ნებისმიერად ცვალებადობა. მიუხედავად ამისა, ჩვენი აზრით, აუცილებელია ვიცოდეთ მასშტაბის ცვალებადობასთან დაკავშირებული თეორიული საკითხები, რათა საჭიროების შემთხვევაში პრაქტიკულად შევძლოთ შესაბამისი მათემატიკური გამოთვლების წარმოება, რაც ფაქტობრივად გამორიცხავს შეცდომის დაშვების ალბათობას რუკის შექმნის ან დაბეჭდვის პროცესში. მასშტაბის ცვალებადობასთან დაკავშირებული საკითხები შესაძლებელია რამდენიმე პუნქტად დავყოთ, რომელთაგან თითოეულს თავისი მათემატიკური ფორმულა შეესაბამება. ჩვენს მიერ განხილულ იქნა მასშტაბის ცვლილებასთან დაკავშირებული ექვსი ძირითადი ვარიანტი და დამუშავდა მათი შესაბამისი ფორმულები, რომლებშიც მათემატიკური სიმბოლოებით აღნიშნულია შემდეგი სიდიდეები:

$M_1$  - რუკის საწყისი მასშტაბი,

$M_2$  - რუკის საბოლოო მასშტაბი,

$x$  - რუკის ფორმატის (ზომის) პროცენტული ცვლილება,

$a_1$  - ხაზის (რუკის გვერდის ან ხაზოვანი ობიექტის) საწყისი სიგრძე,

$a_2$  - ხაზის (რუკის გვერდის ან ხაზოვანი ობიექტის) საბოლოო სიგრძე,

$S_1$  - პოლიგონის (რუკის ან პოლიგონალური ობიექტის) საწყისი ფართობი,

$S_2$  - პოლიგონის (რუკის ან პოლიგონალური ობიექტის) საბოლოო ფართობი.

1. ცნობილია რუკის საწყისი და საბოლოო მასშტაბები, უნდა გამოვთვალოთ ფორმატის პროცენტული ცვლილება:

$$x = \frac{M_1}{M_2} 100$$

2. ცნობილია რუკის საწყისი მასშტაბი და ფორმატის პროცენტული ცვლილება, უნდა გამოვთვალოთ საბოლოო მასშტაბი:

$$M_2 = \frac{M_1}{x} 100$$

3. ცნობილია რუკის საწყისი და საბოლოო მასშტაბები და ხაზის საწყისი სიგრძე, უნდა გამოვთვალოთ ხაზის საბოლოო სიგრძე:

$$a_2 = \frac{M_1}{M_2} a_1$$

4. ცნობილია რუკის საწყისი მასშტაბი და ხაზის საწყისი და საბოლოო სიგრძეები, უნდა გამოვთვალოთ საბოლოო მასშტაბი:

$$M_2 = \frac{a_1}{a_2} M_1$$

5. ცნობილია რუკის საწყისი და საბოლოო მასშტაბები და პოლიგონის საწყისი ფართობი, უნდა გამოვთვალოთ პოლიგონის საბოლოო ფართობი:

$$S_2 = \left( \frac{M_1}{M_2} \right)^2 S_1$$

6. ცნობილია რუკის საწყისი მასშტაბი და პოლიგონის საწყისი და საბოლოო ფართობები, უნდა გამოვთვალოთ საბოლოო მასშტაბი:

$$M_2 = M_1 \sqrt{\frac{S_1}{S_2}}$$

კომპლექსური კარტოგრაფირებისას ხდება რამდენიმე სხვადასხვა ძირითადი და დამხმარე მასშტაბის დადგენა საკვლევ ტერიტორიის მომცველობიდან და ატლასის ფორმატიდან გამომდინარე.

თანამედროვე ტექნოლოგიის პირობებში, გეოინფორმაციული და გრაფიკული პროგრამების საშუალებით, რომელთა გამოყენებითაც ხორციელდება კარტოგრაფირების პროცესი, შესაძლებელია კარტოგრაფიული ნაწარმოების მასშტაბის ნებისმიერად ცვლილება. ასეთ შემთხვევაში არსებობს არაერთი დამახასიათებელი ნიშანი, რომელთა გათვალისწინებაც აუცილებელია კარტოგრაფირებისას. ეს ნიშნებია:

- **მასშტაბის ცვლილების დასაშვები კოეფიციენტი**, რომელიც შესაძლებელია სხვადასხვა სიდიდის იყოს. მისი განსაზღვრისათვის მიზანშეწონილია პროცენტული მაჩვენებლის შემოღება, რაც გულისხმობს თუ რამდენი პროცენტით უნდა შეიცვალოს თავდაპირველი მასშტაბის სიდიდე. ამ მხრივ, რაიმე დადგენილი ნორმა ან შეზღუდვა არ არსებობს და ეს პროცესი მთლიანად კარტოგრაფის პრეროგატივაა. პრაქტიკული გამოცდილებით შეიძლება დავასკვნათ, რომ დაახლოებით 50 %-იანი ცვლილების

მაჩვენებელი არ იწვევს კარტოგრაფიული მასალის არსებით განსხვავებას. თუმცა შესაძლებელია, საჭიროების შემთხვევაში იგი საკმაოდ დიდი იყოს და 200-300 %-ს აღწევდეს. უნდა გავითვალისწინოთ, რომ რაც უფრო დიდია მასშტაბის ცვლილების კოეფიციენტი, მით მეტად განსხვავებული იქნება მიღებული კარტოგრაფიული ნაწარმოები პირვანდელისაგან, რაც გამოიწვევს პროფესიული ჩარევისა და მიღებული ნაწარმოების შესწორების აუცილებლობას. მასშტაბის ცვლილების კოეფიციენტი შესაძლებელია განსხვავებული იყოს რასტრული და ვექტორული მონაცემების შემთხვევაში, რადგან მათ ახასიათებთ გადიდებისა და შემცირების სხვადასხვაგვარი პრინციპი.

- **მასშტაბის ცვლილების კავშირი გენერალიზაციასთან**, რაც გულისხმობს იმას, რომ არსებობს სპეციალურად შექმნილი პროგრამული უზრუნველყოფები, რომელთაც გააჩნიათ ავტომატური გენერალიზაციის ფუნქცია, რასაც ვერ ვიტყვით საყოველთაოდ გავრცელებული პროგრამული უზრუნველყოფების უმრავლესობაზე. თუმცა გამომდინარე იქედან, რომ კარტოგრაფიული გენერალიზაცია შემოქმედებითი პროცესია, ჯერჯერობით არ არსებობს პროგრამულად ბოლომდე დამუშავებული გენერალიზაციის ფუნქცია, რომელიც არ საჭიროებს სპეციალისტის ჩარევას.

- **მასშტაბის ცვლილების დამოკიდებულება ნიშნობრივი სისტემის ცვლილებაზე**, რაც გულისხმობს მასშტაბის ცვლილებისას პირობითი აღნიშვნების ზომათა ავტომატურ ცვალებადობას. არსებობს ორი სახის ცვლილება: **სტატიკური** (როდესაც ნიშანთა ზომა იგივე რჩება) და **დინამიკური** (როდესაც ნიშანთა ზომა იცვლება მასშტაბის ცვლილების პროპორციულად).

მასშტაბის ცვლილებისას აუცილებლად უნდა შენარჩუნდეს კარტოგრაფიული ნაწარმოებისათვის დამახასიათებელი ისეთი უმნიშვნელოვანესი პარამეტრები, როგორცაა შინაარსობრივი მხარე და ვიზუალური აღქმა, რისი მონიტორინგიც უნდა განხორციელდეს სპეციალისტ-კარტოგრაფის მხრიდან.

კარტოგრაფიული საფუძველი წარმოადგენს რუკის ზოგადგეოგრაფიულ ელემენტთა ერთობლიობას, რომლებიც ნებისმიერი რუკის შემადგენლობაში შედის. ზოგად კარტოგრაფიულ საფუძველში შემავალი ელემენტები შეიძლება რამდენიმე დონედ განვიხილოთ მარტივიდან რთულისაკენ: 1. სახელმწიფო და პირველი კატეგორიის ადმინისტრაციული საზღვრები, ძირითადი ჰიდროგრაფიული ქსელი,

ძირითადი დასახლებული პუნქტები, ძირითადი გზათა ქსელი, 2. შეიძლება დაემატოს 1-ელ დონეზე მოცემული ელემენტების მეორე და მესამე კატეგორიები და რელიეფი, 3. მე-2 დონეზე მოცემულ ელემენტებს შეიძლება დაემატოს მცენარეული საფარი, დაცული ტერიტორიები, კომუნიკაციები და ა. შ. კარტოგრაფიული საფუძვლის ელემენტთა მრავალფეროვნება და დატვირთვა დამოკიდებულია რუკის მასშტაბზე, დანიშნულებასა და შინაარსზე. ამიტომ, ამ მხრივ რაიმე კატეგორიული შეზღუდვა არ არსებობს და მათი შერჩევა დამოკიდებულია კარტოგრაფის შემოქმედებით აზროვნებაზე. თემატური რუკების შედგენისას, კარტოგრაფიული საფუძველი აადვილებს თემატური შინაარსის კითხვას, უზრუნველყოფს ობიექტთა და მოვლენათა ურთიერთგანლაგების წესრიგისა და აღქმის კანონზომიერებათა დაცვას.

თანამედროვე ატლასებისათვის შექმნილი კარტოგრაფიული საფუძვლები უზრუნველყოფს რუკების ერთმანეთთან შეთანხმებულობას. ისინი ძირითადად ორი სახისაა: საავტორო სამუშაოებისათვის განკუთვნილი და საგამომცემლო.

საავტორო სამუშაოებისათვის საჭირო კარტოგრაფიული საფუძვლები თავისი შინაარსით და დეტალურობით ხშირად განსხვავდება ტიპიური საფუძვლებისაგან. მათი ძირითადი მოთხოვნაა საავტორო სამუშაოების პროცესში რუკების თემატური შინაარსის ლოკალიზაციის უზრუნველყოფა, რაც გამოიხატება იმაში, რომ ასეთი კარტოგრაფიული საფუძვლები შეიძლება იყოს უფრო ვრცელი, დეტალური და შეიცავდეს ისეთ ელემენტებს, რომლებიც რუკების გამოცემისათვის საჭირო არ არის.

ატლასის რუკების თემატური მრავალფეროვნება იწვევს საავტორო სამუშაოებისათვის საჭირო კარტოგრაფიული საფუძვლების რამდენიმე ვარიანტის შექმნის აუცილებლობას, რომლებიც გათვალისწინებულია ატლასის ყველა შინაარსის რუკისათვის. მაგალითად: ბუნების მოვლენათა ამსახველი რუკების კარტოგრაფიული საფუძვლების პირველი ვარიანტი მოიცავს ყველა დანარჩენი ვარიანტის შინაარსის ელემენტებს \_ ჰიდროგრაფიული ქსელი, გზათა ქსელი, დასახლებული პუნქტები, ადმინისტრაციული საზღვრები. მეორე ვარიანტი ითვალისწინებს დამატებით რელიეფის ჰორიზონტალებში გამოსახვას, ხოლო მესამე ვარიანტი - ტყეების გამოსახვას.

ბუნების მოვლენათა რუკებისათვის აგრეთვე შეიძლება შეიქმნას სპეციალური სამუშაო საფუძვლები, რომლებიც გათვალისწინებულია რუკების ცალკეული

ჯგუფებისათვის. მაგალითად: კლიმატური რუკებისათვის იქმნება საფუძვლები, რომლებზე დამატებით ნაჩვენებია ჰიდრომეტეოროლოგიური შინაარსი.

სოციალურ-ეკონომიკური შინაარსის რუკების კარტოგრაფიული საფუძვლები ასევე რამდენიმე ვარიანტს მოიცავს და ისინი ძირითადად იქმნება სამისამართო რუკების ბაზაზე: დასახლებული პუნქტების, საკრებულოების და მიწათმოქმედების საზღვრების გათვალისწინებით. პირველი ვარიანტი მოიცავს დასახლებული პუნქტების დეტალურ ქსელს, ხოლო მეორე ვარიანტი - საკრებულოების საზღვრებს.

კარტოგრაფიული საფუძვლების შექმნა ბოლო პერიოდამდე ძირითადად ხდებოდა საგამომცემლო ორგანიზაციაში (კარტოგრაფიულ ფაბრიკაში), ხოლო დღეისათვის, კომპიუტერული ტექნოლოგიების გამოყენებით, მათი შექმნა ძირითადად ხდება რუკების ავტორთა ან სპეციალისტ-კარტოგრაფთა მიერ.

კარტოგრაფიული საფუძვლების შექმნა ძირითადად ხდება ტოპოგრაფიული რუკებისა და გეგმების გამოყენებით, რომელთა მასშტაბები უნდა იყოს შესადგენ რუკათა მასშტაბების იდენტური ან უფრო მსხვილი მასშტაბის. გარდა ტოპოგრაფიული რუკებისა, რიგ შემთხვევებში შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს შესაბამისი შინაარსისა და მასშტაბის თემატური რუკები. მნიშვნელოვანია პირველადი კარტოგრაფიული ინფორმაციის მაღალი სიზუსტე და ინფორმაციატევადობა, რაც თავისთავად გავლენას მოახდენს შესადგენ რუკებზე. ეს საშუალებას იძლევა, საჭიროების შემთხვევაში, უკვე შედგენილ რუკებზე განხორციელდეს ზუსტი კარტომეტრიული გაზომვების ჩატარება, მათი მასშტაბებიდან გამომდინარე.

კარტოგრაფიულ საფუძვლებზე აისახება შინაარსის სხვადასხვა ელემენტები, რომელთა გენერალიზაციის ხარისხი დამოკიდებულია სივრცით მომცველობაზე, მასშტაბზე, შინაარსზე და დანიშნულებაზე. ყველაზე ხშირად გამოყენებული შინაარსის ელემენტები, რომლებიც თითქმის ნებისმიერი შინაარსის რუკისათვის არის საჭირო, შემდეგია: დასახლებული პუნქტები, საზღვრები, ჰიდროგრაფიული ქსელი, გზათა ქსელი. შინაარსის სხვა ელემენტები კარტოგრაფიულ საფუძვლებზე აისახება თემატიკიდან და დანიშნულებიდან გამომდინარე. რა თქმა უნდა აქ იგულისხმება კარტოგრაფიული საფუძვლებისათვის საჭირო ზოგადი შინაარსის და არა თემატური შინაარსის ელემენტები.



ყველა კარტოგრაფიულ საფუძველს აქვს სახელწოდებათა წარწერები, რომლებიც შესაძლებელია საერთო იყოს ერთნაირი სივრცითი მომცველობის რუკებისათვის, ხოლო განსხვავებული - სხვადასხვა სივრცითი მომცველობის რუკებისათვის. ურბანული ტერიტორიების შემთხვევაში ცალკე უნდა აღინიშნოს ქალაქის შიდა წარწერები - ქუჩების, ობიექტების, რომელთა გამოსახვას განსხვავებული სპეციფიკა გააჩნია.

კარტოგრაფიული საფუძვლების შექმნის პარალელურად უნდა მოხდეს პირობითი აღნიშვნების სისტემის დამუშავება, რისთვისაც გამოიყენება კარტოგრაფიულ მეცნიერებაში მიღებული ხერხები და მეთოდები. აუცილებელია სხვადასხვა კომპლექსური და თემატური ატლასების პირობითი აღნიშვნების სისტემათა შესწავლა, გაანალიზება და როგორც ქართული, ასევე უცხოური კარტოგრაფიული სამეცნიერო სკოლების გამოცდილების გათვალისწინება.

ნებისმიერი რუკისა და ატლასისათვის უმნიშვნელოვანესია ლეგენდა, რომელიც მოიცავს რუკის პირობით აღნიშვნებსა და მათ შესაბამის ტექსტურ მასალას. ლეგენდა რუკის ის აუცილებელი ატრიბუტია, რომლის გარეშეც რუკის გამოყენება ფაქტობრივად წარმოუდგენელია. კომპლექსური ატლასის თემატური შინაარსის მრავალფეროვნება რუკათა ლეგენდების მიმართ დიდ ყურადღებას იწვევს, რათა შესაძლებელი გახდეს მომხმარებელმა მიიღოს საჭირო ინფორმაცია რუკის შინაარსზე, კარტოგრაფირების ობიექტზე და სხვა. ლეგენდის დეტალური შესწავლა წარმოუდგენას გვამღვეს რუკაზე დატანილი მოვლენების ასახვისა და გამოყოფის პრინციპებზე, მათი განზოგადების ხარისხზე, სხვადასხვა ასპექტებსა და მახასიათებლებზე.

ლეგენდისათვის აუცილებელი პირობებია: 1. სისრულე - ყველა პირობითი აღნიშვნის ჩართვა, რომელიც რუკაზეა გამოყენებული და შესაბამისობა რუკასა და ლეგენდას შორის; 2. გასაგებად წარმოჩენა - პირობითი აღნიშვნების კარგი კითხვადობა და მათი განმარტების სიზუსტე; 3. განლაგების ლოგიკურობა და აღნიშვნების დაჯგუფება. ატლასებისათვის დამახასიათებელია სხვადასხვა რუკების ლეგენდათა შედარებითობა, რომელსაც განაპირობებს ერთი და იგივე პირობითი აღნიშვნების გამოყენება, რომლებიც მონათესავე რუკებზე მეორდება და პირობითი აღნიშვნების დაჯგუფება, რაც აადვილებს ლეგენდათა შედარებას. ნებისმიერ ატლასს გააჩნია საერთო ლეგენდა ანუ ის პირობითი აღნიშვნები, რომლებიც საერთოა

ატლასის ყველა რუკისათვის ან რუკათა უმეტესი რაოდენობისათვის. საერთო ლეგენდის განმეორება თემატურ რუკებზე ადარ ხდება და მათზე დაიტანება მხოლოდ თემატური ლეგენდები.

ლეგენდის შექმნა რთული სამეცნიერო პროცესია. მისი დამუშავებით იწყება რუკის შექმნა, ხოლო საბოლოო სისტემატიზაცია ხდება საავტორო ორიგინალის დასრულებასთან ერთად, რადგან რუკაზე მუშაობის პროცესში ლეგენდა შეიძლება რამდენადმე შეიცვალოს.

ატლასის რუკების თემატური მრავალფეროვნება იწვევს ლეგენდათა განსხვავებულობას. აქედან გამომდინარე, არსებობს ლეგენდის რამდენიმე ძირითად ტიპი, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან მოცულობით, სირთულით, ნიშნების განლაგებით და დაჯგუფებით, შექმნის მეთოდებით და სხვა. ეს ტიპებია:

1. **ელემენტარული ლეგენდები** - ასახავს ვიწრო თემატიკის კერძო რუკების ცალკეული ელემენტების ცალსახა მახასიათებლებს;

2. **ელემენტარული კომბინირებული ლეგენდები** - შეიცავს ორი ან მეტი ელემენტის აღნიშვნის მახასიათებლებს. მათში შედის ტიპოლოგიური ლეგენდები, რომლებიც გამოიყენება ბუნების სპეციალური რუკებისათვის (გეომორფოლოგიური, ნიადაგების და სხვა) და განზოგადებული ლეგენდები, რომლებიც გამოიყენება სოციალურ-ეკონომიკური რუკებისათვის (დასახლებული პუნქტების ტიპები, მეურნეობის დარგები, მიწის გამოყენება და სხვა).

3. **ტიპოლოგიური კომბინირებული ლეგენდები** - გამოსახავს ორ ან მეტ კომპონენტს ერთობლივად (ნიადაგ-მცენარეული საფარის რუკა, ჰიდროლოგიური რუკა და სხვა).

4. **კომპლექსური ანუ რთული ლეგენდები** - გამოიყენება კომპლექსური რუკებისათვის და ასახავს რუკის სხვადასხვა შინაარსის კომპონენტებს ერთდროულად (ეკონომიკური რუკა, მრეწველობის რუკა, სოფლის მეურნეობის რუკა და სხვა).

კომპლექსური კარტოგრაფირებისას გამოყენებული ნიშნობრივი სისტემა ყოველთვის დიდი მრავალფეროვნებით გამოირჩევა. ნებისმიერ შემთხვევაში, აქ გვხვდება კარტოგრაფიაში არსებული პირობითი აღნიშვნების სახეობათა დიდი

უმრავლესობა. ეს აღნიშვნები არის წერტილში, ხაზში და ფართობში ლოკალიზებული ნიშნები, რომელთა რაოდენობაც შესაძლებელია 100 ერთეულს აჭარბებდეს.

ნიშანთა პირველ კატეგორიას წარმოადგენს **წერტილში ლოკალიზებული ნიშნები**, რომლებიც შემდეგი ტიპისაა: ანბანური, გეომეტრიული, სიმბოლური, მხატვრული.

ნიშანთა ნაწილი მასშტაბურია, ნაწილი - მასშტაბგარეშე. მათი ასახვისათვის გამოიყენება თემატურ კარტოგრაფიაში მიღებული ნიშანთა მასშტაბები: აბსოლუტური და პირობითი, აგრეთვე უწყვეტი და საფეხურებრივი. არსებობს გამოყენების მიხედვით ნიშანთა დაჯგუფების მეტ-ნაკლებად სტანდარტული ხერხები, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ეს პროცესი გარკვეულწილად დამოკიდებულია შემდგენელ კარტოგრაფთა შემოქმედებით აზროვნებასა და გემოვნებაზე. ჩვენ ზოგადად შეიძლება ჩამოვყალიბოთ კლასიფიკაცია ნიშანთა გამოყენების მიხედვით, თუმცა უნდა აღვნიშნოთ, რომ ეს არ წარმოადგენს აქსიომას.

ნიშანთა მეორე კატეგორიაში გაერთიანებულია **ხაზში ლოკალიზებული ნიშნები**, რომელთა დაჯგუფება შემდეგნაირია: იზოხაზები, მოძრაობის ხაზები.

ნიშანთა მესამე კატეგორია მოიცავს **ფართობში ლოკალიზებულ ნიშნებს**, რომლებიც შემდეგნაირად ჯგუფდება: თვისებრივი ანუ ფერადოვანი ფონი, წერტილები, არეალები, რიცხვითი ფონი ანუ კარტოგრამა.

განსაკუთრებული ყურადღების გამახვილება არის საჭირო ნიშანთა სემანტიკურ და სიგმატიკურ ასპექტებზე. აქედან გამომდინარე, კარგად უნდა იყოს დაცული ნიშანთა ურთიერთგანლაგების წესრიგი და ზომები.

ნიშნობრივ სისტემასთან ერთად მიზანშეწონილია განვიხილოთ კომპლექსური კარტოგრაფირებისას გამოყენებული წარწერათა სისტემა. კარტოგრაფირების ტრადიციული მეთოდების გამოყენებისას არსებობდა სპეციალური შრიფტები, რომლებიც გამოიყენებოდა სხვადასხვა შინაარსის რუკებისათვის. თანამედროვე ტექნოლოგიის პირობებში ყველა შრიფტი კომპიუტერულია და მათი დიდი რაოდენობიდან გამომდინარე, კარტოგრაფირების პროცესში ხშირად გაძნელებულია შესაბამისი შრიფტების შერჩევა. კომპლექსური ან თემატური კარტოგრაფირებისას აუცილებელია წარწერათა გარკვეული ერთიანობის დაცვა, რაც იმაში გამოიხატება, რომ ერთნაირი კარტოგრაფიული საფუძვლების მქონე რუკებზე ერთნაირი ან მსგავსი

სახეობისა და ზომის შრიფტები გამოიყენება, რაც აადვილებს რუკათა შინაარსის აღქმას ატლასის ან რუკათა კრებულის შემთხვევაში. აღნიშნული პრაქტიკა ფართოდ არის გავრცელებული კარტოგრაფიულ მეცნიერებასა და წარმოებაში. წარწერათა სისტემის დამუშავებისას ყურადღება უნდა მიექცეს შესადგენი რუკის მასშტაბს, დატვირთვას, შრიფტების ზომებს, კონფიგურაციას, სისქეს, დახრილობას, სხვადასხვა სახეობის შრიფტების გამოყენების აუცილებლობას და სხვა.

ზოგადად უნდა აღინიშნოს, რომ რუკათმედგენისა და გამოყენების პრაქტიკაში ნიშნობრივი სისტემისა და წარწერების არაერთი სტანდარტია შემუშავებული. სხვადასხვა სტანდარტებს გააჩნია როგორც საერთო, ასევე განმასხვავებელი ნიშნები. ეს შეიძლება გამოწვეული იყოს სხვადასხვა ქვეყანაში მიღებული განსხვავებული კარტოგრაფიული ნორმებით, კარტოგრაფიული ტრადიციებით, რუკების ავტორთა, რედაქტორთა და გამომცემელთა განსხვავებული შეხედულებებითა და გემოვნებით და სხვა. წინასწარ შემუშავებული სტანდარტების გამოყენება ძირითადად ხდება სახელმწიფოებრივი დანიშნულების რუკების შექმნისას. აქედან გამომდინარე, ხშირად სხვადასხვა ქვეყანაში შექმნილი კარტოგრაფიული პროდუქცია ერთმანეთის მსგავსია. განსხვავება უფრო თვალსაჩინოა სამომხმარებლო დანიშნულების რუკებისა და ატლასების შემთხვევაში, რაც ზემოთ აღნიშნულ მიზეზთა გარდა, გამოწვეულია მათი თემატური მრავალფეროვნებით და უზარმაზარი რაოდენობით.

ატლასის შექმნის პროცესში ზოგჯერ აუცილებელია მთელი რიგი რუკების შედგენა, რომლებიც არ განთავსდება ატლასში, მაგრამ სრულად გამოიყენება რუკების საავტორო მაკეტების მომზადების პროცესში. ასეთ რუკებს **დამხმარე რუკები** ეწოდება და მათი შედგენა წარმოებს ისეთივე კარტოგრაფიულ საფუძვლებზე და იმავე მასშტაბით, როგორც ატლასის თემატური რუკებისა.

დამხმარე რუკები შეიძლება სხვადასხვა იყოს ატლასის განყოფილებათა მიხედვით. ბუნების მოვლენათა განყოფილებისათვის გამოიყენება ბუნების მოვლენათა კონტურების ან ბუნების მოვლენათა საზღვრების რუკები, რომლებიც არის სტრუქტურულ-გენეტიკური პრინციპით შექმნილი ლანდშაფტური რუკები. მათზე ასახულია ინდივიდუალური ლანდშაფტები და მათი მორფოლოგიური სტრუქტურა. ეს რუკები იქმნება სავსე ლანდშაფტური გადაღების მასალებით.

დამხმარე რუკათა შორის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანია ჰიდროგრაფიული ქსელის რუკა, რომელსაც თავისი ძირითადი დანიშნულების გარდა დიდი მნიშვნელობა აქვს ბუნების მოვლენათა სხვა რუკების შესადგენად. აღნიშნულ რუკას ადგენენ სხვადასხვა მასშტაბიანი ტოპოგრაფიული რუკების, ორთოფოტოებისა და კოსმოსური სურათების გამოყენებით. გარდა ჰიდროგრაფიული ქსელის რუკისა, ბუნების მოვლენათა ასახვისათვის დამხმარე მნიშვნელობა გააჩნია ზოგადგეოგრაფიულ რუკას.

სოციალურ-ეკონომიკური შინაარსის რუკების შედგენისას დამხმარე რუკებად გამოიყენება სხვადასხვა შინაარსის რუკები. მაგალითად: 1. დასახლებული პუნქტების სამისამართო რუკა, რომელიც მაქსიმალურადაა დატვირთული დასახლებული პუნქტებით, ხოლო მისამართების ჩამონათვალი მოცემული თანდართულ სიებში ან მონაცემთა ბაზაში; 2. საგზაო ქსელის რუკა, რომელზეც სრული დატვირთვითაა დატანილი საკვლევ ტერიტორიის გზათა ქსელი. თუკი საკვლევ ტერიტორია დიდი არ არის, შესაძლებელია ამ ორი რუკის გაერთიანება ერთ რუკად; 3. მიწათმოქმედების საზღვრების რუკა, რომელზეც დატანილია მიწის ნაკვეთების საზღვრების დეტალური ქსელი. მას თან ახლავს მიწათმოქმედების ცენტრების აღნიშვნების სია. რუკა წარმოადგენს სასოფლო-სამეურნეო შინაარსის მქონე რუკების საფუძველს.

### **3.4. საავტორო, სარედაქციო და საველე სამუშაოების ორგანიზება და განხორციელება კვლევის პროცესში**

საავტორო სამუშაოები მრავალფეროვანია და მათი დაგეგმვა გარკვეულ სიმძნელებთან არის დაკავშირებული, რაც გამოიხატება მრავალმხრივ საქმიან ურთიერთდამოკიდებულებაში სხვადასხვა ორგანიზაცია-დაწესებულებებსა და ცალკეულ სპეციალისტებს შორის. გარდა ამისა, ხშირად აუცილებელია, რომ ზოგიერთი რუკა რამდენიმე ავტორის მიერ იქნეს დამუშავებული. ამ შემთხვევაში, სამუშაოებს ართულებს ავტორთა ერთმანეთისაგან განცალკევებულად მუშაობა. საავტორო სამუშაოების ჩატარების დროს დიდი მნიშვნელობა აქვს რუკათა შინაარსის შეთანხმებას, რომელიც თავის მხრივ ძალზე მნიშვნელოვანია ატლასისათვის.

სარედაქციო სამუშაოებში იგულისხმება ავტორთა მიერ შექმნილი რუკების რედაქტირება და შემდეგ კარტოგრაფიული წარმოებისათვის დროულად გადაცემა.

უმეტეს შემთხვევაში ავტორთა რაოდენობა უფრო მეტია, ვიდრე რედაქტორებისა, რადგან შესაძლებელია თითოეულ რუკას ჰყავდეს ერთი ან რამდენიმე ავტორი, ხოლო რამდენიმე რუკას - ერთი რედაქტორი. საერთოდ მიღებულია, რომ ატლასს ჰყავდეს ერთი პასუხისმგებელი რედაქტორი და რამდენიმე რედაქტორი, მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ რედაქტორთა რაოდენობა მკაცრად განსაზღვრული და სავალდებულო არ არის. რედაქტორის გარდა აუცილებელია ატლასს ჰყავდეს კორექტორი (ან კორექტორთა ჯგუფი), რადგან ყველა რუკამ აუცილებლად უნდა გაიაროს კორექტურა და მხოლოდ ამის შემდეგ გადაეცეს რედაქტორს.

უმეტეს შემთხვევაში, სარედაქციო სამუშაოები სრულდება კარტოგრაფების მიერ, თუმცა არის გამონაკლისი შემთხვევებიც, როდესაც იგივე მოვალეობა იმ დარგის სპეციალისტს ეკისრება, რა თემატიკისაც არის რუკა. რაც შეეხება საკორექტურო სამუშაოებს, იგი აუცილებლად კარტოგრაფებმა უნდა შეასრულონ. უნდა აღინიშნოს, რომ ატლასს აუცილებლად უნდა ჰყავდეს რედაქტორთა სხვადასხვა კატეგორია - მთავარი, პასუხისმგებელი, ტექნიკური, ცალკეული რუკების და ა. შ., რომელთაც სასურველია, რომ კარტოგრაფები წარმოადგენდნენ.

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, სამუშაოთა კარგი ორგანიზების უმთავრესი პირობაა ის, რომ ყოველი რუკის შექმნაში უნდა მონაწილეობდნენ ორი მიმართულების სპეციალისტები - რუკის თემატიკის მიხედვით (ავტორები, თანაავტორები, რედაქტორები) და კარტოგრაფები (ავტორები, თანაავტორები, რედაქტორები, კორექტორები). სამუშაოთა ორგანიზების საერთო პროექტს ადგენს პასუხისმგებელი რედაქტორი. აღნიშნულ პროექტში იგულისხმება შემდეგი:

- საავტორო მასალების წარდგენისა და დამტკიცების თანამიმდევრობა;
- კარტოგრაფიული ჯგუფის ჩამოყალიბება ტექნიკური, სარედაქციო და ნაწილობრივ საავტორო სამუშაოებისათვის;
- კარტოგრაფიული წარმოებისათვის თემატურ რუკათა საფუძვლების გადაცემა დადგენილი ვადების მიხედვით;

კარტოგრაფიული ჯგუფის მიერ დამხმარე რუკების შედგენა.

თითოეული რუკის ავტორი ამუშავებს პროგრამას, რომელსაც ამტკიცებს რედაქტორი. იმ შემთხვევაში, თუ პროგრამის შინაარსი ან მასშტაბი არ შეესაბამება ატლასის საერთო პროექტს, იგი განიხილება სამეცნიერო-ტექნიკურ საბჭოზე და ხდება

მისი შეჯერება საერთო პროექტთან. სამუშაოების დამთავრების შემდეგ, რუკის ავტორი და რედაქტორი სამეცნიერო-ტექნიკურ საბჭოს დასამტკიცებლად წარუდგენენ საავტორო მაკეტს ან ორიგინალს განმარტებით ბარათთან ერთად. იმ შემთხვევაში, როდესაც რუკის შედგენა ხდება ცალკეულ ნაწილებად სხვადასხვა ავტორთა მიერ, მათ საერთო შეჯერებას ახდენს რედაქტორი.

საავტორო და სარედაქციო სამუშაოების ორგანიზების პროექტს თან ახლავს რუკებზე მუშაობის თანამიმდევრობის სქემა, რომელშიც შეიძლება გამოიყოს შემდეგი ძირითადი ეტაპები:

1. კარტოგრაფიული საფუძვლების შედგენა, საველე სამუშაოების მომზადება ექსპერიმენტული სამუშაოების ჩატარება ძირითადი რუკების ტიპების დადგენის მიზნით, საავტორო მოსამზადებელი სამუშაოები, მონაცემთა შეგროვება და დამუშავება, დამხმარე და სამისამართო რუკების შედგენა;

2. საავტორო სამუშაოების ჩატარება ვიწრო თემატიკის რუკებზე, ძირითადი ანალიტიკური და ნაწილობრივ ტიპოლოგიური რუკების შედგენა;

3. რთული ტიპოლოგიური რუკების შედგენა, რომელიც მოითხოვს სხვადასხვა რუკების გამოყენებას და დამხმარე რუკების შედგენას;

4. რთული ანალიზური, სინთეზური და კომპლექსური, აგრეთვე შეფასებითი რუკების შედგენა და მათი შეჯერება.

ატლასის ყოველი რუკის შედგენისას აუცილებელია თანაავტორობა, რაც გულისხმობს ავტორისა (ავტორების) და კარტოგრაფის (კარტოგრაფების) ერთობლივ მუშაობას. საწყის სტადიაზე ავტორი, გამომდინარე ატლასის საერთო პროგრამიდან, დაამუშავებს რუკის იდეას, შეისწავლის საკვლევ ტერიტორიას, შეკრებს საჭირო ინფორმაციულ წყაროებს, აწარმოებს საველე დაკვირვებებსა და მეთოდურ გამოკვლევებს, დაამყარებს კავშირებს შესაბამის ცენტრალურ თუ ადგილობრივ ორგანიზაცია-დაწესებულებებთან და ცალკეულ სპეციალისტებთან და სხვა. ამის შემდეგ ავტორი ამზადებს რუკის პროგრამას და ასრულებს რუკის მოსამზადებლად საჭირო გრაფიკულ სამუშაოებს, რისი შედეგებიც პირობითად შეიძლება დაიყოს სამ ჯგუფად:

1. **საავტორო ორიგინალები** - ზუსტი ხელნაწერი ან კომპიუტერული რუკები, რომლებიც სრულდება ზუსტ საფუძველზე, საგამომცემლო ან უფრო მსხვილი

მასშტაბით. ორიგინალი შედგენილი უნდა იყოს აუცილებელი სისრულით, დეტალურობითა და ლეგენდით, რომელიც სრულად მოიცავს რუკის შინაარსს.

**2. საავტორო მაკეტები** - სრულიად სარწმუნო მასალები, რომლებიც შედგენილია პირადად ავტორის მიერ და ისინი ხშირად უფრო მსხვილმასშტაბიანია, ვიდრე საბოლოო რუკები. მაკეტები მოითხოვს დაზუსტებას, დამატებითი გენერალიზაციის ჩატარებას და ა. შ.

**3. საავტორო ესკიზები** - არასარწმუნო სიზუსტის მქონე მასალები, რომლებიც შესრულებულია სქემატურად და არ იძლევა ობიექტების ზუსტი გამოსახვის საშუალებას. ესკიზები მოითხოვს შინაარსის დაზუსტებას და გადამუშავებას ზუსტი საფუძვლის მიხედვით.

რუკის ორიგინალს თან ახლავს განმარტებითი ბარათი, რომელშიც ავტორის მიერ მოცემულია: რუკის იდეა, მისი ამოცანები და შინაარსი, გამოყენებული ტერმინები, ინფორმაციის მოძიების წყაროები. გარდა ამისა, განმარტებითი ბარათი შეიცავს ინფორმაციას დამხმარე ორგანიზაცია-დაწესებულებებისა და ცალკეული სპეციალისტების შესახებ, რომელთაც პირდაპირ თუ ირიბად მონაწილეობა მიიღეს რუკის ორიგინალის შექმნაში.

ზემოთ აღნიშნული ეტაპების გავლის შემდეგ, რუკების საავტორო ორიგინალების დამტკიცება ხდება სარედაქციო კოლეგიის მიერ, რის შემდეგაც უკვე შესაძლებელია რუკები გადაცემული იქნეს დასაბეჭდად. აუცილებელია ყველა რუკას თან ახლდეს რედაქტორის შესაბამისი მითითებები და რეკომენდაციები, რომლებიც გამოყენებული უნდა იქნეს რუკათგამოცემის პროცესის წარმოებისათვის.

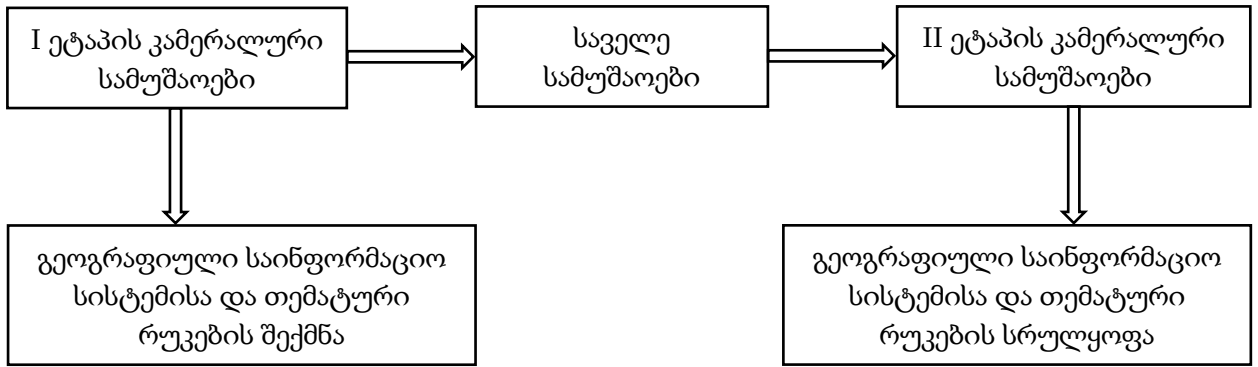
ზოგადად რუკათშედგენის სამუშაოები ორ ძირითად ნაწილად იყოფა: კამერალური და საველე. ნებისმიერი გეოინფორმაციული სისტემისა და ატლასის შექმნა იწყება კამერალური სამუშაოებით, რაც გულისხმობს კარტოგრაფირების პროცესის იმ უმეტეს ნაწილს, რომელიც სრულდება საოფისე პირობებში ტრადიციული თუ თანამედროვე მეთოდებით. სამუშაო პროცესის გარკვეულ ეტაპზე, როდესაც შექმნილია ძირითადი საფუძვლები და თემატური რუკები, აუცილებელია საველე დეშიფრირება, რაც გულისხმობს საკვლევი ტერიტორიის ადგილზე შესწავლას და კამერალურად დამუშავებული მონაცემთა ბაზის შევსებას ახალი ინფორმაციით. საველე დეშიფრირების აუცილებლობა განპირობებულია იმით, რომ გამორიცხულია



სრულყოფილად მოხდეს საკვლევ ტერიტორიის შესახებ ინფორმაციის შეკრება და დამუშავება მხოლოდ კამერალური წესით, რადგან უამრავი ელემენტი შეიძლება ისეთი, რომლის ამოცნობაც შეუძლებელი იქნება აერო და სატელიტური სურათების დამუშავების შედეგად. ასეთი ძირითადად შეიძლება იყოს სხვადასხვა ობიექტისათვის დამახასიათებელი პარამეტრები, რომელთა გაგება ადგილზე ჩატარებული დემიფრირების გარეშე შეუძლებელია.

საველე დემიფრირების შემდეგი ეტაპი კვლავ კამერალური სამუშაოებია, რაც საშუალებას გვაძლევს მონაცემთა ბაზა და თემატური რუკების შინაარსი შევავსოთ საველე დემიფრირებით მიღებული ახალი ინფორმაციით. უნდა აღვნიშნოთ ისიც, რომ ურბანული სისტემის კომპლექსური კარტოგრაფირებისას, საველე დემიფრირებასთან ერთად, აუცილებელია ადგილზე არსებული ორგანიზაცია-დაწესებულებებიდან საჭირო ინფორმაციის მოპოვება და დამუშავება. ამის შემდეგ, უკვე შევსებული მონაცემთა ბაზის საფუძველზე უნდა განხორციელდეს გეოინფორმაციული სისტემის სრულყოფა და თემატური რუკების შექმნა (ნახ. 9).

კომპლექსური ატლასის შექმნის პროცესში აუცილებელია საკვლევ ტერიტორიაზე ჩატარდეს საკმაოდ დიდი მოცულობის საველე სამუშაოები. ნებისმიერ ტერიტორია, როგორ დეტალურად შესწავლილიც არ უნდა იყოს იგი, საჭიროებს დამატებით გამოკვლევებს. საველე სამუშაოების მიზანია ატლასში განთავსებული ნებისმიერი სახის ინფორმაცია შეკრებილი და გადამოწმებული იქნეს ადგილზე, როგორც ადგილობრივ ორგანიზაცია-დაწესებულებებში არსებული მონაცემთა ბაზების მეშვეობით, ასევე საველე მეცნიერული გამოკვლევებით. დაუშვებელია მხოლოდ ცენტრალურ სტატისტიკურ და სხვა ორგანიზაცია-დაწესებულებებში მოპოვებული ინფორმაციით დაკმაყოფილება, რადგან დიდია ალბათობა იმისა, რომ ინფორმაციის საკმაოდ დიდი ნაწილი თავმოყრილი იქნეს მხოლოდ ადგილობრივ ორგანიზაციებში. ამასთანავე გასათვალისწინებელია ისიც, რომ ამ სახით მოპოვებულ ინფორმაციას აუცილებლად ესაჭიროება გადამოწმება განახლებისა და დაზუსტების მიზნით, რაც უდავოს ხდის საველე სამუშაოების ჩატარების აუცილებლობას. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ მიუხედავად საველე სამუშაოთა ძალზე დიდი მნიშვნელობისა, მათ ხშირად გააჩნიათ მნიშვნელოვანი უზუსტობები, რომელთა აღმოფხვრა უნდა მოხდეს კამერალური სამუშაოების დროს.



ნახ. 9. კამერალური და საველე სამუშაოების ურთიერთდამოკიდებულება.

საველე სამუშაოების ჩატარება ძირითადად შემოიფარგლება ერთი-ორი სეზონით, რომელიც საავტორო სამუშაოების მიმდინარეობის პერიოდს ემთხვევა. საველე სამუშაოების პროექტი დასამტკიცებლად წარდგენილ უნდა იქნეს ატლასის პროექტთან ერთად, როგორც ცალკეული დოკუმენტი. საველე სამუშაოების პროექტი მუშავდება ატლასის განყოფილებათა სამეცნიერო ხელმძღვანელების მიერ და მტკიცდება დადგენილი წესით. პროექტში შედის:

1. საკვლევი ტერიტორიის შესწავლის სქემა, ატლასის რუკების თემატიკის მიხედვით საველე გამოკვლევების აუცილებლობის დასაბუთებით;
2. საველე პროგნოზებისა და არსებული რუკების შემოწმების აუცილებლობის დასაბუთებით;
4. საველე გამოკვლევების მასალების მიმართ მეთოდური მოთხოვნები;
5. ანგარიშის ფორმები (დღიურები, მარშრუტების სქემები, საველე სამარშრუტო რუკები, ნიმუშები ანალიზისათვის და სხვა);
6. სოციალურ-ეკონომიკური გამოკვლევებისათვის ადგილზე არსებულ მონაცემთა დოკუმენტებიდან ამონაწერი ფორმები და მაჩვენებლები.

საველე სამუშაოების განხორციელებისას უნდა ჩატარდეს საკვლევი ტერიტორიის კომპლექსური კვლევა ატლასის რუკათა თემატური შინაარსის მიხედვით. შესწავლილი უნდა იქნეს ტერიტორიის ბუნებრივი პირობები, მეურნეობა, ინფრასტრუქტურა, მოსახლეობა, ისტორია, არქეოლოგია, ეთნოგრაფია და სხვა.

ბუნებრივი პირობების შესწავლისთვის საუკეთესო ხერხია კომპლექსური ლანდშაფტური გამოკვლევა, რომელიც ნებისმიერი ბუნებრივი მოვლენის შესახებ მეტად მნიშვნელოვან ინფორმაციას იძლევა. მისი მეშვეობით მიიღება ბუნებრივ მოვლენათა გავრცელების საზღვრები, რაც გვადლევს ბუნების მოვლენათა რუკების სხვადასხვა თემატურ საფუძველს.

საველე გამოკვლევები მნიშვნელოვანია აგრეთვე სხვადასხვა მახასიათებელთა დასადგენად - ნიადაგის ხარისხობრივი შეფასება და მელიორაცია, ბუნების დაცვა, სატრანსპორტო ქსელის განაწილება, მოსახლეობის განლაგება და სიმჭიდროვე, სხვადასხვა სოციალურ-ეკონომიკური მოვლენის შესწავლა და სხვა.

საველე სამუშაოების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი შემადგენელი ნაწილია ადგილობრივ ორგანიზაციებთან და სხვადასხვა დარგის ცალკეულ სპეციალისტებთან ურთიერთობა და კონსულტაციები. აუცილებელია გამოყენებულ იქნეს სტატისტიკური მონაცემები, საკადასტრო რუკები, ადგილობრივ სამეცნიერო ორგანიზაციათა და სპეციალისტთა მიერ შედგენილი სხვადასხვა შინაარსის რუკები და სხვა.

საველე გამოკვლევებისათვის აუცილებლად უნდა იქნეს გამოყენებული საკვლევო ტერიტორიის სამიმოხილვო-ტოპოგრაფიული რუკები, რომელთა მასშტაბებიც შეიძლება იყოს სხვადასხვა, გამომდინარე ატლასის რუკების მასშტაბებიდან და შინაარსიდან. შედარებით დიდი ტერიტორიებისათვის გამოიყენება 1 : 500 000, 1 : 200 000 და 1 : 100 000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკები, ხოლო შედარებით იშვიათად უფრო წვრილმასშტაბიანი და უფრო მსხვილმასშტაბიანი. ურბანული სისტემების კარტოგრაფირებისას აუცილებელია მსხვილმასშტაბიანი ტოპოგრაფიული რუკებისა და ორთოფოტოსურათების გამოყენება - 1 : 50 000, 1 : 25 000, 1 : 10 000. მეტი დეტალიზაციისათვის ზოგჯერ გამოიყენება უფრო მსხვილმასშტაბიანი მასალები. ტოპოგრაფიული რუკებიდან ატლასის რუკებზე დაიტანება ზოგადგეოგრაფიული საფუძველი - რელიეფი, ჰიდროგრაფიული ქსელი, მცენარეთა გავრცელების არეალები, დასახლებული პუნქტები და მათი განაშენიანება, სამიმოსვლო გზები, სხვადასხვა სოციალურ-კულტურული და ისტორიული ობიექტები და სხვა. გარდა ტოპოგრაფიული რუკებისა, საველე სამუშაოებისას აუცილებელია სხვადასხვა თემატური რუკების

გამოყენება, რაც მნიშვნელოვნად გააიოლებს ატლასის თემატური რუკებისათვის საჭირო ინფორმაციის დამუშავებას. საყურადღებოა ის, რომ ნებისმიერი რუკა (ტოპოგრაფიული თუ თემატური), რომელიც გამოყენებული იქნება კვლევის პროცესში, გარდა განსაკუთრებული შემთხვევებისა, უნდა იყოს უახლესი გამოცემის და რეკომენდირებული და დამოწმებული შესაბამისი სახელმწიფო ორგანიზაციის მიერ.

იმ შემთხვევაში, როდესაც საკვლევ ტერიტორიას გააჩნია შეუსწავლელი ადგილები, უნდა დაიგეგმოს გამოკვლევათა მარშრუტები, რომელიც მიზნად ისახავს საკვლევ მოვლენების ძირითადი კანონზომიერებების გამოვლენას, რათა შეივსოს ატლასში არსებული ე. წ. „თეთრი ლაქები“. ყოველი მარშრუტი და ჩასატარებელ სამუშაოთა სახეობა გააზრებული უნდა იყოს განსაკუთრებული ყურადღებით.

კამერალური სამუშაოები მოიცავს ატლასის შექმნის მთელ პროცესს - დაპროექტებიდან დაწყებული, მისი გამოცემით დამთავრებული და აქედან გამომდინარე, იგი დროის უფრო ხანგრძლივ პერიოდს მოიცავს, ვიდრე სავსე სამუშაოები.

### **3.5. გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემისა და თემატური რუკების შექმნა**

ატლასის რუკათა ზოგადი საფუძვლების შექმნისა და პირობითი აღნიშვნების დამუშავების შემდეგ მომდევნო ეტაპი არის გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემის შექმნა, რაც საკმაოდ დიდი მოცულობის სამუშაოს წარმოადგენს. მასში იგულისხმება სპეციალური პროგრამული უზრუნველყოფის მეშვეობით პროგრამული პროდუქტის შექმნა, რომელშიც განთავსებული იქნება სრული ინფორმაცია საკვლევ სივრცისა და შინაარსის შესახებ. როგორც ვიცით, გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემის უმთავრესი ღირსებაა სივრცისა და შინაარსის ლოგიკური თავსებადობა და ინფორმაციის ნებისმიერი ოდენობით განთავსება, რაც განაპირობებს მის ძალზე ეფექტურ გამოყენებით მნიშვნელობას და განახლების შესაძლებლობას.

ჩვენს მიერ შექმნილი გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემა არ უნდა იქნას მიჩნეული როგორც კომპლექსური ატლასის დამატება. გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემის მრავალმხრივობიდან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ ციფრული ფორმით შექმნილი ატლასი თავად წარმოადგენს გეოგრაფიულ საინფორმაციო

სისტემას, რადგან იგი შეიცავს ყველა ძირითად პარამეტრს: რუკას, ინფორმაციას და ანალიზს. ასევე უნდა ითქვას, რომ ატლასის ყოველი რუკა ცალკეული გარკვეულწილად დამოუკიდებელი გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემაა, რომელიც ერთიანი სისტემის (ამ შემთხვევაში, გეოინფორმაციული ატლასის) შემადგენელი ნაწილია.

ჩვენს მიერ გამოყენებული პროგრამული უზრუნველყოფები სამ სახეობად შეიძლება დავყოთ: 1. გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემების (გის) პროგრამები - ArcGIS, Mapinfo Professional, 2. აერო და სატელიტური სურათების დამუშავების პროგრამები - ERDAS Imagine, SO CET SET, 3. გრაფიკული რედაქტორები - Adobe Illustrator, Adobe Photoshop.

უზოგადესი განსაზღვრებიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემა არის სივრცე + ინფორმაცია + ანალიზი. აღნიშნული კომპონენტებიდან სამივე აუცილებელია იმისათვის, რომ სრულყოფილი გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემა იქნეს შექმნილი. რა თქმა უნდა აქ იგულისხმება ის, რომ ყოველი ელემენტი შექმნილი უნდა იყოს ციფრული ფორმით, რაც საშუალებას იძლევა ლოგიკურად იქნეს გააზრებული და პრაქტიკაში გამოყენებული ის ძირითადი უპირატესობები, რაც გეოგრაფიულ საინფორმაციო სისტემას გააჩნია ტრადიციული ხერხებითა და მეთოდებით შექმნილ რუკებთან და ატლასებთან ან თუნდაც სხვა ინფორმაციულ სისტემებთან შედარებით.

დღეისათვის კარგად არის ჩამოყალიბებული გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემათა კონცეფცია და გააზრებულია მისი მნიშვნელობა სამომავლო განვითარებისათვის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების სფეროში. ამიტომ უდავოა, რომ გეოგრაფიულ საინფორმაციო სისტემათა განვითარების ტემპიდან გამომდინარე, უახლოეს მომავალში კიდევ არაერთი ახალი ტექნოლოგიური წარმატების მომსწრენი გავხდებით, რაც მიუთითებს იმას, რომ ნებისმიერი გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემა ცვლილებას და განახლებას განიცდის არამარტო შინაარსობრივად, არამედ ტექნოლოგიური განვითარების მხრივაც.

ჩვენს მიერ შექმნილი გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემის საბოლოოდ ჩამოყალიბებისა და სრულყოფისათვის აუცილებლად მიგვაჩნია მოვახდინოთ მისი ანალიზი ანუ განვახორციელოთ საკვლევი სივრცისა და მასზე არსებული

ინფორმაციის გეოინფორმაციულ ჭრილში განხილვა. უკვე ითქვა, რომ გეოინფორმაციული სისტემის არსებობისათვის აუცილებელი პირობაა სივრცის კარტოგრაფირება და შინაარსეული ინფორმაციის დამუშავება ციფრული ფორმით, რაც ჩვენს შემთხვევაში შესრულებულია. სივრცე გეოინფორმაციული სისტემისათვის წარმოადგენს შინაარსეული ინფორმაციის ლოგიკური ურთიერთგანლაგების ბაზისს, რისი საშუალებითაც ნებისმიერ ცალკეულ ინფორმაციულ ერთეულს სივრცეში თავისი განსაზღვრული ადგილი გააჩნია. ეს აუცილებელი ფაქტორია იმისათვის, რომ გეოინფორმაციული სისტემის საშუალებით განხორციელდეს რთული და მრავალმხრივი ოპერაციები სხვადასხვა პრაქტიკული დანიშნულებით. გეოინფორმაციულ სისტემაში არსებული ნებისმიერი ობიექტის სივრცით ადგილმდებარეობასთან ტექნოლოგიურად უნდა იყოს დაკავშირებული გარკვეული ინფორმაცია (მონაცემთა ბაზა) ამ ობიექტის შესახებ, რაც სისტემას საშუალებას აძლევს ყოველი ობიექტი, მათი რაოდენობისა და მონაცემთა სიმრავლის მიუხედავად, ერთმანეთისაგან განასხვავოს ან ერთმანეთთან დააკავშიროს ჩვენთვის სასურველი ნებისმიერი ნიშნით და შედეგად მოგვცეს სრულიად ახალი ინფორმაცია, რაც შეუძლებელია სხვა შემთხვევაში. მაგალითად: 1. შესაძლებელია სივრცეში განვალაგოთ მხოლოდ ის სოციალურ-ეკონომიკური ობიექტები, რომლებიც მდებარეობს ზღვის დონიდან 100-150 მ სიმაღლეზე; 2. ახალი სკოლის აშენების შემთხვევაში განვსაზღვრავთ სკოლის ოპტიმალურ ადგილმდებარეობას, რომელიც მიიღება სხვა სკოლებიდან დაშორების, მოსახლეობის სიმჭიდროვის, სკოლის აშენებისათვის საჭირო თავისუფალი ტერიტორიის არსებობისა და სხვა მრავალი აუცილებელი ინფორმაციის შეჯერებით. მსგავსი მაგალითების მოყვანა დაუსრულებლადაა შესაძლებელი, რადგან გეოინფორმაციულ სისტემაში შეტანილია ან შესაძლებელია მომავალში იქნეს შეტანილი ყველა დარგის ნებისმიერი სახისა და რაოდენობის ინფორმაცია სხვადასხვა სახით: ტექსტების, ცხრილების, დიაგრამების, გრაფიკების, ილუსტრაციების, ანიმაციური გამოსახულებებისა და სხვა.

კომპლექსური კარტოგრაფირებისას ერთიან გეომონაცემთა ბაზაში შეიძლება შედიოდეს შედარებით პატარა მოცულობის გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემები, როგორც დამოუკიდებელი, ასევე ერთიანი სახით. აღნიშნული გულისხმობს იმას, რომ შესაძლებელია გეოინფორმაციული ტექნოლოგიის

გამოყენებით სასურველი ოპერაციების ჩატარება როგორც ცალკეულ სისტემებზე, ასევე ერთ მთლიან სისტემაზე. აქედან გამომდინარეობს ის, რომ გეოინფორმაციული ატლასის ცალკეული ნაწილები არ შეიძლება არსებობდეს ერთმანეთისაგან განყენებულად. ასეთ შემთხვევაში შესაძლებელია სისტემაში არსებული სხვადასხვა სივრცისა და მონაცემთა ბაზის ერთმანეთთან შეჯერება და სასურველი შედეგის მიღება. უნდა აღინიშნოს, რომ გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემა საუკეთესო საშუალებაა ინფორმაციის სწრაფი დამუშავებისათვის და ოპერატიული სისტემების შექმნისათვის. ეს მეთოდი ძალზე დიდი პრაქტიკული გამოყენებით ხასიათდება. ჩვენი სისტემის მაგალითზე შეგვიძლია ვთქვათ, რომ თუკი ატლასის დაბეჭდილ ვარიანტში ბუნების მოვლენათა რუკებიდან მხოლოდ ფიზიკურ რუკას გააჩნია ჰიფსომეტრიული საფუძველი, ატლასის ელექტრონული მოხმარების შემთხვევაში, გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემის საშუალებით თავისუფლად შესაძლებელი იგივე საფუძველი სხვა რუკებისათვისაც გამოვიყენოთ, რითაც თვისებრივად ახალ და განსხვავებულ შედეგებს მივიღებთ. ანალოგიურად შეიძლება ნებისმიერი ინფორმაციის ერთმანეთთან დაკავშირება, რაც გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემის შესაძლებლობებს უსაზღვროს ხდის.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ ჩვენს მიერ შექმნილ გეოგრაფიულ საინფორმაციო სისტემას არ გააჩნია სრულყოფილების პრეტენზია, რადგან ალბათ წარმოუდგენელია ბოლომდე დასრულებული სახით წარმოვიდგინოთ გეოინფორმაციული სისტემა. ეს ნიშნავს იმას, რომ ჩვენს სისტემას ნებისმიერ დროს შეიძლება დაემატოს ახალი ინფორმაცია ან განხორციელდეს არსებულის ცვლილება, რაც ხელს შეუწყობს მის მუდმივ განახლებასა და სრულყოფას.

გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემის შექმნის შემდეგ ხდება თემატურ რუკათა შექმნა და მათი ძირითადი შინაარსის დატანა უკვე მზა საფუძველებზე. პირველ რიგში, თითოეული რუკისათვის უნდა დამუშავდეს თემატური შინაარსის ელემენტები. აუცილებლად გასათვალისწინებელია მათი ლოგიკური ერთიანობა ზოგადი საფუძველის ელემენტებთან, რათა შედეგად მიღებული იქნეს დასრულებული თემატური რუკა.

კომპლექსური კარტოგრაფირებისას სხვადასხვა თემატური რუკების საფუძველები ერთმანეთის მსგავსია და ხშირ შემთხვევაში ერთნაირია, ხოლო

თემატური შინაარსის ელემენტები კი განსხვავებულია. პირველ რიგში უნდა აღვნიშნოთ ის, რომ თემატური შინაარსის ასახვისათვის კარტოგრაფიული სახვითი საშუალებები ზოგადი შინაარსის ასახვის ანალოგიურად გამოიყენება.

კომპლექსური კარტოგრაფირებისას თითოეული რუკის თემატური შინაარსი თვისობრივად განსხვავებულია ერთმანეთისაგან, რაც ატლასის კომპლექსურ შინაარსსა და თემატურ მრავალფეროვნებას განაპირობებს. აქედან გამომდინარე, სხვადასხვა თემატური შინაარსის დამუშავება და რუკაზე ასახვა განსხვავებულ მიდგომასა და ამა თუ იმ თემატიკის საფუძვლიან ცოდნას მოითხოვს. სხვადასხვა რუკაზე ძირითადი (თემატური) შინაარსი განსხვავებულად აისახება.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, თემატური შინაარსი რუკაზე დაიტანება მხოლოდ ზოგადი საფუძვლის შექმნის შემდეგ. ეს პროცესი აუცილებლად მოითხოვს შინაარსის ზოგადი და თემატური ელემენტების ლოგიკურ შეჯერებას ერთმანეთთან, რაც იმაში გამოიხატება, რომ დაუშვებელია ზოგადი ან თემატური შინაარსის ზედმეტად ან ნაკლებად წარმოჩენა. ეს ნიშნავს იმას, რომ არ შეიძლება ზოგადმა შინაარსმა გადაფაროს თემატური ან პირიქით. ნებისმიერი თემატური რუკის რუკის უმთავრესი დანიშნულებაა თემატური (ძირითადი) შინაარსის სრულყოფილად გადმოცემა ზოგადი შინაარსის დახმარებით. ასეთ დროს ზოგად შინაარსს ერთგვარი დამხმარე ფუნქცია ენიჭება, მაგრამ ეს არავითარ შემთხვევაში არ აკნინებს მის მნიშვნელობას. შეიძლება ითქვას, რომ ფაქტობრივად არ არსებობს თემატური რუკა, რომელსაც არ გააჩნია ზოგადი შინაარსის ელემენტები.

კომპლექსური ატლასური კარტოგრაფირებისას რუკათა თემატური შინაარსი ერთმანეთისაგან განსხვავებულია, ხოლო ზოგადი შინაარსის ელემენტები რიგ შემთხვევებში ერთნაირია. მაგალითად: ბუნების მოვლენათა რუკებზე ზოგადი შინაარსი ძირითადად მოიცავს დასახლებულ პუნქტებს, საზღვრებს, ჰიდროგრაფიულ ქსელს და სხვა. შინაარსის აღნიშნული ელემენტები უმეტეს რუკებზე ერთნაირი დატვირთვითა და გამომსახველობით არის ნაჩვენები. იგივე შეიძლება ითქვას რუკებზე არსებულ წარწერებზეც, რომელთა მახასიათებლები (ზომა, ფორმა, ფერი) ძირითადად ერთნაირია. რაც შეეხება საზოგადოებრივ მოვლენათა რუკებს, მათი ზოგადი შინაარსიც ერთმანეთის მსგავსი და ხშირად იდენტურია, მაგრამ შეიძლება რამდენადმე განსხვავდებოდეს ბუნების მოვლენათა რუკებისაგან. მაგალითად: გარდა



ზემოთ ჩამოთვლილი ელემენტებისა, საზოგადოებრივ მოვლენათა რუკებზე დამატებულია ისეთი ელემენტები, როგორცაა: ქალაქის განაშენიანება და გზათა ქსელი. ეს გამოწვეულია იმით, რომ აღნიშნული ელემენტები მნიშვნელოვანია ნებისმიერი საზოგადოებრივი სფეროსათვის.

ზოგადად უნდა აღინიშნოს, რომ თემატური რუკების შექმნის ასეთი ხერხები დამახასიათებელია თითქმის ყველა დანიშნულების ატლასისათვის, რაც ხელს უწყობს რუკათა შეთანხმებულობას და იოლად აღქმას. ზემოთ მოყვანილ პროცესში თავისთავად მოიაზრება რუკების სრულყოფა დამხმარე ინფორმაციით, რაც გულისხმობს ამა თუ იმ თემატიკისათვის აუცილებელი ჩანართი რუკების, ტექსტების, დიაგრამების, გრაფიკების, ცხრილების, ილუსტრაციებისა და ა. შ. შექმნას და განლაგებას რუკებზე.

### **3.6. კარტოგრაფიულ ნაწარმოებთა გაფორმების ელემენტები, პროგრამული და საბეჭდი ვერსიების დამუშავება**

ატლასის გაფორმების მოთხოვნები განისაზღვრება რუკების დანიშნულებისა და გამოყენების თავისებურებებიდან გამომდინარე. ჩვენთვის ძირითადად საინტერესოა გაფორმების ის პრინციპები, რომლებიც მიღებულია სამეცნიერო-საცნობარო ატლასებისათვის, თუმცა სხვა ტიპის ატლასთა გაფორმების მახასიათებლებიც არ არის ინტერესმოკლებული.

სამეცნიერო-საცნობარო ატლასების რუკებისათვის აუცილებელია დიდი სიზუსტე, რადგან ისინი განკუთვნილია საკვლევ ტერიტორიის დეტალური შესწავლილობისათვის. იმ რუკებზე, რომლებზეც დიდი რაოდენობით არის გამოყენებული ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლები, აუცილებელია რუკის თითოეული ელემენტის კარგი კითხვადობა, თითოეული მათგანი უნდა განიხილებოდეს განკერძოებულად. შტრიხოვანი და ფერადოვანი აღნიშვნების კარგი გამოყენება მიიღწევა სხვადასხვა ელემენტების საღებავების სიმკვეთრითა და კონტრასტულობით, რომელიც ერთმანეთისაგან განირჩევა უწვრილესი ხაზებით და კარგად დიფერენცირებული შეფერილობით.

ყურადღება უნდა მიექცეს იმას, რომ ატლასში ნებისმიერი ინფორმაციის მოძიება შესაძლებელი უნდა იქნეს მარტივად, რაც ატლასის გაფორმების ერთ-ერთ

მთავარ ამოცანას წარმოადგენს. იმ შემთხვევაში, როდესაც ატლასი განკუთვნილია ფართო საზოგადოებრივი პრაქტიკული გამოყენებისათვის, რეკომენდირებული არ არის რუკების რთული კომპოზიციური სქემის შემუშავება.

ატლასის გაფორმების საერთო ტიპი დგინდება პროექტის დამუშავებისას. მასში შედის თავფურცელი, რუკათა ჩარჩოები, ლეგენდების განლაგება, რამდენიმე მსხვილმასშტაბიანი რუკის კომბინირება ერთ ფურცელზე და ა. შ. კონკრეტული რუკების მხატვრული გაფორმების ამოცანები კარტოგრაფის კომპეტენციაა და მათი გადაწყვეტა ეფუძნება კარტოგრაფიულ მეცნიერებაში მიღებულ და აპრობირებულ ტექნიკური ესთეტიკის პრინციპებს, რუკის სახელწოდებისა და დანიშნულების გათვალისწინებით.

გაფორმება იწყება ატლასის თავფურცლიდან, რომელზეც მითითებულია ატლასის სახელწოდება, შემდგენელი და გამომცემელი ორგანიზაციების სახელწოდებები, გამოცემის წელი და ადგილი. ზოგჯერ პირველ ფურცელზე მინიშნებულია თუ ვის ან რას ეძღვნება ატლასი. წარწერებისათვის ძირითადად გამოიყენება მხატვრული შრიფტი. მნიშვნელოვანია თავფურცლის მხატვრული გაფორმება ილუსტრაციებით (ფოტოსურათებით, ნახატებით, სპეციალური შინაარსის მქონე ნახაზებით და ა. შ.), ემბლემებით და ორნამენტებით. საერთო თავფურცლის გარდა, ზოგჯერ ატლასის განყოფილებებსაც გამოყოფენ ცალკეული თავფურცლებით, რომლებზე მოცემულია განყოფილებების სახელწოდებათა წარწერები და შესაბამისი მხატვრული გაფორმება.

ატლასის სახელწოდების ფორმა ძირითადად ორი სახისაა: 1. სახელწოდება სახელობით ბრუნვაში და შემდეგ „ატლასი“ ან „კომპლექსური ატლასი“ – **„საქართველო, კომპლექსური ატლასი“**; 2. სახელწოდება ნათესაობით ბრუნვაში და შემდეგ „ატლასი“ ან „კომპლექსური ატლასი“ – **„საქართველოს კომპლექსური ატლასი“**.

ატლასის გაფორმებისას მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული საკვლევი ტერიტორიის ზომები და კონფიგურაცია, რუკათა განლაგება ერთ და ორ ფურცელზე, მასშტაბები, ლეგენდები და ა. შ. ყველა ამ თავისებურებათა გათვალისწინება მოითხოვს დიდ ყურადღებასა და მხატვრულ გემოვნებას. ატლასის ფორმატის შერჩევისას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ზომების შეფარდებას, რადგან კვადრატული ან ზედმეტად წაგრძელებული ფორმატის

გამოყენება რეკომენდებული არ არის, თუმცა იშვიათ შემთხვევებში მაინც შეიძლება შეგვხვდეს.

რუკათა კარგი კომპოზიციური განლაგება დამოკიდებულია ლეგენდების, ჩანართი რუკების, სქემების, ცხრილების, დიაგრამების და ილუსტრაციების განლაგებაზე. თავისუფალი ადგილების სიჭარბე რუკებზე ქმნის დაუსრულებელი გამოსახულების შთაბეჭდილებას. ასევე არ არის მიზანშეწონილი რუკის ზედმეტი გადატვირთვა. გასათვალისწინებელია საკვლევ ტერიტორიისა და მისი საზღვრების გარეთ მოქცეული ტერიტორიის გამოსახვის თავისებურებები. მიღებულია, რომ რუკის თემატური შინაარსი გამოსახება მხოლოდ საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში, ხოლო დანარჩენ ტერიტორიაზე, რომელიც რუკის ჩარჩოშია მოქცეული, გამოსახება ზოგადგეოგრაფიული საფუძველი ნეიტრალური ფონით.

გაფორმების მნიშვნელოვანი მახასიათებელია რუკათა ჩარჩოების გამოსახვა, როსთვისაც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ხაზები და მხატვრული ნიშნები. გარდა ამისა, ყურადღება უნდა მიექცეს ძირითადი რუკისაგან ლეგენდების, ჩანართი რუკების, სქემების, ცხრილების, დიაგრამებისა და ილუსტრაციების გამოყოფის ხერხებს. ასეთი შუალედური ხაზები უნდა იყოს რუკის მთლიანი ჩარჩოს ხაზებზე უფრო ნაკლები სისქის.

რუკების გაფორმებისას სწორად უნდა შეირჩეს შრიფტის სახეობები და ზომები. წარწერათა სახეობა და ზომა ერთმანეთთან უნდა იყოს ლოგიკურად შეთანხმებული. შრიფტების ზომები უნდა განირჩეოდეს ერთმანეთისაგან მათი მნიშვნელობის მიხედვით. აქედან გამომდინარე, ერთი და იგივე მნიშვნელობის წარწერები ერთნაირი სახეობისა და ზომის უნდა იყოს. უნდა გავითვალისწინოთ, რომ სხვადასხვა მნიშვნელობის წარწერათა ზომები განსხვავებული უნდა იყოს. წარწერების ზომათა თანამიმდევრობა კლებადობის პრინციპით პირობითად შემდეგნაირად შეიძლება დალაგდეს: ატლასის სახელწოდება, განყოფილებათა სახელწოდებები, ძირითად რუკათა სათაურები, ჩანართი რუკების სათაურები, მასშტაბის წარწერა, ლეგენდის სათაური, ლეგენდის სხვა წარწერები, და ა. შ.

ყოველივე ზემოთ თქმული გვიჩვენებს, რომ ატლასის გაფორმებას გააჩნია თავისი დადგენილი პრინციპები, რომლებიც დამუშავებული და მიღებულია მრავალწლიანი პრაქტიკული გამოცდილების შედეგად. თუმცა, აუცილებლად უნდა

აღინიშნოს, რომ ატლასის შექმნა მრავალმხრივი შემოქმედებითი პროცესია, რომელიც ყოველთვის არ ემორჩილება დადგენილ წესებს. აქედან გამომდინარე, ერთი მხრივ, აუცილებელია არსებული თეორიული ცოდნისა და პრაქტიკული გამოცდილების გათვალისწინება, ხოლო მეორეს მხრივ, საჭიროა მუდმივად ახლის ძიება, რის საშუალებასაც ნამდვილად იძლევა კარტოგრაფიული მეცნიერება, თავისი უსაზღვრო მომცველობით და ამის მრავალი მაგალითი არსებობს კარტოგრაფიული მეცნიერების განვითარების სხვადასხვა ეტაპზე.

ჩვენს მიერ ზოგადად იქნა განხილული ატლასების შექმნის ორგანიზაციული საკითხები, რომლებიც საერთოა ყველა ატლასისათვის. დღეისათვის, თანამედროვე ტექნოლოგიების პირობებში გვხვდება შემთხვევები, როდესაც ატლასის შექმნის მეთოდიკა რამდენადმე განსხვავებულია ტრადიციულისაგან. ეს ძირითადად გამოწვეულია იმით, რომ თანამედროვე ატლასების შექმნა ხდება ციფრული ტექნოლოგიების გამოყენებით. როგორც ვიცით, ატლასს გააჩნია სარედაქციო კოლეგია ან ავტორთა ჯგუფი, მაგრამ შეიძლება არსებობდეს განსხვავებული შემთხვევებიც, როდესაც ატლასს მხოლოდ ერთი ავტორი ჰყავს. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ატლასის დანიშნულებიდან და მრავალფეროვანი შინაარსიდან გამომდინარე, მიზანშეწონილი არ არის ერთი ავტორისაგან ატლასის შექმნა.

ატლასის შინაგანი სტრუქტურის სქემა გულისხმობს ატლასში შემავალ რუკათა მთელი არსენალის კლასიფიკაციას, ამავე დროს არ შეიძლება უგულებელვყოთ ის გარემოება, რომ შესაძლებელია ამ სქემაში გავაერთიანოთ არამარტო არსებული, არამედ ის რუკებიც რომელთა შექმნაც შესაძლებელია მომავალში გახდეს საჭირო. ეს აზრი გამომდინარეობს იქედან, რომ ჩვენს მიერ შექმნილ რუკათა სერიას ნებისმიერ დროს შეიძლება დაემატოს სხვადასხვა თემატიკისა და დანიშნულების განუსაზღვრელი რაოდენობის რუკები. ე. ი. აღნიშნული სქემა არ უნდა წარმოვიდგინოთ როგორც ჩაკეტილი სისტემა, პირიქით, იგი უნდა იყოს ღია სისტემა, რომელიც უსასრულოდ შეიძლება განვითარდეს და შეივსოს ახალი ქვესისტემებით (ახალი შინაარსის რუკებით).

ჩვენს მიერ წარმოდგენილი შინაგანი სტრუქტურის სქემა, თავისი მრავალფეროვნების მიუხედავად, მაინც ზოგადი სახისაა და იგი შესაძლებელია მაგალითად იქნეს გამოყენებული სხვადასხვა ურბანული სისტემების კომპლექსური

კარტოგრაფირებისას. აუცილებელია გათვალისწინებულ იქნეს ის გარემოება, რომ ძალზე იშვიათი შეიძლება იყოს ისეთი შემთხვევა, როდესაც ორი სხვადასხვა ატლასის სტრუქტურა ერთმანეთის იდენტური იქნება, რადგან ნებისმიერ საკვლევ ტერიტორიასა თუ ობიექტს გააჩნია თავისი დამახასიათებელი ინდივიდუალური ნიშან-თვისებები, რომლებიც მას სხვა დანარჩენისაგან განასხვავებს. აქედან გამომდინარე, ყოველი ატლასის შექმნისას, აუცილებლად უნდა იქნეს გამოყოფილი საკვლევ სივრცის როგორც საერთო ასევე განმასხვავებელი ნიშნები სხვა ანალოგებისაგან. ამის მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ შემდეგნაირი შედარება: დავუშვათ საკვლევ ტერიტორიას წარმოადგენს ქ. ქუთაისი და ქ. ბათუმი. ორივე შემთხვევაში კომპლექსური გეოინფორმაციული ატლასის შინაგანი სტრუქტურა იქნება ერთმანეთის მსგავსი, მაგრამ ამ ორ ურბანულ სისტემას შორის ძირითადი განმასხვავებელი ნიშნები უზრუნველყოფს შინაგან სტრუქტურებს შორის განსხვავებულობას. ძირითადი განსხვავება მდგომარეობს იმაში, რომ ქ. ბათუმი მდებარეობს შავი ზღვის სანაპიროზე, ქ. ქუთაისი კი - ხმელეთის სიღრმეში. მდებარეობის განსხვავებას უკავშირდება ბუნებრივი პირობებისა და საზოგადოებრივი სფეროს განსხვავებულობა. მსგავსი მაგალითების მოყვანა მრავლად შეიძლება, რაც ადასტურებს იმ აზრს, რომ უმრავლეს შემთხვევაში სხვადასხვა ურბანული სისტემის კომპლექსური ატლასის შინაგანი სტრუქტურა ერთმანეთისაგან მეტ-ნაკლებად განსხვავებული იქნება. მაგრამ მიუხედავად განმასხვავებელი ნიშნებისა, ნებისმიერი ურბანული სისტემის კომპლექსური კარტოგრაფირება ხორციელდება ერთიანი ჩამოყალიბებული სისტემით, რაც საერთოა ყველა მათგანისათვის, რადგან რაც არ უნდა განსხვავდებოდეს ორი ურბანული სისტემა ერთმანეთისაგან, მათ საერთო მახასიათებლები უფრო მეტი გააჩნიათ ვიდრე - განმასხვავებელი.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ჩვენს მიერ შექმნილი შინაგანი სტრუქტურის სქემა მოიცავს ნებისმიერი ურბანული სისტემისათვის დამახასიათებელ ძირითად და აუცილებელ ელემენტებს, რომლებიც აუცილებლად გასათვალისწინებელია კომპლექსური კარტოგრაფირებისას.

## თავი IV. ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირება

### 4.1. ურბანული სისტემა, როგორც ურთულესი ბუნებრივ-საზოგადოებრივი კომპლექსი და მისი განვითარების ეტაპები

ურბანული სისტემები წარმოადგენს ადამიანთა საზოგადოების თავმოყრის ყველაზე მჭიდრო და მრავალრიცხოვან არეალებს, რომლებიც თავისებური იერარქიით ხასიათდება. ურბანული იერარქია, პირველ რიგში, თითოეულ ქალაქსა თუ აგლომერაციას ალაგებს ცალკეული სახელმწიფოებისათვის ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული სტატისტიკური მონაცემების (ურბანული არეალის მოსახლეობის რაოდენობა) მიხედვით. გარდა ამისა, არსებობს ზოგადი მსოფლიო იერარქია, რომელიც ერთიან კლასიფიკაციაზეა დაფუძნებული, რაც თავისთავად იძლევა სხვადასხვა ურბანულ სისტემების ერთმანეთთან შედარების საშუალებას. როგორც ეროვნული, ასევე მსოფლიო იერარქია, ყველა ურბანულ სისტემას თავის განსაზღვრულ იერარქიულ საფეხურს მიუჩენს. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ უმეტეს შემთხვევაში, ერთი და იგივე ურბანულ სისტემას ეროვნულ იერარქიაში სხვა საფეხური უჭირავს, ხოლო მსოფლიო იერარქიაში - სხვა. მაგ.: თუკი ურბანულ სისტემას ეროვნულ იერარქიაში უჭირავს 1-ლი საფეხური ანუ თავის ქვეყანაში უდიდეს ურბანულ სისტემებს შორის ითვლება, შესაძლებელია მსოფლიო იერარქიაში მას ეჭიროს მე-2 ან მე-3 საფეხური და როგორც ვხედავთ, ასეთ შემთხვევაში ეროვნული იერარქიის საფეხური უფრო მაღლა მდგომია.

დღეისათვის ურბანული სისტემა ბუნებისა და საზოგადოების თანაარსებობის ყველაზე რთული კომპლექსია და მასში გაერთიანებულია ქალაქი, აგლომერაცია, მეტრო, მეტროპოლია, კონურბაცია, ქალაქთა ჯგუფები, ურბანული ტერიტორია, მეგაპოლისი, რეგიოპოლისი. ვინაიდან, ჩვენი კვლევის ობიექტს ურბანული სისტემები წარმოადგენს, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია ზოგიერთი მათგანის არსი განვმარტოთ.

**ქალაქი** - ადამიანთა დიდი დასახლება, რომელიც შეიძლება განისაზღვროს როგორც მუდმივი და მჭიდროდ დასახლებული ადგილი ადმინისტრაციულად გამოყოფილი საზღვრებით. მისი ძირითადი დანიშნულებაა არასასოფლო-სამეურნეო მიმართულებით ფუნქციონირება. ქალაქი წარმოადგენს ადმინისტრაციულ, ეკონომიკურ (სამრეწველო, სატრანსპორტო) და კულტურულ-საგანმანათლებლო ცენტრებს. ქალაქების აბსოლუტურ უმრავლესობას გააჩნია ცენტრალური ნაწილი,

სადაც განთავსებულია განსაკუთრებული მნიშვნელობის მქონე პოლიტიკური, ეკონომიკური, რელიგიური და ისტორიული დანიშნულების შენობა-ნაგებობები და დაწესებულებები.

**აგლომერაცია, მეტროპოლია** - რეგიონი, რომელიც შედგება მჭიდროდ დასახლებული ურბანული ბირთვისაგან და მის მიმდებარედ ნაკლებად მჭიდროდ დასახლებული ტერიტორიებისაგან. მეტროპოლიაში შესაძლებელია გაერთიანებული იყოს სხვადასხვა ადმინისტრაციული ერთეულები: ქალაქები, დაბები, სოფლები, უბნები და სხვა. მეტროპოლიათა უმრავლესობა ემყარება ერთ ძირითად და რამდენიმე ან მრავალ სატელიტ დასახლებულ პუნქტს. ზოგიერთ შემთხვევაში მეტროპოლიის ორ ან რამდენიმე ერთეულს თანაბარი მნიშვნელობა გააჩნია (დანართი 1.).

**მეგაპოლისი** - წარმოადგენს „სუპერაგლომერაციას“ ან „მეგაქალაქს“. მასში გაერთიანებულია ორი ან მეტი მომიჯნავე აგლომერაცია, რომლებიც შესაძლებელია ერთმანეთთან უწყვეტად იყოს დაკავშირებული ან გარკვეულწილად გამოყოფილი იყოს. მეგაპოლისი არის ურბანული განსახლების ყველაზე მსხვილი ფორმა, რომელიც ყალიბდება ერთმანეთთან ახლოს მდებარე აგლომერაციების თანდათანობითი შეერთების შედეგად (დანართი 2.).

**კონურბაცია** - რეგიონი, რომელიც მოიცავს რიგ აგლომერაციებს, ქალაქებსა და სხვა ურბანულ უბნებს, რომლებიც მოსახლეობის რაოდენობისა და განსახლების არელების ზრდის შედეგად გაერთიანდნენ და შექმნეს ერთი უწყვეტი ურბანული ან ინდუსტრიულად განვითარებული ტერიტორია. უმეტეს შემთხვევაში დამახასიათებელია პოლიცენტრული ურბანული განვითარება, რაც ქმნის ერთიან სატრანსპორტო და მრავალფუნქციურ სისტემას (დანართი 3.).

ურბანული განვითარება მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული ბუნებრივ პირობებზე და მასში ჩართულია ფაქტობრივად საზოგადოების ყველა სფერო. მისი მიზანია მდგრადი განვითარება, საზოგადოების სოციალური მდგომარეობის გაუმჯობესება, გარემოსა და ეკოლოგიური პარამეტრების დაცვა, არსებული რესურსების ეფექტური გამოყენება და სხვა.

ურბანული დაგეგმარება წარმოადგენს ტექნიკურ პროცესს, რომელიც დამოკიდებულია უამრავ ფაქტორზე, მათ შორის, გარკვეულწილად პოლიტიკურ პროცესებზეც. გარდა ამისა, ურბანული დაგეგმარება მჭიდროდ უკავშირდება

მოსახლეობის განსახლებას, ადმინისტრაციულ მოწყობას, მიწათსარგებლობას, ინფრასტრუქტურის განვითარებას და ა. შ. დაგეგმარების თეორია ყალიბდება სამეცნიერო და პრაქტიკული ურთიერთობების შედეგად, რაც განსაზღვრავს ურბანული დაგეგმარების ცოდნის ხარისხს. ურბანული დაგეგმვის ტექნიკური ასპექტები გულისხმობს სამეცნიერო-ტექნიკური პროცესების, მოსაზრებებისა და მახასიათებლების გამოყენებას, რომლებიც უკავშირდება მიწათსარგებლობის, ურბანული დიზაინის, ბუნებრივი რესურსების და ინფრასტრუქტურის დაგეგმვას. აუცილებლად უნდა განხორციელდეს ისეთი კვლევები, როგორცაა: მოსახლეობის ზრდის პროგნოზირება, ურბანული ტერიტორიის ზონირება, გეოგრაფიული რუკების შედგენა და ანალიზი, მოსახლეობის მომარაგების უზრუნველყოფა, ჯანდაცვისა და სოციალური მომსახურების განაწილება და სხვა. დღეისათვის, ურბანული სისტემის განვითარების პროგნოზირებისათვის აქტიურად გამოიყენება გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემები, რომელთა საშუალებით იქმნება არსებული სიტუაციისა და პროგნოზირების მოდელები.

ზოგადი გაგებით, ურბანული დაგეგმარება შეიძლება განვიხილოთ როგორც ნებისმიერი დასახლებული პუნქტის (ქალაქის, სოფლის და სხვ.), ინფრასტრუქტურის ელემენტების (შენობა-ნაგებობების, ტრანსპორტის, კომუნიკაციების, მიწის და სხვ.) და საზოგადოებრივი ცხოვრების სხვადასხვა სფეროს (განათლება, ჯანდაცვა, მომსახურება, ვაჭრობა და სხვ.) დაგეგმარება. ურბანული დაგეგმარება ინტერდისციპლინარული და ძალზე დინამიური სფეროა, რომელიც მოიცავს სამოქალაქო ინჟინერიას, არქიტექტურას, საზოგადოებრივ გეოგრაფიას, პოლიტიკას, სოციალურ მეცნიერებებს და დიზაინს. მისი განხორციელება საჭიროებს მრავალმხრივ კვლევას, ანალიზს, სტრატეგიულ აზროვნებას და სერიოზულ მენეჯმენტს (დანართი 4.).

ურბანული დაგეგმარების განვითარების ისტორია უძველესი დროიდან იწყება და უკავშირდება ძველი ცივილიზაციების არსებობას, რომელთაგან ყველაზე ადრეული პერიოდის განვითარების ნიშნები დაახლოებით ძვ. წელთაღრიცხვის მე-3 ათასწლეულით თარიღდება. აღნიშნული ცივილიზაციები სხვადასხვა პერიოდში არსებობდა მესოპოტამიის დაბლობის, ეგვიპტის, ჩინეთის, მდ. ინდის ხეობის, საბერძნეთის, რომის, აფრიკის, კავკასიის ტერიტორიებზე. ყველასათვის ცნობილია,



რომ ამ მხრივ გამონაკლისი არც საქართველოს ტერიტორია ყოფილა, სადაც არაერთი უძველესი ცივილიზაციის ნაშთია აღმოჩენილი. უძველესი პერიოდის აღმოჩენებში შემორჩენილია დასახლებული პუნქტებისა და ინფრასტრუქტურის სხვადასხვაგვარი დაგეგმარების ნიმუშები. ქალაქების წარმოშობამ ურბანული განვითარების იდეა თანდათან უფრო მაღალ საფეხურზე აიყვანა. ძველ საბერძნეთში ძირითადად იყენებდნენ ქალაქების ორთოგონალურ (ქსელის მსგავს) დაგეგმარებას, რაც შემდეგ ძველ რომშიც გავრცელდა. რომაული სამყარო ქალაქის დაგეგმარებას უკავშირებდა სამხედრო თავდაცვას და საზოგადოებისათვის მოხერხებული საცხოვრებელი პირობების შექმნას. ურბანულ განვითარებაში მნიშვნელოვანი როლი შეასრულა რომის იმპერიამ, საიდანაც ევროპის ტერიტორიაზე ვრცელდებოდა ქალაქ რომის ცენტრის დაგეგმარება, რომლთან მსგავსებაც შემდეგში ახასიათებდა ევროპის სხვა ქალაქებს. შუა საუკუნეებში ურბანული დაგეგმარება კიდევ უფრო განვითარდა, რასაც ხელი შეუწყო „აღორძინების“ („რენესანსის“) ხანამ. ეს პროცესი ზოგჯერ უკავშირდებოდა რომელიმე მეფის ან იმპერატორის მმართველობის პერიოდს, რომლებიც ცდილობდნენ სერიოზული ცვლილებების შეტანას ქალაქების დაგეგმარებაში. მაგ.: საფრანგეთის მეორე იმპერიის პერიოდში, იმპერატორ ნაპოლეონ III-ის დროს, პარიზის დაგეგმარება მნიშვნელოვნად შეიცვალა.

მე-19 საუკუნეში, ინდუსტრიულმა რევოლუციამ ურბანულ განვითარებაზე დიდი გავლენა მოახდინა, რაც პირველ რიგში გამოწვეული იყო სამრეწველო ქალაქების ზრდის სწრაფი ტემპით. ამ პერიოდში მკვეთრად გაიზარდა ქალაქების მოსახლეობა, რასაც პირდაპირ დაუკავშირდა ღარიბი მოსახლეობის წილის ზრდა. მე-20 საუკუნის დასაწყისიდან დაიწყო ურბანული დაგეგმვის მოდელების თეორიული შემუშავება, რაც მიმართული იყო სამრეწველო ეპოქის უარყოფითი შედეგების აღმოფხვრისაკენ. ამავე პერიოდში გაჩნდა ურბანული დაგეგმარება, როგორც ცალკე პროფესია. 1899 წელს დიდ ბრიტანეთში დაარსდა „ქალაქისა და სოფლის დაგეგმვის ასოციაცია“ და 1909 წელს ლივერპულის უნივერსიტეტში ჩამოყალიბდა ურბანული დაგეგმარების სწავლების პირველი აკადემიური კურსი. მე-20 საუკუნის 20-იანი წლებიდან ურბანულ დაგეგმვაში შემოვიდა „მოდერნიზმისა და ერთგვაროვნების“ იდეა, რომელიც 1970-იან წლებამდე გაგრძელდა. მე-20 საუკუნის მეორე ნახევრიდან თანდათან გაჩნდა ინდივიდუალური მიდგომები, რამაც გარკვეულწილად

ერთმანეთისაგან განსხვავებული ნიშნები შეიტანა სხვადასხვა ურბანული ტერიტორიების განვითარებაში. თუ მანამდე შედარებით მცირე განსხვავებები არსებობდა ურბანული ტერიტორიების დაგეგმარებასა და გარეგან (ვიზუალურ) მხარეს შორის, ამ პერიოდიდან მოყოლებული განსხვავებები უფრო თვალსაჩინო გახდა და არაერთი მნიშვნელოვანი ურბანული პროექტი განხორციელდა მსოფლიოს მასშტაბით. ეს შეეხება როგორც მჭიდროდ დასახლებულ ურბანულ ტერიტორიებზე შენობა-ნაგებობათა სიმჭიდროვისა და მოცულობის ზრდას, ასევე სატრანსპორტო და საკომუნიკაციო ქსელების განვითარებას, რომლებიც სრულიად დაუსახლებელ ტერიტორიებსაც შეეხო და მათი ინფრასტრუქტურული განვითარება გამოიწვია. აქედან გამომდინარე, დღეისათვის ურბანული სისტემა ძალზე ფართო ცნებაა და იგი ნებისმიერ ტერიტორიას შეიძლება მოიცავდეს. სხვადასხვა დარგის მეცნიერთა შორის მიმდინარეობს მსჯელობა სამომავლო განვითარებასა და გამოწვევებზე, რომლებიც ათწლეულების შემდეგ დადგება დღის წესრიგში. 2018 წელს გაეროს ეკონომიკურ და სოციალურ საქმეთა დეპარტამენტმა გააკეთა პროგნოზი, რომლის მიხედვით 2050 წლისათვის ურბანულ ტერიტორიებს დაიკავებს 2,5 მილიარდი ადამიანი მეტი, რაც გამოწვეული იქნება მოსახლეობის გლობალური მიგრაციით. 21-ე საუკუნეში ურბანული დაგეგმარების მნიშვნელობა სულ უფრო მეტად იზრდება, რადგან თანამედროვე საზოგადოება თანდათან აწყდება მოსახლეობის რაოდენობის ზრდის, გარემოსა და კლიმატის ცვლილებისა და ზოგადად არამდგრადი განვითარების პრობლემებს.

ურბანულ სისტემებთან დაკავშირებული ჩვენი ერთ-ერთი სამეცნიერო კვლევა შესრულდა სამხრეთ კავკასიის მდგრადი განვითარების პრობლემებისა და ინდიკატორების შესწავლისა და გაანალიზების მიზნით, ამავე რეგიონის ლანდშაფტის (ეკოსისტემების) თანამედროვე და პერსპექტიული მდგომარეობის შესაფასებლად. კვლევისათვის გამოყენებული იქნა მეთოდოლოგია, რომელიც გულისხმობს იმას, რომ მდგრადი განვითარების ინდიკატორებია ეროვნული, რეგიონული და გლობალური განვითარების დონისა და ტენდენციების შესაფასებლად ასახული ინდექსები. ამგვარი მაჩვენებლების ანალიზს იყენებენ გეოგრაფიული გარემოს პოლიტიკური, ეკონომიკური, სოციალური და ეკოლოგიური განვითარების თავისებურებების პროგნოზირებისათვის. გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ძირითადი მიზნებია: 1.

ადამიანის ჯანმრთელობის დაცვა, ბუნებრივი გარემო, კულტურული და მატერიალური ფასეულობები; 2. სახელმწიფოსა და საზოგადოების ეკოლოგიური, სოციალური და ეკონომიკური ინტერესების გათვალისწინება. სამხრეთ კავკასიის ქვეყნებისათვის დამახასიათებელი თანამედროვე ეკონომიკური და სოციალური პრობლემები გავლენას ახდენს ზოგადად რეგიონის მდგრად განვითარებაზე და ეკოლოგიურ მდგომარეობაზე. ეს გამოწვეულია ურბანულ ტერიტორიებზე მოსახლეობის სიმჭიდროვის მაღალი კონცენტრაციით, რაც თავისთავად იწვევს ამ ტერიტორიებზე მაღალ ანთროპოგენურ ზემოქმედებას. გარდა ამისა, სამხრეთ კავკასიის მდგრადი განვითარების პრობლემები დაკავშირებულია სხვადასხვა მიზეზებთან, რომელთა შორის მნიშვნელოვანია შემდეგი: 1. ათწლეულების განმავლობაში სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების ისტორიული თავისებურებები; 2. რეგიონის ქვეყნების ცენტრალიზებული სისტემა, რაც იწვევდა მათი ეკონომიკის ერთმანეთზე დამოკიდებულებას; 3. შემდგომ პერიოდებში საბაზრო ეკონომიკისაკენ გადაადგილება, რაც დღემდე მიმდინარეობს; 4. 21-ე საუკუნის დასაწყისში იმპორტის წილის მკვეთრი ზრდა, რამაც უარყოფითი გავლენა იქონია ადგილობრივი წარმოების განვითარების პერსპექტივებზე და ხელი შეუწყო უმუშევრობის ზრდას. სამხრეთ კავკასიის ურბანული განვითარებისათვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია საგზაო ქსელისა და სატრანსპორტო სისტემის განვითარება, რასაც ხელს უწყობს ხელსაყრელი გეოპოლიტიკური მდებარეობა და ბუნებრივი პირობები. სამხრეთ კავკასია უკვე გახდა აბრეშუმის დიდი გზის არსებითი მონაკვეთი, ხიდი ევროპასა და აზიას შორის და სატრანსპორტო არტერია რუსეთსა და დასავლეთ აზიას შორის. კასპიისა და შავი ზღვები უაღრესად მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ და მდინარეებისა და არხების ქსელის საშუალებით ერთმანეთს აკავშირებენ ევროპის, ახლო აღმოსავლეთისა და ცენტრალური აზიის ქვეყნებს. მგზავრთა გადაყვანისა და ტვირთბრუნვის თანდათანობითი ზრდა იწვევს ეკოლოგიური პრობლემების მატებას. ურბანულ ტერიტორიებზე განსაკუთრებით მწვავეა ატმოსფერული დაბინძურების პრობლემა, რასაც ხელს უწყობს ავტომობილთა რაოდენობის სისტემატური ზრდა, ცუდი ტექნიკური მდგომარეობა და საწვავის დაბალი ხარისხი. გარდა ტრანსპორტისა, აღსანიშნავია სამხრეთ კავკასიაში გამავალი ნავთობისა და გაზის სატრანსპორტო მაგისტრალები, რომლებიც უკვე ერთ საუკუნეზე

მეტი ხნის განმავლობაში ინტენსიურად გამოიყენება და მსოფლიო გეოპოლიტიკური მნიშვნელობისაა. ნავთობისა და გაზის ნაკადები არის როგორც აღმოსავლეთ-დასავლეთის (შუა აზია-აზერბაიჯანი-საქართველო-თურქეთი-ევროპა), ასევე ჩრდილოეთ-სამხრეთის (რუსეთი-საქართველო-სომხეთი-ირანი) მიმართულებებით. ენერგორესურსების მილსადენებით ტრანსპორტირება ზრდის გარემოს უსაფრთხოების რისკს, რაც ასოცირდება როგორც შესაძლო ტექნოგენურ ავარიებთან, ასევე მაღალ სეისმურ რისკებთან. სამხრეთ კავკასიაში ტვირთბრუნვის ზრდა ასევე წარმოადგენს შავი და კასპიის ზღვების დაბინძურების წინაპირობას.

კვლევის შედეგად მიღებული იქნა შედეგები: გარემო პირობების განმსაზღვრელი გარემო, სტრუქტურა და ფუნქციონირება განისაზღვრება როგორც ბუნებრივი, ისე ანთროპოგენული ფაქტორებით. ბუნებრივი გარემოს ამჟამინდელი მდგომარეობის განსაზღვრის ძირითადი კრიტერიუმები, განსაზღვრული სტრუქტურები, ფუნქციები და მახასიათებლები შეიძლება დაჯგუფდეს შემდეგნაირად: 1. პრაქტიკულად უცვლელი, 2. უმნიშვნელოდ მოდიფიცირებული, 3. საშუალოდ შეცვლილი, 4. ძლიერად მოდიფიცირებული და 5. პრაქტიკულად ტრანსფორმირებული ლანდშაფტები. ამრიგად, სამხრეთ კავკასიის ზოგიერთი ლანდშაფტი მიეკუთვნება ძალიან ძლიერად შეცვლილი ლანდშაფტების კატეგორიას. აღნიშნული სიტუაცია უპირველეს ყოვლისა, დამახასიათებელია ურბანული ტერიტორიებისათვის.

#### **4.2. ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირების არსი, მნიშვნელობა და განვითარების ისტორია**

ურბანულ სისტემათა კარტოგრაფირების საწყის ეტაპად შესაძლებელია მივიჩნიოთ ის პერიოდი, როდესაც უძველესი ქალაქების უმარტივესი სქემატური გეგმების შექმნა დაიწყო. ჩვენამდე მოღწეული ქალაქების სქემატური გეგმების ყველაზე ადრინდელი ნიმუშები განვითარებულ შუა საუკუნეებს განეკუთვნება. თუმცა უდავოა, რომ მსგავსი მასალები გაცილებით ადრეც იქნებოდა შექმნილი (თუნდაც ჩვენს წელაღრიცხვამდე), მაგრამ როგორც უკვე აღვნიშნეთ, მათ შესახებ დადასტურებული ინფორმაცია არ არსებობს. ქალაქების რუკები კარტოგრაფიული წარმოდგენის ყველაზე უძველეს და პოპულარულ ფორმებს მიეკუთვნება. მე-15

საუკუნის ჩათვლით შექმნილ ქალაქების გეგმებს ილუსტრაციის სახე გააჩნდათ და ისინი უფრო ნახატს მოგვაგონებს ვიდრე რუკას. მათი რაოდენობა საკმაოდ დიდია და სამართლიანად ითვლება კარტოგრაფიულ ნაწარმოებებად, მაგრამ ჩვენთვის ნაკლებად მნიშვნელოვანია, რადგან მათ არ გააჩნიათ გეგმის ან რუკის სახე. ყველაზე ადრეული პერიოდის სქემატური გეგმები, რომელთაც უკვე რუკა შეიძლება ეწოდოს, მე-16 საუკუნის 50-იანი წლებით თარიღდება. შემდეგ პერიოდებში, თანდათანობით ყველა მნიშვნელოვანი ქალაქის სქემატური გეგმა იქნა შედგენილი. ამ მხრივ განსაკუთრებით აღსანიშნავია მე-16 საუკუნის 70-იანი წლები, როდესაც შეიქმნა ევროპის, აზიისა და აფრიკის არაერთი ქალაქის სქემატური გეგმა. საქართველოს ქალაქებიდან უძველესი სქემატური გეგმები გააჩნდა თბილისს (1735წ.) და ქუთაისს (1833წ.). ცნობილია, რომ მე-19 საუკუნის შუახანებში, დასავლეთ ევროპაში, იქმნებოდა ურბანული გაფართოების პროექტები, რომლებიც მიზნად ისახავდა თანასწორუფლებიანი საზოგადოების ჩამოყალიბებას, სოციალური და ჰიგიენური პირობების გაუმჯობესებას და სხვ. ამის მაგალითს წარმოადგენს ამ პერიოდში შექმნილი ქ. ბარსელონას ურბანული გაფართოების პროექტი და გეგმა. მე-20 საუკუნემდე აღნიშნული სქემატური გეგმები საკმაოდ ზოგადი შინაარსის იყო და ინფორმაციული დატვირთულობითაც არ გამოირჩეოდა. ადრეული პერიოდის ქალაქების რუკათა ანალიზი გვიჩვენებს კარტოგრაფიულ პროგრესირებას, რომელიც მიმდინარეობდა ქალაქების ზრდისა და განვითარების პარალელურად. ურბანული რუკების ისტორია ასახავს ადამიანთა საზოგადოების მიერ ქალაქის გეოგრაფიის გააზრების სურვილს, რომელიც გამომდინარეობდა მრავალმხრივი დაინტერესებიდან და პრაქტიკული საჭიროებიდან. აქედან გამომდინარე, ქალაქების რუკები არა მხოლოდ მდიდარ ისტორიულ არქივს წარმოადგენს, არამედ ასახავს ურბანული განვითარების დინამიკურ პროცესს (დანართი 5.).

მე-20 საუკუნეში ურბანული სისტემების შედარებით ზუსტი, დეტალური და შინაარსობრივად მრავალფეროვანი რუკებისა და გეგმების შექმნა დაიწყო. აღნიშნული მიმართულებით მუშაობა განსაკუთრებით გაფართოვდა მე-20 საუკუნის მეორე ნახევრიდან, როდესაც შეიქმნა ფაქტობრივად 1-ლი, მე-2 და მე-3 კატეგორიის ადმინისტრაციული მნიშვნელობის მქონე თითქმის ყველა ურბანული ტერიტორიის (დასახლებული პუნქტის), სხვადასხვა დანიშნულებისა და მასშტაბის რუკები და

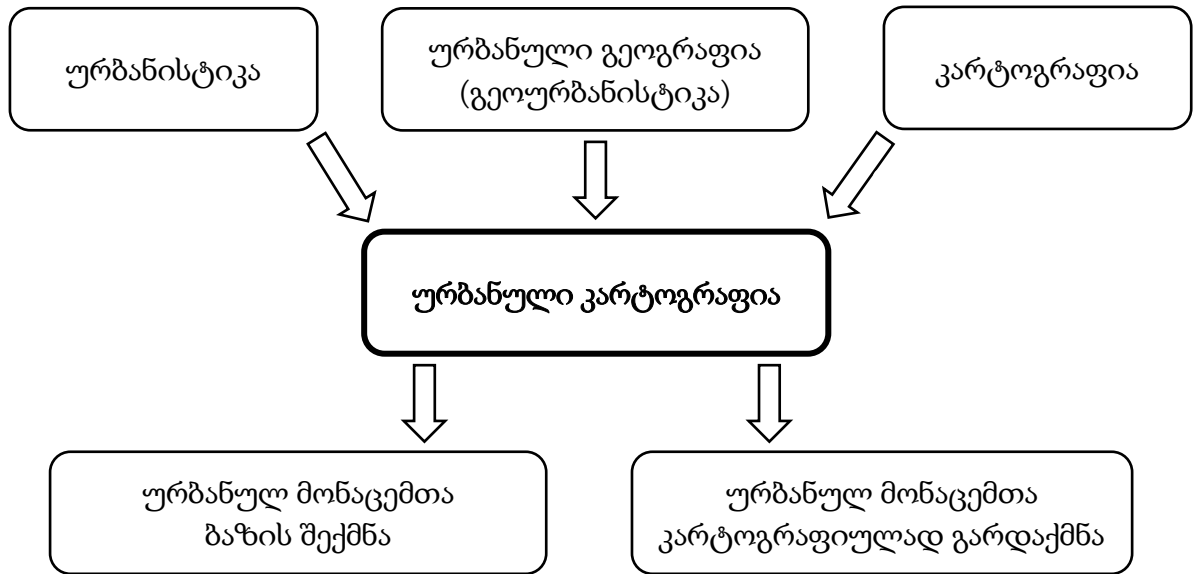
გეგმები. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ ამავე პერიოდიდან დაიწყო ცალკეული ურბანული ტერიტორიების კომპლექსური კარტოგრაფირება, რის შედეგადაც არაერთი ქალაქის ატლასი შეიქმნა და გამოიცა. ციფრული ტექნოლოგიების განვითარებამ კარტოგრაფირებას სრულიად ახალი შესაძლებლობები მისცა, რაც გამოიხატა გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემების დანერგვასა და განვითარებაში. აღნიშნული მიმართულება ძალზე აქტიურად განვითარდა მთელი მსოფლიოს მასშტაბით, მე-20 საუკუნის დასასრულიდან. დღეისათვის, ნებისმიერი ურბანული ტერიტორიის შესახებ ციფრულ მონაცემთა უზარმაზარი სისტემა არსებობს, რომელთა საფუძველზეც კარტოგრაფიულ ნაწარმოებთა უამრავი ციფრული და ბეჭდური ვერსია იქმნება.

როგორც წინა ქვეთავში აღვნიშნეთ, დღეისათვის ურბანულ სივრცედ განიხილება არა მხოლოდ დასახლებული ტერიტორიები, არამედ სხვადასხვა ინფრასტრუქტურული სისტემებიც. ჩვენი კვლევისათვის ყველაზე ყურადსაღები მაინც მჭიდროდ დასახლებული ტერიტორიებია (ქალაქები, აგლომერაციები, მეგაპოლისები და სხვ.), რადგან ასეთი ურბანულ სივრცეები ყველაზე მეტი დატვირთულობით გამოირჩევა როგორც სახეობრივი (დარგობრივი) მრავალფეროვნების ასევე რაოდენობრივი მაჩვენებლების მხრივ.

ბოლო პერიოდში, მსოფლიო მეცნიერებაში დამკვიდრდა ახალი ტერმინი „ურბანული კარტოგრაფია“, რომელიც უკვე ძალზე მნიშვნელოვან შემადგენელ ნაწილად ჩამოყალიბდა როგორც კარტოგრაფიისათვის ასევე ურბანული სისტემების შემსწავლელი სხვა მეცნიერებებისათვის. ურბანული კარტოგრაფია იკვლევს ადამიანთა დასახლებების ისტორიულ და თანამედროვე სივრცით ევოლუციას, იღებს და აანალიზებს სხვადასხვა პერიოდის ურბანულ მონაცემებს დღევანდელი გადმოსახედიდან. ურბანულ სისტემათა გარდაქმნისა და განვითარების მიზნით შემუშავებული ურბანული გეგმები იძლევა ძალზე მნიშვნელოვან ინფორმაციას ახალი საზოგადოებრივი სივრცის დაგეგმვისა და გამოყენების შესახებ. დღეისათვის, ამ მიზნით, ძალზე აქტიურად გამოიყენება გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემები, რომელთა საშუალებით ურბანული გეგმების საფუძველზე იქმნება ურბანულ მონაცემთა ბაზა და ხდება ურბანული სისტემის საზოგადოებრივი სივრცის ტიპოლოგიის შეფასება. ეს გულისხმობს სოციალურ-ეკონომიკური და კულტურული

ობიექტების, მცენარეული საფარის, საცხოვრებელი ფართების, სატრანსპორტო, საკომუნიკაციო და ინფრასტრუქტურის სხვა ელემენტების იდენტიფიცირებას და აღრიცხვას. გარდა ამისა, ხდება ურბანული საზოგადოებრივი ღია სივრცეების ანალიზი სხვადასხვა ურბანული მაჩვენებლების გამოყენებით. მიღებული ურბანული მონაცემები წარმოადგენს ძალზე მნიშვნელოვან ინფორმაციას იმისათვის, რომ „ახალი ურბანული სივრცის“ დაგეგმარებისას შენარჩუნებული და დაცული იქნეს „ძველი ქალაქისათვის“ დამახასიათებელი აუცილებელი ატრიბუტები. ზოგადი გაგებით, ურბანული კარტოგრაფია რამდენიმე დარგის შეჯერების შედეგია, რომელთა საკვლევ ობიექტსაც ურბანული სისტემები წარმოადგენს. თავად ურბანული კარტოგრაფიის საქმიანობას წარმოადგენს სივრცესთან ინტეგრირებული ურბანულ მონაცემთა ბაზის შექმნა, მონაცემთა კარტოგრაფიულად გარდაქმნა და კარტოგრაფიის ენით გამოსახვა (ნახ. 10.).

ნებისმიერი სივრცის კარტოგრაფირებისას ყველაზე რთული და შრომატევადი მოვლენაა კომპლექსური კარტოგრაფირების პროცესი, რომელიც „კარტოგრაფიული შემოქმედების“ უმაღლეს საფეხურს წარმოადგენს და თეორიისა და პრაქტიკული საქმიანობის შეჯერების შედეგად მიიღება. ამ მხრივ, კიდევ უფრო განსაკუთრებულია ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირება, რადგან მასში ფაქტობრივად ყველა თემატიკა შეიძლება იყოს წარმოდგენილი, რომელიც ბუნებისა და საზოგადოების ურთიერთქმედების შედეგად არსებობს. თითოეულ ურბანულ სისტემას შესაძლებელია გააჩნდეს მთელი რიგი მსგავსებები და განსხვავებები სხვა ურბანული სისტემებთან მიმართებაში, რომელიც გულისხმობს როგორც ბუნებრივი პირობების აგრეთვე საზოგადოებრივი სფეროს მახასიათებლებს. აქედან გამომდინარე, ამა თუ იმ ურბანული სისტემის კომპლექსური კარტოგრაფირებისას მრავალი პარამეტრია გასათვალისწინებელი და უმრავლეს შემთხვევაში აუცილებელია საკითხისადმი ინდივიდუალური მიდგომა. თავისუფლად შეიძლება ითქვას, რომ თანამედროვე ურბანული ლანდშაფტის ჩამოყალიბებაში მნიშვნელოვანი როლი აკისრია კარტოგრაფიულ ხედვას, რომელიც შეუცვლელი საშუალებაა სივრცისა და მასში განთავსებული საგნებისა და მოვლენების ურთიერთგანლაგებისა და ურთიერთქმედების წესრიგის დასაგეგმად.



ნახ. 10. „ურბანული კარტოგრაფიის“ მოღვაწეობის ზოგადი სქემა.

ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირების შემთხვევაში გასავლელი ეტაპები კარტოგრაფირების ზოგადი პრინციპებიდან გამომდინარეობს და ორ მთავარ ნაწილად შეიძლება განვიხილოთ: ზოგადგეოგრაფიული და თემატური. სრულყოფილი სურათის შექმნისათვის მიზანშეწონილია კარტოგრაფირების პროცესის განხილვა დავიწყოთ ზოგადგეოგრაფიული შინაარსის დამუშავებით, რომლის შედეგადაც მიღებულ იქნება მსხვილმასშტაბიანი დეტალური რუკები და გეგმები (მათ შორის ტოპოგრაფიული და საკადასტრო). ამის შემდეგ, ზოგადგეოგრაფიული რუკებისა და გეგმების საფუძველზე ხდება თემატური შინაარსის დამუშავება და რუკათა შედგენა.

ზოგადგეოგრაფიული კარტოგრაფირებისას უნდა განხორციელდეს ურბანული სისტემის ძირითადი გეოგრაფიული ელემენტების დეტალური შესწავლა და კარტოგრაფირება. როგორც კარტოგრაფიულ მეცნიერებაშია მიღებული, ეს ელემენტები ძირითადად წარმოადგენს „ხილულად დაკვირვებად“ ობიექტებს, რომლებიც განლაგებულია საკვლევ სივრცეში. გარდა ამისა, აუცილებელია ზოგიერთი „ხილულად დაუკვირვებადი“ ინფორმაციის გადმოცემა. კარტოგრაფიული ნაწარმოების შინაარსის ზოგადგეოგრაფიული ელემენტები ასახავს თანამედროვე სიტუაციას, რაც მისი შექმნის ხერხებიდან და მეთოდებიდან გამომდინარეობს. ძალზე



იშვიათად, შესაძლებელია გამონაკლისი შემთხვევა, როდესაც საჭიროა ზოგადგეოგრაფიული შინაარსის დამუშავება შედარებით ადრეული პერიოდის ინფორმაციის საფუძველზე, რაც ძირითადად მაინც სხვადასხვა თემატური შინაარსისათვის არის დამახასიათებელი. უნდა გავითვალისწინოთ ის გარემოება, რომ ზოგადგეოგრაფიული კარტოგრაფირებისას მნიშვნელოვანია საკვლევი სივრცის კარტოგრაფირების მასშტაბი, რომლის მიხედვით განისაზღვრება მიღებული კარტოგრაფიული ნაწარმოების სახეობა კარტოგრაფიაში მიღებული კლასიფიკაციის შესაბამისად - ტოპოგრაფიული, სამიმოხილვო-ტოპოგრაფიული, სამიმოხილვო.

თემატური კარტოგრაფირებისას ხდება საკვლევი სივრცის შესახებ ნებისმიერი თემატიკის სიღრმისეულად შესწავლა და კარტოგრაფირება, რომელსაც საფუძვლად უდევს შინაარსის ზოგადგეოგრაფიული ელემენტები. მაგ.: თითქმის ნებისმიერი თემატიკის რუკისათვის (როგორც ბუნების ასევე საზოგადოებრივი მოვლენების) საჭიროა ისეთი ზოგადგეოგრაფიული ელემენტი, როგორცაა: ჰიდროგრაფია. გარდა ამისა, ხშირ შემთხვევაში გამოიყენება: რელიეფი (ძირითადად ბუნების მოვლენათა რუკებზე), გზათა ქსელი (ძირითადად საზოგადოებრივი მოვლენების რუკებზე), საზღვრები (ბუნებისა და საზოგადოებრივ მოვლენათა რუკებზე) და ა. შ. თემატური შინაარსის რუკებს მასშტაბის მიხედვით კლასიფიკაცია არ გააჩნიათ და აქედან გამომდინარე, მიუხედავად მასშტაბისა, მათი სახეობა უცვლელი რჩება. თემატური შინაარსის ობიექტები რიგ შემთხვევებში წარმოადგენენ როგორც „ხილულად დაკვირვებად“ ასევე „ხილულად დაუკვირვებად“ ობიექტებს.

კარტოგრაფირების პროცესი, ურბანულ სისტემათა შემთხვევაში, რამდენადმე განსხვავებულია სხვა ტერიტორიული ერთეულების (სახელმწიფოს, რეგიონის და სხვ.) კარტოგრაფირების პროცესისაგან. როგორც უკვე არაერთხელ აღვნიშნეთ, ურბანული სისტემა ჩვენი პლანეტის ყველაზე მეტად დატვირთული არეალია, რაც თავისთავად მოითხოვს განსხვავებულ კარტოგრაფიულ მიდგომას. მაგ.: 1 : 50 000 მასშტაბის შემთხვევაში, ურბანული ტერიტორიის კარტოგრაფირებისას, რეალურად არსებულთან შედარებით, პროცენტულად გაცილებით ნაკლები რაოდენობის ობიექტების ჩვენებაა შესაძლებელი რუკაზე, სხვა ტერიტორიის კარტოგრაფირებისას კი - პროცენტულად უფრო მეტი ობიექტის. გარდა ამისა, აუცილებლად

გასათვალისწინებელია სხვადასხვა მახასიათებლები: მდებარეობა, რელიეფი, ადმინისტრაციული სტატუსი, განაშენიანება, ინფრასტრუქტურა და ა. შ.

ბოლო პერიოდის განმავლობაში, ფართო ინტერესი და მნიშვნელობა შეიძინა „სამგანზომილებიანმა (3D) ურბანულმა კარტოგრაფიამ“, რაც გამოწვეულია იმით, რომ სულ უფრო იზრდება მოთხოვნა ურბანული ლანდშაფტის ანალიზზე, რისთვისაც აუცილებელია სამგანზომილებიანი (3D) მონაცემების მოპოვება და დამუშავება. შედეგად გააქტიურდა ურბანული სისტემების სამგანზომილებიანი (3D) მოდელირებასა და ვიზუალიზაციაზე მუშაობა. დღეისათვის, სხვადასხვა აპლიკაციების საშუალებით, წარმატებით ხორციელდება ლანდშაფტის ეფექტური ვიზუალიზაცია აერო და სატელიტური სურათების საფუძველზე, რომელიც ხელმისაწვდომია ფართო საზოგადოებისათვის რამდენიმე გეოგრაფიული ნავიგატორის საშუალებით: Google Street View, Microsoft Visual Earth, Geoportail და სხვ. სამგანზომილებიანი (3D) მოდელირებას დიდი მნიშვნელობა აქვს ურბანული გარემოს სემანტიკური ანალიზისათვის, რაც გულისხმობს ურბანული გარემოს კლასიფიკაციას, ცვლილებების გამოვლენას, განახლებას, სხვადასხვა პრობლემის გადაჭრას და სხვა.

#### **4.3. საქართველოსა და საზღვარგარეთის ქვეყნების ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირება კვლევის პროცესში**

ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევის პერიოდი ორ ათეულ წელზე მეტს მოიცავს. ამ ხნის განმავლობაში დისერტანტმა მონაწილეობა მიიღო არაერთი ურბანული სისტემის კარტოგრაფირების პროცესში, როგორც ავტორმა, თანაავტორმა და რედაქტორმა, რამაც დიდი გამოცდილება შესძინა როგორც თეორიული ასევე პრაქტიკული თვალსაზრისით. ეს ურბანული სისტემები მოიცავს საქართველოს 60-ზე მეტ და მსოფლიოს 70-მდე დიდ ქალაქსა და აგლომერაციას (დანართები: 6, 7.). აღნიშნული ურბანული სისტემები ერთმანეთისაგან განსხვავდება სხვადასხვა ნიშან-თვისებით - მდებარეობის თავისებურება, ადმინისტრაციული მნიშვნელობა, მოსახლეობის რიცხოვნობა, ტერიტორიული მომცველობა, ბუნებრივი პირობები, სოციალურ-ეკონომიკური და კულტურული მახასიათებლები, ისტორიული განვითარება და სხვა. კარტოგრაფირების პროცესში დამუშავდა ძალზე დიდი მოცულობის ინფორმაცია, შეიქმნა არაერთი მონაცემთა ბაზა, შედგენილ იქნა

სხვადასხვა შინაარსისა და მასშტაბის რუკებისა და გეგმების ციფრული და საბეჭდი ვერსიები.

ჩვენი კვლევის საგანს, პირველ რიგში, წარმოადგენს საქართველოს ურბანული სისტემები და მათი კარტოგრაფირება, თუმცა ინტერესს მოკლებული არ იქნება იმ გამოცდილების გამოყენება, რაც ჩვენს მიერ სხვა ქვეყნების ურბანულ სისტემათა კარტოგრაფირების შედეგად იქნა მიღებული. როგორც ზემოთ უკვე აღვნიშნეთ, კვლევის პროცესში მუშაობა ჩატარდა საქართველოს ყველა მნიშვნელოვან ქალაქზე და მის შემოგარენზე. მათგან გამოვყოფთ სამ ყველაზე დიდ და დატვირთულ ურბანულ სისტემას, რომელთა მაგალითზე განვიხილავთ ჩვენს მიერ განხორციელებულ კვლევას. ეს ურბანული სისტემებია: 1. ქ. თბილისი, 2. ქ. ქუთაისი, 3. ქ. ბათუმი. მათი შერჩევა მოხდა მათი სიდიდის, მნიშვნელობისა და მდებარეობის თავისებურებათა გათვალისწინებით. თითოეული მათგანი არის დიდი ურბანული სისტემა და უმნიშვნელოვანესი სახელმწიფო, ადმინისტრაციული, ინფრასტრუქტურული, კულტურულ-საგანმანათლებლო და ტურისტული ცენტრი. მიზანშეწონილად მიგვაჩნია, რომ ზემოთ ჩამოთვლილ ურბანულ სისტემათა კარტოგრაფირების პროცესი და მის საფუძველზე განხორციელებული კვლევა განვიხილოთ კარტოგრაფიულ მეცნიერებაში მიღებული ლოგიკური თანამიმდევრობით - ზოგადგეოგრაფიული და თემატური.

საკვლევი ურბანული სისტემების ზოგადგეოგრაფიული შინაარსის კარტოგრაფირების ნიმუშებად შესაძლებელია მოვიყვანოთ სხვადასხვა მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკების შექმნა, რომელიც დისერტანტის უშუალო მონაწილეობით განხორციელდა. აღნიშნული სამუშაოები ბოლო ათი წლის განმავლობაში შესრულდა საქართველოს თავდაცვის სამინისტროს თავდაცვის ძალების გენერალური შტაბის კარტოგრაფია-გეოდეზიის დეპარტამენტში და დღეისათვის ფართოდ გამოიყენება როგორც თავდაცვის ასევე სხვა სახელმწიფო უწყებათა მიერ. აღნიშნულ ტოპოგრაფიულ რუკებს სამი ძირითადი მასშტაბი გააჩნია: 1 : 10 000, 1 : 50 000, 1 : 200 000. რუკათა მათემატიკურ საფუძვლად გამოყენებულია საერთაშორისო საკოორდინატო სისტემა WGS-84 და მერკატორის უნივერსალური განივიცილინდრული პროექცია UTM.

პირველ ეტაპზე, სპეციალური გეოინფორმაციული პროგრამული უზრუნველყოფის მეშვეობით, განხორციელდა საკვლევ ტერიტორიების კარტოგრაფიული საფუძვლების ვექტორიზაცია და შემდეგ მისი გენერალიზაცია მასშტაბების შესაბამისად (დანართები: 7-9). პარალელურად, თითოეულ ურბანულ სისტემაზე შეიქმნა გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემა, რომელშიც განთავსდა ყველა საჭირო ინფორმაცია. ამის შემდეგ შესრულდა რუკათა გაფორმებისა და რედაქტირების სამუშაოები გრაფიკული პროგრამული უზრუნველყოფის მეშვეობით. გაფორმებისა და რედაქტირების სამუშაოები განხორციელდა ტოპოგრაფიული რუკების პირობითი აღნიშვნების კლასიფიკაციის შესაბამისად. ვინაიდან, ურბანული სისტემა ადამიანთა განსახლების ყველაზე დატვირთული არეალია, აქედან გამომდინარე, მისი კარტოგრაფირება უფრო რთულია სხვა ტერიტორიებთან შედარებით. ხშირ შემთხვევაში, მცირე სივრცეში ძალზე დიდი ინფორმაციის თავმოყრა ხდება, რაც გარკვეულწილად ართულებს კარტოგრაფირების პროცესს და ფაქტობრივად შეუძლებელს ხდის ინფორმაციის სრულად გადმოცემას. ამიტომ, ურბანული სისტემის კარტოგრაფირებისას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება კარტოგრაფიულ გენერალიზაციას და მის შემადგენელ აბსტრაქციებისა და განზოგადების კარტოგრაფიულ ფორმებს. განსაკუთრებულ სირთულეს წარმოადგენს ხაზობრივი ობიექტების (გზათა ქსელის), წერტილოვანი ობიექტების (მათი დიდი რაოდენობის გამო) და წარწერების (ქუჩების სახელწოდებები) გენერალიზაცია, რადგან ურბანული სისტემის კარტოგრაფირებას განსხვავებული მიდგომა ესაჭიროება. ობიექტებისა და წარწერების მახასიათებლების (ფორმა, ზომა, ფერი) შერჩევას აუცილებლად უნდა გავითვალისწინოთ ზოგადგეოგრაფიული კარტოგრაფირებისათვის მიღებული სტანდარტები, რაც საკმაოდ აადვილებს სამუშაო პროცესს. აღნიშნული სტანდარტების გათვალისწინება მიზანშეწონილია თემატური კარტოგრაფირების დროსაც, თუმცა აუცილებლობას არ წარმოადგენს. არსებობს რამდენიმე ძირითადი მახასიათებელი, რომელთა გათვალისწინება ნებისმიერ შემთხვევაში საჭიროა. მაგალითად: მდებარეობა (ზღვასთან ან ოკეანესთან სიახლოვე), რელიეფი, სახელმწიფო ან ადმინისტრაციული სტატუსი (დედაქალაქი, ადმინისტრაციული ცენტრი), ქალაქთა გაერთიანება (აგლომერაცია, მეტროპოლია). განაშენიანების სტრუქტურა, ქუჩების განლაგება (მნიშვნელოვანია ქუჩათა

კლასიფიკაცია, მთავარი გამზირებისა და ქუჩების გამოყოფა და სხვა). ზემოთ აღნიშნული სამუშაოების შესრულების შედეგად მიღებულ იქნა საკვლევ ურბანული სისტემების ვექტორული საფუძველი და სხვადასხვა მასშტაბის ტოპოგრაფიული და სქემატური რუკები და გეგმები (დანართები: 8, 9.).

როგორც ცნობილია, თემატური შინაარსის კარტოგრაფირების საფუძველად გამოიყენება ზოგადგეოგრაფიული კარტოგრაფირების შედეგად მიღებული რუკები, რაც კარტოგრაფიულად ლოგიკურ თანამიმდევრობას წარმოადგენს. საკვლევ ურბანულ სისტემათა თემატური შინაარსის კარტოგრაფირება პირველ რიგში შეგვიძლია განვიხილოთ ქ. ქუთაისის მაგალითზე, რადგან მასზე მუშაობა დაიწყო დაახლოებით 25 წლის წინ ქ. ქუთაისისა და მისი შემოგარენის შესწავლით, რაც განპირობებული იყო იმით, რომ დაგეგმილი იყო ქუთაისის კომპლექსური გეოინფორმაციული ატლასის შექმნა. აქედან გამომდინარე, პირველი სამეცნიერო შედეგები მიღებულ იქნა ქ. ქუთაისის კომპლექსური კარტოგრაფირების შედეგად.

წინა თავში ზოგადად იქნა განხილული კომპლექსური ატლასების შექმნის ორგანიზაციული საკითხები, რომლებიც საერთოა ყველა ატლასისათვის. თანამედროვე ტექნოლოგიის პირობებში გვხვდება შემთხვევები, როდესაც ატლასის შექმნის მეთოდიკა რამდენადმე განსხვავებულია ტრადიციულისაგან. ეს ძირითადად გამოწვეულია იმით, რომ თანამედროვე ატლასების შექმნა ხდება კომპიუტერული ტექნიკისა და ტექნოლოგიების გამოყენებით.

კვლევის ფარგლებში დაიგეგმა ქ. ქუთაისის კომპლექსური გეოინფორმაციული ატლასის შექმნა, რომლის დანიშნულებაც განისაზღვრა როგორც სამეცნიერო-საცნობარო. განხორციელდა ქუთაისისა და მისი შემოგარენის ბუნებრივი პირობებისა და საზოგადოებრივი სფეროს კომპლექსური შესწავლა, ჩატარდა დიდი მოცულობის კამერალური და საველე სამუშაოები. შედგენილ იქნა **ატლასის პროექტი**, რომელშიც შევიდა ატლასის პროგრამა, კომპოზიციური განლაგების მაკეტი, საველე და კამერალური სამუშაოების ორგანიზაცია. **ატლასის პროგრამაში** განისაზღვრა მისი კომპლექსური შინაარსი, მოცულობა (დაახლოებით 100 გვერდი), და ფორმატი (საშუალო სიდიდის - A4). უნდა აღინიშნოს, რომ ფორმატის ზომა შერჩეულ იქნა კონკრეტულად სადისერტაციო ნაშრომისათვის, რადგან ატლასის გამოცემის შემთხვევაში შესაძლებელია ფორმატის ზომა შეიცვალოს. რაც შეეხება ატლასის

ელექტრონული ვერსიის ფორმატს, იგი შესაძლებელია სხვადასხვა ზომის იყოს დანიშნულებიდან და გამოყენებითი თვალსაზრისიდან გამომდინარე. პროგრამაში შეტანილ იქნა ატლასის განყოფილებათა და მათში შემავალ რუკათა ჩამონათვალი. თითოეული განყოფილება რუკათა სხვადასხვა რაოდენობას მოიცავს. მთლიანად ატლასი დაყოფილია 7 განყოფილებად, რომლებშიც შედის 70-ზე მეტი სხვადასხვა თემატიკის რუკა, გეგმა და სქემა. ატლასის სტრუქტურა მსგავსია კომპლექსური ატლასებისათვის დამახასიათებელი ზოგადი სტრუქტურისა და მოიცავს ქალაქისათვის მნიშვნელოვან თითქმის ყველა ელემენტსა და მოვლენას. რუკებს თან ახლავს დამატებითი ინფორმაცია - ტექსტები, ცხრილები, დიაგრამები, ილუსტრაციები. რუკებისათვის გამოყენებულია რამდენიმე მასშტაბი, რომელთა განსაზღვრა მოხდა ატლასის ფორმატის, კარტოგრაფირებადი ტერიტორიის მომცველობისა და რუკათა შინაარსის მიხედვით.

პროგრამის დამუშავების შემდეგ შედგენილ იქნა **ატლასის კომპოზიციური განლაგების მაკეტი**. მასში მოცემულია ატლასის თითოეული გვერდის სტრუქტურა მათი შემადგენელი ყველა ელემენტის გათვალისწინებით. თითოეული გვერდის მაკეტზე დატანილია ძირითადი რუკის, ლეგენდისა და დამხმარე ინფორმაციის განლაგება. მთლიანად ატლასში გამოყენებულია კომპოზიციური განლაგების რამდენიმე სხვადასხვა ვარიანტი (ნახ. 11.).

მიზანშეწონილია, ქ. ქუთაისის ატლასი განვიხილოთ გეოგრაფიული ატლასების საკლასიფიკაციო სქემის მიხედვით და მოკლედ დავახასიათოთ მისი ძირითადი პარამეტრები - შინაარსი, სივრცითი მომცველობა, დანიშნულება, შექმნის საშუალებები, ფორმატი, სარგებლობის წესი.

ატლასის შინაარსი არის **კომპლექსური გეოინფორმაციული**. კომპლექსურობა განპირობებულია საკვლევი ტერიტორიის დეტალური და თემატურად მრავალფეროვანი შესწავლითა და კარტოგრაფირებით, ხოლო გეოინფორმაციულ შინაარსს განსაზღვრავს შექმნის მეთოდი და ინფორმაციის ციფრული სახით არსებობა.

სივრცითი მოცველობის მხრივ, ატლასი მოიცავს ქ. ქუთაისსა და მის შემოგარენს. აქედან გამომდინარე, იგი განეკუთვნება ურბანული სისტემების (კერძოდ, კი - ქალაქების) ატლასთა კატეგორიას.

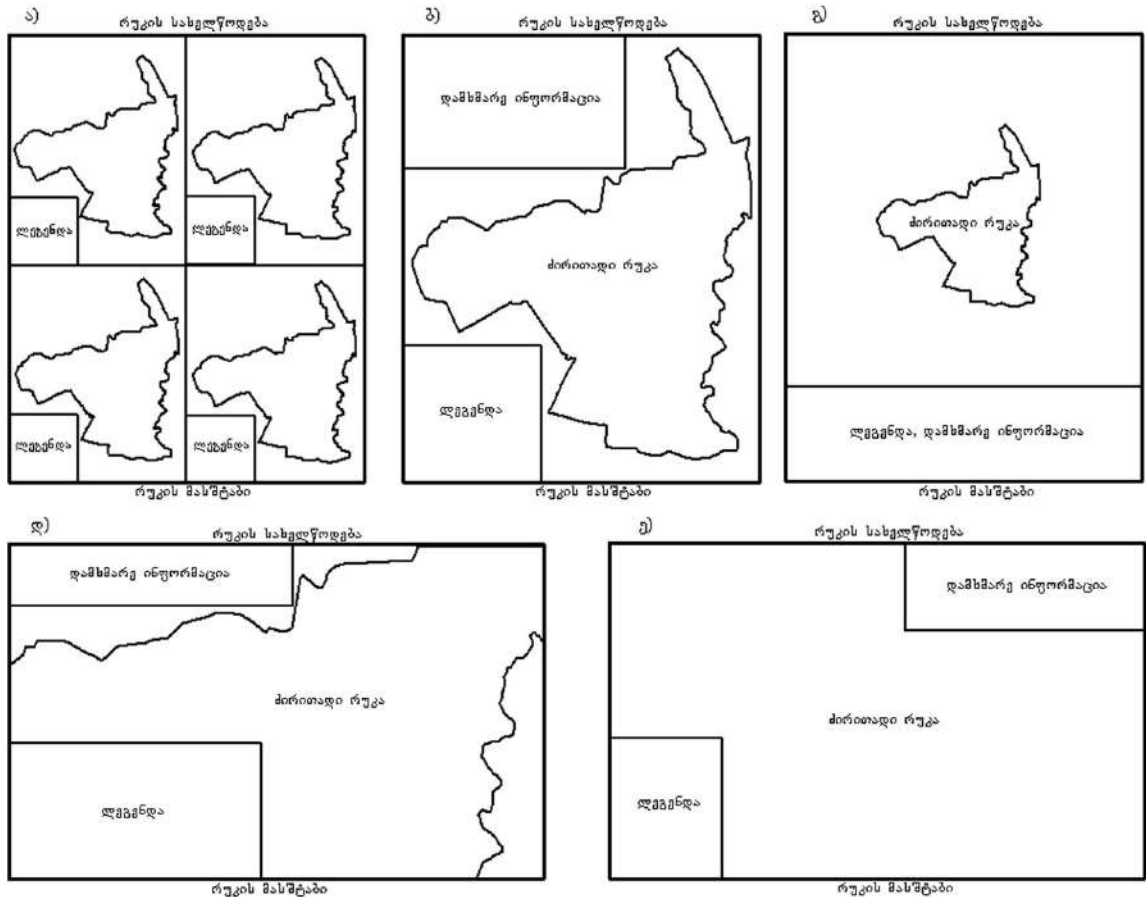
დანიშნულების მიხედვით ატლასი **სამეცნიერო-საცნობარო** და შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს სამეცნიერო კვლევებისათვის, ქალაქის მართვისა და მონიტორინგისათვის, ტურისტული და საგანამანათლებლო დანიშნულებით. აგრეთვე იგი დიდ დახმარებას გაუწევს ქუთაისით დაინტერესებულ ნებისმიერ პიროვნებასა და ორგანიზაციას.

შექმნის საშუალებათა მიხედვით ქუთაისის ატლასი **ელექტრონულია**. ატლასის შექმნისათვის გამოყენებულ იქნა დღეისათვის უკვე საყოველთაოდ გავრცელებული სპეციალური გეოინფორმაციული პროგრამების ArcGIS-ისა და Mapinfo Professional-ის სხვადასხვა ვერსიები. გარდა აღნიშნულისა, გაფორმებისათვის გამოყენებულ იქნა გრაფიკული პროგრამები: Adobe Illustrator და Adobe Photoshop. ატლასის ელექტრონული ფორმატი უზრუნველყოფს მის გამოყენებას მრავალი მიმართულებით. საჭიროების შემთხვევაში, შესაძლებელია ოპერატიული რუკების შექმნა და მათი საშუალებით კარტოგრაფირებული სივრცისა და შინაარსის მონიტორინგი სხვადასხვა დანიშნულებით. ძალზე მნიშვნელოვანია ისიც, რომ ნებისმიერ დროს შესაძლებელია შინაარსის განახლება.

ატლასის ფორმატის ზომა და სარგებლობის წესი ორგანო: დაბეჭდვის შემთხვევაში იგი საშუალო სიდიდისაა (A4 ზომის), ხოლო ელექტრონული მოხმარებისას - განუსაზღვრელი, რადგან ამ შემთხვევაში შესაძლებელია ფორმატის ცვალებადობა გამოყენებიდან გამომდინარე. სარგებლობის წესის მიხედვით არის სამაგიდო და ელექტრონული, რადგან იგი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს როგორც დაბეჭდილი სახით, ასევე ციფრული ფორმით. ქ. ქუთაისის ატლასის ზემოთ აღნიშნული მახასიათებლები მოცემულია მე-3 ცხრილში (ცხრ. 3).

მეთოდური საკითხების განხილვის შემდეგ დამუშავებულ იქნა ატლასის შინაგანი სტრუქტურის სქემა, რომელიც გულისხმობს ატლასში შემავალ რუკათა მთელი არსენალის კლასიფიკაციას (ნახ. 12). ამავე დროს, არ შეიძლება უგულებელვყოთ ის გარემოება, რომ შესაძლებელია ამ სქემაში გავაერთიანოთ არამარტო არსებული, არამედ ისეთი თემატიკის რუკებიც, რომელთა შედგენაც შესაძლებელია მომავალში გახდეს საჭირო. ეს აზრი გამომდინარეობს იქიდან, რომ ჩვენს მიერ შედგენილ ატლასის რუკათა ჩამონათვალს ნებისმიერ დროს შეიძლება დაემატოს სხვადასხვა თემატიკისა და დანიშნულების რუკები. აქედან გამომდინარე,

აღნიშნული სქემა არ უნდა წარმოვიდგინოთ როგორც ჩაკეტილი სისტემა. პირიქით, იგი აუცილებლად უნდა იყოს ღია სისტემა, რომელიც უსასრულოდ შეიძლება განვითარდეს და შეივსოს ახალი შინაარსის რუკებით. თემატურ რუკათა სერიაში წარმოდგენილია ბუნებისა და საზოგადოების მოვლენათა რუკები (დანართები: 10-23.).



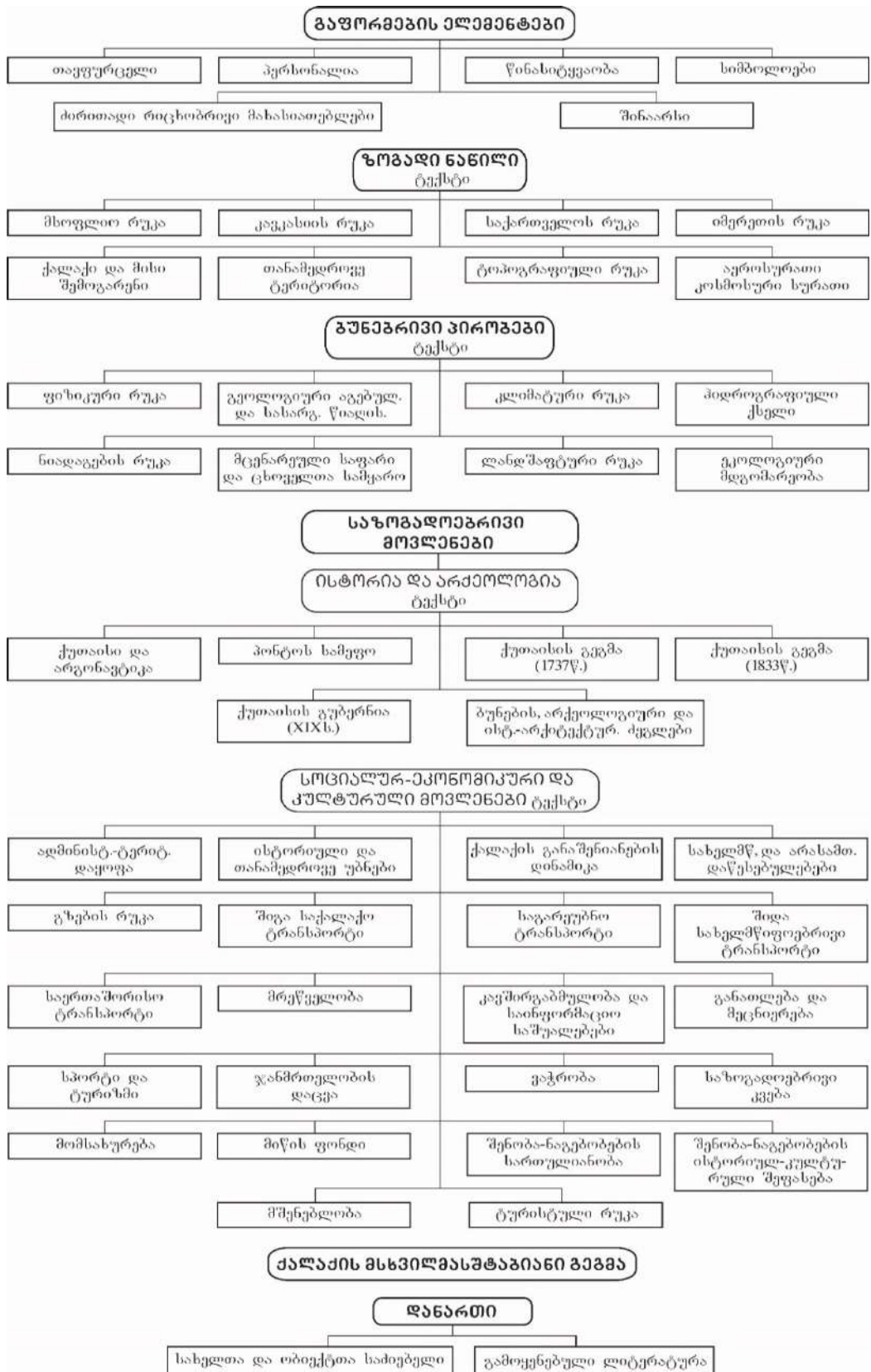
ნახ. 11. ქუთაისის ატლასის კომპოზიციური განლაგების მაკეტის ნიმუშები:

ა), ბ), დ) ქალაქის რუკები, გ) შემოგარენის რუკები, ე) საქართველოსა და იმერეთის რუკები.

შინაარსი	კომპლექსური
სივრცითი მომცველობა	ურბანული სისტემის (ქალაქის)
დანიშნულება	სამეცნიერო-საცნობარო
ფორმატი	საშუალო, განუსაზღვრელი
მასშტაბი	ფიქსირებული, განუსაზღვრელი
შექმნის საშუალებები	ელექტრონული
სარგებლობის წესი	სამაგიდო, ელექტრონული

ცხრ. 3. ქ. ქუთაისის ატლასის მახასიათებლები გეოგრაფიული ატლასების საკლასიფიკაციო სქემის მიხედვით.





ნახ. 12. ქ. ქუთაისის ატლასის შინაგანი სტრუქტურა.

მსხვილმასშტაბიანი თემატური კარტოგრაფირების მაგალითს წარმოადგენს ქ. თბილისის სქემატური გეგმა (მასშტაბები 1 : 5 000, 1 : 10 000), რომელიც შესრულდა დისერტანტის მიერ და შეტანილია ენციკლოპედიაში „თბილისი, ქუჩები, გამზირები, მოედნები“. აღნიშნული გეგმა A4 ზომის 120 ფურცლისაგან შედგება და წარმოადგენს თბილისის ქუჩებისა და მნიშვნელოვანი ობიექტების დეტალურ საძიებელს (დანართი 24.). გარდა ამისა, აუცილებლად უნდა აღინიშნოს საკვლევი ურბანული სისტემების ტურისტული რუკები, რომლებიც შესრულებულია დისერტანტის მიერ და გამოცემულია ქართულ-ინგლისურ ენებზე (დანართი 25.). აღნიშნული რუკები საკმაოდ დატვირთულია შინაარსობრივად და სამომხმარებლო დანიშნულებისაა, თუმცა მათ გააჩნიათ საკმაოდ მაღალი კარტომეტრიული სიზუსტე.

ცალკე გვინდა გამოვყოთ თემატური კარტოგრაფირების ერთი მნიშვნელოვანი სახეობა - ისტორიული შინაარსის კარტოგრაფირება. დისერტანტის მიერ შესრულებულ ისტორიული თემატიკის რუკათა შორის არის არაერთი რუკა, რომელიც საკვლევ ურბანულ სისტემებს შეეხება და მათ ისტორიას გადმოსცემს კარტოგრაფიის ენით. ისტორიული შინაარსის კარტოგრაფირება აუცილებლად მოითხოვს დიდი მოცულობის ისტორიული შინაარსის ინფორმაციის შესწავლას, დამუშავებას და კარტოგრაფიულად გარდაქმნას. ასეთ დროს აუცილებლად უნდა გავითვალისწინოთ რუკათა გაფორმების სპეციფიკა, რადგან იგი გარკვეულწილად განსხვავდება სხვა თემატიკის რუკებისაგან (დანართი 26.).

მიზანშეწონილად მიგვაჩნია, მოკლედ მიმოვიხილოთ ჩვენს მიერ განხორციელებული მსოფლიოს დიდი ურბანული სისტემების კარტოგრაფირების პროცესი. აღნიშნული სამუშაო შესრულდა ერთი კონკრეტული პროექტის ფარგლებში, რომელიც მიმდინარეობდა ხუთი წლის განმავლობაში და განხორციელდა საქართველოს თავდაცვის სამინისტროს კარტოგრაფია-გეოდეზიის დეპარტამენტის მიერ. შედეგად მიღებულ იქნა „ოფიცრის ატლასი“, რომელიც დღეისათვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ქართულენოვანი კარტოგრაფიული ნაწარმოებია. ამ ატლასში განთავსებულია მსოფლიოს 70-მდე მნიშვნელოვანი ურბანული სისტემის (ქალაქებისა და აგლომერაციების) წვრილმასშტაბიანი რუკები (დანართი 27.). სამუშაო პროცესის დასაწყისში გასათვალისწინებელი იყო რამდენიმე ძირითადი პარამეტრი:

**ურბანულ სისტემათა შერჩევის პრინციპი** - შერჩევა განხორციელდა რამდენიმე ძირითადი ნიშნის მიხედვით: 1) მდებარეობა ოკეანის (ან ზღვის) სანაპიროზე (აგრეთვე უმნიშვნელოვანეს სრუტეებთან და ყურეებთან), რაც მას სძენს საერთაშორისო სატრანზიტო ფუნქციას); 2) ადმინისტრაციული სტატუსის მიხედვით (დედაქალაქი, ადმინისტრაციული ცენტრი და ა. შ.); 3) ტერიტორიის სიდიდე და მოსახლეობის რაოდენობა; 4) ფუნქციონალური დატვირთვა.

**ფორმატის ზომა და მასშტაბები** - კარტოგრაფირების პროცესი მიმდინარეობდა ფორმატის შესაბამისად, რომელიც წინასწარ იქნა განსაზღვრული და შეადგენდა 42x29,7 სმ-ს. ფორმატიდან და ურბანული სისტემების განფენილობიდან გამომდინარე, განისაზღვრა რუკათა მასშტაბები, რომლებიც ინდივიდუალურია თითოეული მათგანისათვის და ცვალებადობს 1 : 50 000-დან 1 : 200 000-ის ჩათვლით.

**შინაარსობრივი დატვირთვა** - მასშტაბების შერჩევის შემდეგ განისაზღვრა თითოეული რუკის შინაარსობრივი დატვირთვობის ხარისხი, რომელიც ძირითადად ერთმანეთის მსგავსია და მათი საერთო დანიშნულებიდან და თემატიკიდან გამომდინარეობს.

სადისერტაციო ნაშრომზე მუშაობის პროცესში განხორციელდა კიდევ ერთი კარტოგრაფიული ნაშრომის შექმნა, რომელიც მსოფლიოს დიდ ურბანულ სისტემებს შეეხება. ეს არის მსოფლიოს მილიონიან ურბანულ სისტემათა რუკა, რომელზეც ასახულია მსოფლიოს 370 ქალაქი, რომელთა მოსახლეობის რაოდენობა მილიონს აღემატება. რუკა საკმაოდ მოცულობითია და შედგენილია უახლესი ინფორმაციის საფუძველზე. ქვეყნები და ურბანული სისტემები დაყოფილია რამდენიმე გრადაციად, რაც მნიშვნელოვნად აადვილებს რუკაზე ინფორმაციის მოძიებას და აუმჯობესებს ვიზუალურ აღქმას (დანართი 28.).

#### **4.4. კომპლექსური კარტოგრაფირების შედეგების ანალიზი და მათი მნიშვნელობა**

##### **ურბანულ სისტემათა მართვის საქმეში**

ჩვენ უკვე განვიხილეთ ურბანული სისტემების კომპლექსური კარტოგრაფირების როგორც ზოგადი ასევე კონკრეტული საკითხებიც. ყოველივე ზემოთ აღნიშნული გვიჩვენებს, თუ რამდენად დიდი მნიშვნელობა გააჩნია კარტოგრაფიულ მეცნიერებას ნებისმიერი ტერიტორიის კომპლექსური შესწავლის

თვალსაზრისით. თავისუფლად შეიძლება ითქვას, რომ კარტოგრაფია ერთადერთი მეცნიერებაა, რომელსაც ძალუმს ყველა სფეროს ინფორმაციის ერთად შეკრება, დამუშავება, კარტოგრაფიულად გარდაქმნა და კარტოგრაფიის ენითვე გადმოცემა. ამის დასტურია ნებისმიერი შინაარსის რუკა, რადგან თითოეულ რუკაზე ასახული ინფორმაცია შესაძლებელია შინაარსობრივად მრავალი გვერდი ტექსტის იდენტური იყოს. თავისთავად ცხადია, რომ კომპლექსური კარტოგრაფირება საკმაოდ რთული და შრომატევადი პროცესია და სპეციალურ განათლებასა და უნარებთან ერთად დიდ ძალისხმევას მოითხოვს.

კომპლექსური კარტოგრაფირებით მიღებული შედეგები იძლევა ანალიზის შესაძლებლობას, რომელიც მისი შემდგომი პრაქტიკული გამოყენების საფუძველია. კარტოგრაფირებით მიღებული შედეგების ანალიზი შეიძლება ჩავატაროთ ორგვარი მიმართულებით: თეორიული (სამეცნიერო, შემეცნებითი) და პრაქტიკული (გამოყენებითი). თეორიულ ანალიზს განვიხილავთ მომდევნო ქვეთავში, სადაც გადმოცემულია ჩვენს მიერ დამუშავებული მეთოდოლოგიის მნიშვნელობა ქართული კარტოგრაფიული სამეცნიერო სკოლის განვითარებისათვის.

რაც შეეხება პრაქტიკულ გამოყენებით მხარეს, უპირველეს ყოვლისა უნდა განვიხილოთ კომპლექსური კარტოგრაფირებით მიღებული შედეგები, რომლებიც რამდენიმე ძირითადი პარამეტრისაგან შედგება:

- საკვლევ ტერიტორიის კომპლექსური შესწავლა;
- სხვადასხვა შინაარსის (თემატიკის) კარტოგრაფირება;
- გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემებისა და ციფრულ მონაცემთა ბაზების შექმნა;
- კომპლექსური გეოინფორმაციული ატლასის შექმნა;
- სხვადასხვა მასშტაბისა და შინაარსის ცალკეული რუკების ციფრული და საბეჭდი ვერსიების შექმნა.

შედეგების გაანალიზება თვალნათლივ წარმოგვიდგენს, რომ განხორციელდა საკვლევ ტერიტორიის შესახებ უზარმაზარი ინფორმაციის მოძიება, თავმოყრა და სისტემატიზაცია კარტოგრაფიული ხერხებისა და მეთოდების საშუალებით. ყველა სახის ინფორმაცია ლოგიკურად დაუკავშირდა თავის სივრცით მახასიათებელს

(ობიექტს ან მოვლენას), რამაც მოგვცა სრულიად განსხვავებული შემეცნებისა და პრაქტიკული გამოყენების შესაძლებლობა.

როგორც აღვნიშნეთ, პირველი ძირითადი შედეგი, რომელიც ურბანული სისტემების კომპლექსური კარტოგრაფირებით იქნა მიღებული, არის გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემები და ციფრულ მონაცემთა ბაზები, სადაც ჩვენს მიერ მოძიებულმა სრულმა ინფორმაციამ მოიყარა თავი. ხაზგასმით უნდა აღვნიშნოთ, რომ ასეთი უზარმაზარი მოცულობისა და შინაარსობრივი მრავალფეროვნების მქონე ინფორმაციის ერთად თავმოყრა, შენახვა, გაანალიზება და ეფექტურად გამოყენება მხოლოდ გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემის მეშვეობითაა შესაძლებელი. საკვლევი ურბანული სისტემების ციფრულ მონაცემთა ბაზებში შეტანილი ინფორმაცია შეიძლება ოპერატიულად განახლდეს ნებისმიერ დროს, რაც გულისხმობს არა მარტო არსებული ინფორმაციის ცვლილებას, არამედ ახალი ინფორმაციის დამატებასაც. გარდა ამისა, გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემა საშუალებას გვაძლევს სხვადასხვა სახის ინფორმაცია შევაჯეროთ ერთმანეთთან და მივიღოთ ანალიზური, სინთეზური და კომპლექსური კარტოგრაფიული ნაწარმოებები.

მეორე შედეგს წარმოადგენს ქ. ქუთაისის კომპლექსური გეოინფორმაციული ატლასის შექმნა, რომელშიც არსებული ინფორმაცია გარდაქმნილია კარტოგრაფიულად და დალაგებულია ლოგიკური თემატური თანამიმდევრობით. ატლასი ამომწურავ ინფორმაციას გვაძლევს საკვლევი ურბანული სისტემის შესახებ და ნათლად გვიჩვენებს მის ბუნებრივ პირობებს, საზოგადოებრივი სფეროს ახლანდელ მდგომარეობას, ცვალებადობასა და განვითარებას დროსა და სივრცეში. ატლასის რუკათა ანალიზი ნათელ წარმოადგენას გვიქმნის ქალაქში არსებული რეალური მდგომარეობის შესახებ სხვადასხვა მიმართულებით. ელექტრონული (ციფრული) ფორმით არსებობა სხვადასხვა თემატიკის ერთმანეთთან შეჯერების საშუალებას გვაძლევს. მაგ.: ერთმანეთთან რომ შევაჯეროთ მოსახლეობის განსახლება (სიმჭიდროვე), ზოგადსაგანმანათლებლო, ჯანდაცვის და ა. შ. სფეროს ინფორმაცია, თვალნათლივ დავინახავთ მათი განლაგების თავისებურებებს, არსებულ ხარვეზებს, ახალი ობიექტების მშენებლობის დაგეგმვის საჭიროებას და ა. შ. მსგავსი მაგალითების მოყვანა მრავლად შეიძლება, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ კომპლექსურ ატლასს ძალზე

დიდი პრაქტიკული გამოყენება გააჩნია. უნდა აღვნიშნოთ, რომ ქუთაისი დღემდე ერთადერთი ქალაქია საქართველოში, რომლის კომპლექსური კარტოგრაფირებაც მეტ-ნაკლები სისრულით განხორციელდა.

მესამე მნიშვნელოვან შედეგს წარმოადგენს ურბანული სისტემების ცალკეული რუკები, რომელთაც სხვადასხვა შინაარსი და მასშტაბი გააჩნიათ. ეს არის ზოგადგეოგრაფიული და თემატური რუკები, რომელთა შორის, პირველ რიგში, უნდა გამოვყოთ მსხვილმასშტაბიანი ტოპოგრაფიული რუკები, რადგან ეს მასალა წარმოადგენს ყველა დანარჩენი თემატური რუკების საფუძველს. თავად ტოპოგრაფიული რუკები შედგენილია აერო და კოსმოსური გადაღების მასალათა დეშიფრირებისა და საველე კვლევების საფუძველზე. გარდა ამისა, საჭიროების შემთხვევაში ხდება არსებული, წინა პერიოდებში შექმნილი, იგივე მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკების გამოყენებაც. წინა ქვეთავში უკვე აღვნიშნეთ, რომ საკვლევი ურბანული სისტემების მსხვილმასშტაბიანი ტოპოგრაფიული რუკები შეიქმნა თავდაცვის სამინისტროს თავდაცვის ძალების გენერალური შტაბის კარტოგრაფია-გეოდეზიის დეპარტამენტში. აქედან გამომდინარე, აღნიშნულ კარტოგრაფიულ მასალას ძალზე ეფექტურად იყენებს როგორც საქართველოს თავდაცვის უწყება ასევე სხვა უწყებებიც სხვადასხვა მიმართულებით.

ჩვენს მიერ მიღებული შედეგების პრაქტიკული მნიშვნელობა მდგომარეობს იმაში, რომ მათი საშუალებით შესაძლებელია ურბანულ სისტემებში მიმდინარე სხვადასხვა პროცესების მართვა, რაც მდგომარეობს შემდეგში: დაგეგმვა, განხორციელება, მონიტორინგი. აღნიშნული პროცესების ზოგადი ჩამონათვალი შეიძლება შემდეგნაირად ჩამოვაყალიბოთ:

- ბუნებრივი პირობები (მდებარეობა, კლიმატი, ჰიდროგრაფიული, ნიადაგური და ლანდშაფტური თავისებურებები და სხვ.).
- ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული მოწყობა (რაიონები, მუნიციპალიტეტები, უბნები, მიკროუბნები და სხვ.).
- მოსახლეობა (რაოდენობა, სიმჭიდროვე, განსახლება, შემადგენლობა, მიგრაცია, დასაქმებულობა და სხვ.).
- რეესტრი (დარგობრივი, მიწის, ტყის, შენობა-ნაგებობების და სხვ.).

- განაშენიანება (ფართობი, ნაგებობათა სიმჭიდროვე, მდგომარეობა, სართულიანობა, განაშენიანების ზრდა სხვადასხვა მიმართულებით, არქიტექტურული პროექტები და სხვ.).
- ინფრასტრუქტურა (სხვადასხვა სფეროსა და დანიშნულების ობიექტების, საგზაო და საკომუნიკაციო ქსელების მშენებლობა და ლიკვიდაცია და სხვ.).
- ტრანსპორტი და ნავიგაცია (შიდა, გარე, საერთაშორისო. მათ შორის: სახმელეთო, საზღვაო, საავიაციო).
- სასწავლო დანიშნულება (ზოგადსაგანმანათლებლო, უმაღლესი, სპეციალური, სამეცნიერო).
- კულტურული დანიშნულება (ისტორიული, არქეოლოგიური, ეთნოგრაფიული და სხვ.).
- ტურისტული დანიშნულება (ტურისტული ობიექტები, შიდა და გარე ტურიზმის ხელშეწყობა და სხვ.).
- სპეციალური დანიშნულება (სამხედრო, სამსახურებრივი, კრიზისული სიტუაციების მართვა და სხვ.).
- სხვადასხვა საორგანიზაციო საკითხები (საარჩევნო პროცესი, სახალხო ღონისძიებები და სხვ.).

#### 4.5. ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირების მეთოდოლოგიის მნიშვნელობა ქართული კარტოგრაფიული მეცნიერებისათვის

წინა ქვეთავში განვიხილეთ ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირებით მიღებული შედეგების პრაქტიკული გამოყენების ზოგადი საკითხები. არანაკლებ მნიშვნელოვანია აღნიშნული შედეგების თეორიული (სამეცნიერო) ანალიზი, რადგან როგორც ვიცით, სრულყოფილი ანალიზის მიღება შესაძლებელია მხოლოდ თეორიული და პრაქტიკული საკითხების ურთიერთშეჯერების საფუძველზე. ჩვენი აზრით, ინტერესს მოკლებული არ იქნება, მოკლედ განვიხილოთ საქართველოში ურბანულ სისტემათა კარტოგრაფირების ისტორია.

საქართველოს ურბანულ სისტემათა კარტოგრაფირების ჩვენამდე მოღწეულ უძველეს ნიმუშს წარმოადგენს ქ. თბილისის სქემატური გეგმა, რომელიც დიდი

ქართველი მეცნიერის ვახუშტი ბაგრატიონის მიერ არის შედგენილი და 1735 წლით თარიღდება. იგი თბილისის შესახებ ძალზე ზოგად ინფორმაციას იძლევა. მაგრამ მიუხედავად ამისა, მას ქართული კარტოგრაფიისათვის ფასდაუდებელი მნიშვნელობა აქვს. აუცილებლად უნდა აღვნიშნოთ, რომ ჩვენ ყურადღებას ვამახვილებთ მხოლოდ ისეთ კარტოგრაფიულ მასალაზე, რომელთაც გარკვეულწილად გააჩნიათ რუკის მახასიათებლები, რადგან საქართველოს სხვადასხვა ქალაქის შესახებ არაერთი სქემატური ილუსტრაცია არსებობს, რომელიც შეიძლება კარტოგრაფიულ გამოსახულებად მივიჩნიოთ, მაგრამ არ წარმოადგენს ჩვენი განხილვის საგანს. გარდა ვახუშტი ბაგრატიონის მიერ შედგენილი რუკისა, არსებობს ქ. თბილისის რამდენიმე სქემატური გეგმა, რომლებიც მე-18 საუკუნის 80-90-იან წლებს მიეკუთვნება (1782წ., 1785წ. და ა. შ.). ამის შემდეგ, მე-19 საუკუნის განმავლობაში, თბილისის რამდენიმე გეგმა არსებობს (1802წ., 1809 წ., 1828წ., 1831წ., 1844წ., 1867წ., 1880წ., 1884წ., 1898წ.), რომელთა ანალიზი თვალნათლივ გვიჩვენებს ქალაქის განაშენიანების ზრდას ამ პერიოდში. მე-19 საუკუნის ნიმუშებიდან, გარდა თბილისისა, შემორჩენილია ქ. ქუთაისის სქემატური გეგმა, რომელიც შვეიცარიელი მეცნიერისა და მოგზაურის დიუბუა დე მონპერეს მიერაა შედგენილი 1833 წელს. გარდა ამისა, არსებობს ქალაქის (1844წ.) და ცენტრალური ბადის („ბულვარის“) რეკონსტრუქციის (1868წ.) გეგმები.

კარტოგრაფირების მასშტაბები მკვეთრად გაიზარდა მე-20 საუკუნიდან, რაც გამოიხატა კარტოგრაფირების ხერხებისა და მეთოდების თანდათანობით სრულყოფაში, რამაც კარტოგრაფია განვითარების უფრო მაღალ საფეხურებზე აიყვანა. მე-20 საუკუნის დასაწყისიდან, თბილისისა და ქუთაისის გარდა, სქემატური გეგმები სხვა ქალაქებზეც იქნა შედგენილი. ეს ქალაქები იყო: ბათუმი, სოხუმი, გაგრა, ბორჯომი. შედარებით მსხვილმასშტაბიანი და დეტალური ტოპოგრაფიული რუკებისა და გეგმების შექმნა დაიწყო მე-20 საუკუნის 40-იანი წლებიდან, როდესაც საბჭოთა კავშირში განხორციელდა ახალ საკოორდინატო სისტემაზე (1942 წლის საკოორდინატო სისტემა) და კარტოგრაფიულ პროექციაზე (გაუს-კრიუგერის პროექცია) გადასვლა. 50-60-იან წლებში შეიქმნა მთელი საქართველოს ტერიტორიის 1 : 25 000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკა, ხოლო 70-იან წლებში უკვე საქართველოს ყველა ძირითადი ქალაქის 1 : 10 000 და უფრო მსხვილი მასშტაბის ტოპოგრაფიული



რუკები და გეგმები. აღნიშნული რუკებისა და გეგმების განახლება რამდენჯერმე განხორციელდა ჯერ ტრადიციული მეთოდებით, ხოლო 90-იანი წლებიდან კი - გეოინფორმაციული მეთოდებით, რაც მიმდინარეობდა თანამედროვე ციფრული ტექნოლოგიების დანერგვისა და განვითარების პარალელურად და დღესაც გრძელდება. საქართველოს ქალაქების შესახებ არსებული ისტორიულ-კარტოგრაფიული მასალის ანალიზი კარგად ასახავს როგორც თავად ურბანული სისტემების თანდათანობითი ზრდისა და განვითარების პროცესს, აგრეთვე ქართული კარტოგრაფიული სკოლის სამეცნიერო-ტექნიკურ წინსვლას.

ნაშრომში დამუშავებულ მეთოდოლოგიას გააჩნია გარკვეული სიახლე სამეცნიერო თვალსაზრისით, რომელიც შეიძლება განვიხილოთ რამდენიმე ძირითად ნაწილად. მიუხედავად იმისა, რომ დღემდე შექმნილია საქართველოს ქალაქების მრავალი სხვადასხვა შინაარსის, მასშტაბისა და დანიშნულების კარტოგრაფიული ნაწარმოები, აქამდე არ შექმნილა საქართველოს არცერთი ქალაქის კომპლექსური ატლასი, თუმცა, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, არაერთი რუკა და გეგმა შექმნილი (მათ შორის კომპლექსური შინაარსის რუკებიც) როგორც ტრადიციული, ასევე თანამედროვე ციფრული მეთოდებით. აქამდე შექმნილი რუკებიდან და ატლასებიდან აღსანიშნავია ქალაქების 1 : 10 000 და 1 : 25 000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკები, „თბილისის ტურისტული ატლასი“, „თბილისის გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობის ატლასი“, თბილისის ეკოლოგიური რუკა, ტურისტული რუკები, ცალკეული წვრილმასშტაბიანი თემატური რუკები და სხვ. აუცილებლად უნდა აღვნიშნოთ, ნებისმიერი ურბანული სისტემისათვის უმნიშვნელოვანესი კარტოგრაფიული მასალა, რომელსაც „ურბანული სისტემის განვითარების გენერალური გეგმა ეწოდება“. იგი წარმოადგენს ერთგვარ ოფიციალურ დოკუმენტს, რომელზეც კომპლექსურად არის ასახული სამომავლო განვითარების ძირითადი მიმართულებები მათი სივრცითი, შინაარსობრივი და დროითი პარამეტრების მიხედვით. საქართველოს ქალაქებიდან აღსანიშნავია „ქ. თბილისის გენერალური გეგმა“, რომელიც შედგენილია 1 : 10 000 მასშტაბში და თავისი შინაარსით კომპლექსურ გეოგრაფიულ საინფორმაციო სისტემას წარმოადგენს. გარდა ამისა, სხვადასხვა ორგანიზაციებისა და ცალკეული სპეციალისტების მიერ შექმნილია საქართველოს ურბანული სისტემების გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემები.

ჩვენს მიერ განხორციელებული კომპლექსური კარტოგრაფირებისათვის დამახასიათებელ სიახლეები მიზანშეწონილია წარმოვადგინოთ თანამიმდევრულად.

ურბანული სისტემების ზოგადგეოგრაფიული კარტოგრაფირებისას პირველად შეიქმნა მსხვილმასშტაბიანი ქართულენოვანი ტოპოგრაფიული რუკები საერთაშორისო საკოორდინატო სისტემის WGS-84-ისა და მერკატორის უნივერსალური სწორკუთხა განივცილიდრული პროექციის (UTM) გამოყენებით. აღნიშნული სამუშაოს შესრულებისას დამუშავდა მათემატიკური საფუძვლის ელემენტები - რუკათა ჩარჩო, გრადუსული და კილომეტრული ბადე, ნომენკლატურული დაყოფა, პირობითი აღნიშვნების სისტემა. აქედან გამომდინარეობს, რომ ჩვენს მიერ გამოყენებული მეთოდები რამდენადმე განსხვავებულია მანამდე არსებული მეთოდებისაგან და საქართველოში „მათემატიკური კარტოგრაფიისა“ და „რუკათმედგენისა და რედაქტირების“ მიმართულებით სიახლეს წარმოადგენს.

ურბანული სისტემების თემატური კარტოგრაფირებისას, მანამდე არსებულთან შედარებით, რამდენჯერმე მეტი სხვადასხვა შინაარსის (თემატიკის) კარტოგრაფირება განხორციელდა და დამუშავდა მათთვის საჭირო ხერხები და მეთოდები, პირობითი აღნიშვნების სისტემა, კომპოზიციური განლაგების მაკეტი და სხვ. მუშაობის პროცესში ხშირად გვიხდებოდა ერთი მასშტაბიდან სხვა მასშტაბზე გადასვლა, რისთვისაც შემოტანილ იქნა მასშტაბის ცვალებადობის ექვსი ძირითადი ვარიანტი და მიღებულ იქნა მათი შესაბამისი მათემატიკური ფორმულები, რომელთა გამოყენება შესაძლებელია როგორც ტრადიციული, ასევე თანამედროვე მეთოდებით კარტოგრაფირებისას (იხ. ქვეთავი 3.3.).

ჩვენი ნაშრომი ქართულ კარტოგრაფიულ მეცნიერებაში ურბანული სისტემის კომპლექსური კარტოგრაფირების პირველ ცდას წარმოადგენს. ამის თვალსაჩინო ნიმუშია „ქ. ქუთაისის ატლასი“, რომელიც საქართველოში ურბანული სისტემის პირველი კომპლექსური ატლასია. ზოგადად კომპლექსური ატლასი კარტოგრაფიის მოღვაწეობის უმაღლესი კატეგორიაა, განსაკუთრებით კი მაშინ, როდესაც იგი შექმნილია თანამედროვე ტექნოლოგიით (ციფრული ფორმით). კომპლექსური ატლასი ერთადერთი ნაწარმოებია, რომელშიც იმდენად უზარმაზარი რაოდენობისა და მრავალი სახეობის ინფორმაციის თავმოყრა ხდება, რომ წარმოუდგენელია იგივე

დაიტოს ნებისმიერმა სხვა ნაშრომმა. გარდა ამისა, მხოლოდ ატლასი გადმოგვცემს ამ ინფორმაციას ლოგიკურად მოწესრიგებული სახით სივრცითი, შინაარსობრივი და დროითი პარამეტრების გათვალისწინებით. აღნიშნული თვისებები კომპლექსური ატლასის უნიკალურობაზე მიუთითებს, რაც მას გამოარჩევს ნებისმიერი სხვა მეცნიერების ნაწარმოებებისაგან. ქ. ქუთაისის კომპლექსური ატლასის შექმნა არის ქართულ კარტოგრაფიაში ურბანული სისტემის კომპლექსური ატლასის შექმნისა და ამისათვის საჭირო მეცნიერული და ტექნიკური ხერხებისა და მეთოდების დამუშავების პირველი მცდელობა.

ნებისმიერი კომპლექსური ატლასი ფუნდამენტური ნაშრომია, რომლის შექმნა ზოგადსაკაცობრიო მეცნიერების უდიდეს მიღწევათა რიცხვს განეკუთვნება. ისინი ასახავენ მეცნიერების ყველა დარგის ინტერესებს დედამიწაზე (შესაძლებელია კოსმოსურ სივრცეშიც) მიმდინარე მოვლენათა შესახებ. კოლოსალური და მრავალმხრივი ინფორმაციის შემცველობით ატლასები ბუნებისა და საზოგადოების მოვლენათა სივრცულ-დროითი მოდელების ურთიერთშეპირობებულ, სისტემატიზირებულ და თვალსაჩინო ერთობლიობას წარმოადგენს. ნებისმიერ ატლასს რამდენიმე მნიშვნელოვანი ფუნქცია გააჩნია:

- დაგროვილი ინფორმაციის შენახვა, რომლის დანიშნულებაც ატლასი გამოყენებული იქნეს პრაქტიკული მიზნებისათვის;
- სამეცნიერო-კვლევითი და საინფორმაციო დანიშნულება, რომლის მიზანია ახალი ცოდნის შექმნა.
- ინფორმაციის განახლების შესაძლებლობა, რაც უმნიშვნელოვანესი მახასიათებელია თანამედროვე ტექნოლოგიით შექმნილი ატლასებისათვის.

ამ ფუნქციების გათვალისწინებით ნათლად ჩანს, რომ ატლასები იძლევა როგორც მეცნიერული განზოგადებისა და დასკვნების, ასევე ფაქტიური მასალის დამოუკიდებელი ანალიზის უზრუნველყოფის შესაძლებლობას. აღნიშნული მიზნებისათვის ატლასი ყველაზე უფრო ინფორმაციატევადი, თვალსაჩინო, კონკრეტული, გამოსაყენებლად მოსახერხებელი და განსხვავებულია ნებისმიერ სხვა წყაროებთან შედარებით. აქედან გამომდინარე, ატლასები შეუცვლელია ადამიანთა საზოგადოებისათვის და მათი შემდგომი განვითარება და სრულყოფა შეუქცევადი პროცესია.

ჩვენი აზრით, სადისერტაციო ნაშრომი წარმოადგენს კიდევ ერთ წინ გადადგმულ ნაბიჯს ქართული კარტოგრაფიული სამეცნიერო სკოლისათვის. მისი მნიშვნელობა უპირველეს ყოვლისა მდგომარეობს იმაში, რომ ნაშრომი თანამედროვე ტექნოლოგიით არის შესრულებული, მაგრამ მიუხედავად ამისა, გამოყენებულია ტრადიციული და თანამედროვე კარტოგრაფიული სამეცნიერო და პრაქტიკული გამოცდილება. უკანასკნელი ორი ათეული წელი ტრადიციულიდან ახალ ტექნოლოგიებზე გადასვლის გარდამავალ ეტაპს წარმოადგენდა, რამაც გარკვეული ზეგავლენა ჩვენს ნაშრომზეც მოახდინა. ქართულ კარტოგრაფიულ მეცნიერებაში პირველად განხორციელდა ურბანული სისტემების კომპლექსური კვლევა, რაც აქამდე ძირითადად ცალკეული თემატური მიმართულებით ხდებოდა. განხორციელდა ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირება და ჩამოყალიბდა მისი მეთოდოლოგია, რომელიც შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს სახელმძღვანელო მასალად ურბანული სისტემებისა და სხვა ტერიტორიული ერთეულების კომპლექსური კარტოგრაფირებისას. გარდა ამისა, უნდა აღვნიშნოთ, რომ ნაშრომი, მისი კომპლექსურობიდან გამომდინარე, უთუოდ გამოადგება ურბანული სისტემების საკითხებზე მომუშავე სხვადასხვა დარგის მეცნიერებსა და სპეციალისტებს. მიზანშეწონილია, რომ სადისერტაციო ნაშრომის დამუშავების შედეგად მიღწეული ძირითადი შედეგები ჩამოვაყალიბოთ სქემის სახით, რომელიც გადმოგვცემს ურბანული სისტემების კომპლექსური კარტოგრაფირების მეთოდოლოგიის ძირითად საკითხებს და იგი ძალიან მნიშვნელოვანი იქნება როგორც თეორიული ასევე პრაქტიკული გამოყენების თვალსაზრისით. ამ სქემის გაცნობა საკმაოდ საფუძვლიან წარმოდგენას შეგვიქმნის ზემოთ აღნიშნულ პროცესზე, ძირითადი ეტაპებისა და შესასრულებელ სამუშაოთა არსზე და თანამიმდევრობაზე (ნახ. 13.).

# ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირების მეთოდოლოგია

## კომპლექსური კარტოგრაფირების თეორიული საფუძვლები

- კომპლექსური კარტოგრაფირების არსი, მნიშვნელობა, განვითარება
- კარტოგრაფირების ძირითადი პარამეტრები: სივრცე, შინაარსი, მასშტაბი
- კომპლექსურ კარტოგრაფიულ ნაწარმოებთა ანალიზი

## კომპლექსური კარტოგრაფირების მეთოდური საკითხები

- სამეცნიერო კვლევის სხვადასხვა მეთოდი: 1. კვლევის კარტოგრაფიული მეთოდის ფორმები - შედარება, ანალიზი, სინთეზი, გენერალიზაცია (აბსტრაქცირება, განზოგადება), მოდელირება. 2. აერო-კოსმოსური და გეოინფორმაციული მეთოდები.
- კომპლექსური კარტოგრაფირების ზოგადი მეთოდოლოგია: 1. შინაგანი სტრუქტურა, სამუშაოთა ორგანიზაცია, 2. კვლევის ობიექტის კომპლექსური შესწავლა, 3. კამერალური და საველე სამუშაოების ორგანიზება და განხორციელება.

## ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირება

- ურბანულ სისტემათა შესწავლა
- ურბანულ სისტემათა კარტოგრაფირება

## მიღებული შედეგები

- შედეგების ანალიზი
- თეორიული და პრაქტიკული გამოყენება

ნახ. 13. ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირების მეთოდოლოგიის ზოგადი სქემა.

## დასკვნა

ურბანულ სისტემათა კომპლექსური გეოინფორმაციული კარტოგრაფირება არის მზარდი და შეუქცევადი პროცესი, რაც პირდაპირ კავშირშია მოსახლეობის რაოდენობისა და სიმჭიდროვის ზრდასთან თანამედროვე ურბანულ სივრცეებში. თანამედროვე ტექნიკისა და ტექნოლოგიების განვითარებამ განაპირობა ის, რომ ნებისმიერი ურბანული სისტემის კომპლექსური კარტოგრაფირება და გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემის შექმნა უკვე აუცილებლობას წარმოადგენს. ეს ხელს უწყობს კარტოგრაფიის, როგორც პრაქტიკული სამეცნიერო დარგის და კონკრეტულად, „ურბანული კარტოგრაფიის“ განვითარებას, რასაც საბოლოოდ მივყავართ ურბანული სისტემის, როგორც ურთულესი ბუნებრივ-საზოგადოებრივი კომპლექსის, მართვის სრულყოფამდე.

წარმოდგენილი სადისერტაციო ნაშრომის შესრულების შედეგად მიღებულია ახალი შედეგები, რომელთა შორის აღსანიშნავია:

1. კომპლექსური კარტოგრაფირების თეორიული საკითხების ანალიზისას ავტორის მიერ შემოტანილ იქნა რამდენიმე ახალი მოსაზრება და ტერმინი კარტოგრაფიის ზოგადი თეორიის მიმართულებით, რომელიც შესაძლებელია გახდეს მეცნიერული მსჯელობის საგანი.

2. ჩამოყალიბებულ იქნა კომპლექსური კარტოგრაფირების პროცესის ზოგადი სტრუქტურა: განხორციელების ეტაპები, შესასრულებელ სამუშაოთა სახეობები და თანამიმდევრობა, განხორციელების ხერხები და მეთოდები სხვადასხვა უწყებათა და სპეციალისტთა მიერ.

3. განხორციელდა საქართველოს რამდენიმე დიდი ურბანული სისტემის (ქ. თბილისი, ქ. ქუთაისი, ქ. ბათუმი) კომპლექსური კარტოგრაფირება, რის შედეგადაც შეიქმნა სხვადასხვა მასშტაბის, შინაარსისა და დანიშნულების კარტოგრაფიული ნაწარმოებები და გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემები.

4. შეიქმნა ურბანული სისტემის კომპლექსური გეოინფორმაციული ატლასი და მისი გამოსაცემი ვარიანტი ქ. ქუთაისის მაგალითზე.

5. კვლევის პროცესში დამუშავებულ იქნა კარტოგრაფირების პროცესისათვის, კერძოდ, მასშტაბისა და ფორმატის ცვალებადობისათვის, აუცილებელი რამდენიმე

მათემატიკური ფორმულა, რომელთა გამოყენება შესაძლებელი იქნება სპეციალისტ-კარტოგრაფების მიერ პრაქტიკული სამუშაოების განხორციელებისას.

6. დამუშავებულ იქნა ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირების ზოგადი მეთოდოლოგია, რომელიც შესაძლებელია მივიჩნიოთ როგორც ერთ-ერთი დამხმარე სახელმძღვანელო მასალა ამ მიმართულებით მომუშავე ნებისმიერი მკვლევარისა და პრაქტიკაში მოღვაწე სხვადასხვა დარგის სპეციალისტისათვის.

ნაშრომი შეიძლება ჩაითვალოს კიდევ ერთ დასაბუთებულ არგუმენტად იმისა, რომ კარტოგრაფიას შეუცვლელი როლი აკისრია სივრცისა და შინაარსის ურთიერთკავშირის მეცნიერული კვლევის მიმართულებით და ამ მხრივ, მას ანალოგი არ გააჩნია.

## გამოყენებული ლიტერატურა

1. ასლანიკაშვილი ა. კარტოგრაფია, ზოგადი თეორიის საკითხები. გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბ. 1968.
2. ბათუმი, ტოპოგრაფიული რუკა, მასშტაბი 1 : 10 000, საქართველოს თავდაცვის სამინისტრო, თავდაცვის ძალების გენერალური შტაბის კარტოგრაფია-გეოდეზიის დეპარტამენტი, თბ. 2020.
3. თ. გორგოძე. ბათუმი, ქალაქის რუკა, ქართულ-ინგლისურ ენებზე, შპს „გეოინფორმაციული სისტემების სერვისი“, თბ. 2012.
4. თ. გორგოძე, თ. ბოკელავაძე, ნ. გორგოძე. ქუთაისი, ქალაქის რუკა, ქართულ-ინგლისურ ენებზე, შპს „გეოინფორმაციული სისტემების სერვისი“, თბ. 2011.
5. თ. გორგოძე. მ. ჯინჭარაძე, ნ. გორგოძე. თბილისი, ქალაქის ცენტრალური ნაწილის რუკა, ქართულ-ინგლისურ ენებზე, შპს „გეოინფორმაციული სისტემების სერვისი“, თბ. 2014.
6. გორდეზიანი თ. რუკათმცოდნეობა, ნაწილი I, ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბ. 2000, 136 გვ.
7. გორდეზიანი თ. რუკათმცოდნეობა, ნაწილი II, ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბ. 2000, 128 გვ.
8. გორდეზიანი თ. სივრცულ-დროითი კარტოგრაფიის ცნებობრივ-ტერმინოლოგიური სისტემის საკითხისათვის, „კავკასიის გეოგრაფიული ჟურნალი“, თბ. 2003, №3, გვ. 47-49.
9. გორდეზიანი თ. დემეტრაშვილი ო. დინამიკურ რუკათა სივრცულ-დროითი სინთეზი, „კავკასიის გეოგრაფიული ჟურნალი“, თბ. 2002, №1, გვ. 87-93.
10. ელიზბარაშვილი ნ. და სხვ. საქალაქო აგლომერაციის ლანდშაფტური დაგეგმარების მეთოდოლოგია (თბილისი-რუსთავის მაგალითზე), ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი, გამომცემლობა „დანი“, თბ. 2017, 286 გვ.
11. ვარდოსანიძე ვ. და სხვ. ურბანული სივრცის მდგრადი განვითარების პრობლემები საქართველოში. საგამომც. სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბ. 2017, 288 გვ.
12. თბილისის გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობის ატლასი. GRID-თბილისი, არენდალი, ნორვეგია, 2000, 36 გვ.



13. თბილისი, ენციკლოპედია (ქუჩები, გამზირები, მოედნები), ირ. აბაშიძის სახელობის ქართული ენციკლოპედიის მთავარი სამეცნიერო რედაქცია, თბ. 2009, 512 გვ.
14. თბილისი, ტოპოგრაფიული რუკა, მასშტაბი 1 : 10 000, საქართველოს თავდაცვის სამინისტრო, შეიარაღებული ძალების გენერალური შტაბის ტოპოგრაფიული სამმართველო, თბ. 2013.
15. კეკელია ჯ. კარტომეტრია, გამომცემლობა თსუ, თბ. 1985, 183 გვ.
16. კეკელია ჯ. კარტოსემიოტიკა, გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბ. 1998, 180 გვ.
17. ლიპარტელიანი გ. ლიპარტელიანი დ. სოციალური და ეკონომიკური კარტოგრაფია, ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბ. 2004, 100 გვ.
18. ნიკოლაიშვილი დ. გეოგრაფიის კვლევის მეთოდები, ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, გამომცემლობა „თსუ“, თბ. 2014, 520 გვ.
19. ოფიცრის ატლასი, საქართველოს თავდაცვის სამინისტრო, თავდაცვის ძალების გენერალური შტაბის კარტოგრაფია-გეოდეზიის დეპარტამენტი, მე-2 გამოცემა, თბ. 2021, 330 გვ.
20. რონდელი ა. ქალაქების გეოგრაფია, გამომცემლობა „თსუ“, თბ. 1990, 192 გვ.
21. სამადბეგოვი ა. კარტოგრაფიის საფუძვლები, „თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა“, თბ. 1977, 398 გვ.
22. საქართველოს სსრ ატლასი, სსრკ მინისტრთა საბჭოსთან არსებული გეოდეზიისა და კარტოგრაფიის მთავარი სამმართველო, თბილისი-მოსკოვი 1964, 270 გვ.
23. საქართველოს ქალაქების ურბანული განვითარება 1801-1918 წლებში. დ. ხომტარიას რედაქციით, გ. ჩუბინაშვილის სახელობის ქართული ხელოვნების ისტორიისა და ძეგლთა დაცვის ეროვნული კვლევითი ცენტრი, თბ. 2019, 324 გვ.
24. ტიკუნოვი ვ. კომპლექსური გეოინფორმაციული სისტემა ტერიტორიის მდგრადი განვითარების ინტეგრალური მაჩვენებლების მისაღებად, „კავკასიის გეოგრაფიული ჟურნალი“, თბ. 2007, №7-8, გვ. 6-10.
25. ჩეკურიშვილი რ. აეროსურათების დემიფირირება. გამომცემლობა „თსუ“, თბ. 1977, 256 გვ.
26. ჯაოშვილი ვ. თბილისი, ეკონომიკურ-გეოგრაფიული გამოკვლევა, გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“, თბ. 1989, 480 გვ.

27. ჯაოშვილი ვ. ქუთაისი, ეკონომიკურ-გეოგრაფიული გამოკვლევა, გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბ. 1989, 376 გვ.
28. ჯიქია ლ. ქუთაისისა და მისი მიდამოების არქეოლოგიური ძეგლები, გამომცემლობა „სარანგი“, თბ. 1993, 92 გვ.
29. Atlas of Cities, Edited by Paul Knox. Princeton University Press, USA & Canada, 2014, 255 pages.
30. Baro F. Urban Green Infrastructure: Modeling and mapping ecosystem services for sustainable planning and management in and around cities, Ph. D. Dissertation, Institute of Environmental Science and Tecnology, Autonomy University of Barcelona, 2016, 228 pages.
31. Churchill R. Urban Cartography and the Mapping of Chicago. Geographical Review, vol. 94, No. 1, 2004, 22 pages.
32. Collins Pocked Atlas London. HarperCollins UK, 2009, 144 pages.
33. Complete Atlas of Japan, Teikoku-Shoin Co., Ltd. Japan, Tokyo, 2004, 62 pages.
34. Computational Urban Planning and Management for Smart Cities. International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management, Wuhan University, China, 2019.
35. Degerickx J. Mapping Urban Compozition and Green Infrastructure Using Remote Sensing in Support of Urban Ecosystem Service Assessment, Ph.D. Dissertation, Arenberg Doctoral School Faculty of Bioscience Engineering, 2019, 201 pages.
36. Envisioning the City, Six Studies in Urban Cartography. Edited by D. Buisseret. The University of Chicago Press, Chicago & London, 1998, 180 pages.
37. Johansson T. Performance Visualization of Urban Systems, Doctoral Thesis, Lulea University of Technology, Sweden, 2017, 190 pages.
38. GIS Cartography, A Guide to Effective Map Design, Gretchen N. Peterson, CRC Press, Taylor & Francis Group, London-New York, 2009, 224 pages.
39. INFINITE CITY: A SAN FRANCISCO ATLAS. University of California Press, 1st Edition, 2010, 167 pages.
40. Ibeas A. and others. Modelling transport and real-estate values interactions in urban systems. Journal of Transport Geography, Elsevier Ltd, 2012.
41. New York City Atlas. Hagstrom Map Co, 3rd Edition, 2008, 120 pages.

42. Nichols J. Maps and Meaning: Urban Cartography and Urban Design. Academica Press, Washington, 2013, 364 pages.
43. Picon A. Nineteenth-Century Urban Cartography and the Scientific Ideal: The Case in Paris. 2<sup>nd</sup> Series, Vol. 18, Science and the City, Published by: The University of Chicago Press, 2003, 135-149 pages.
44. Pique F. Nobajas A. Cartography and Urban Planning: The City Plan of Barcelona by Miquel Garriga I Roca (1856-1862). *Imago Mundi, the International Journal for the History of Cartography*, Vol. 72, Issue 1, 2020, 1-13 Pages.
45. Riu A. and others. Estimating public space metric from nineteenth-century urban cartography: Barcelona's Cerda Plan of urban expansion. *Journal Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 1<sup>st</sup> Published, 2021.
46. Simmons J. Urban Systems: The New Regional Geography. *L'Espace géographique*, 10-2, Paris, 1981, 135-142 pages.
47. THE TIMES ATLAS OF LONDON: The Story of a Great City Through Maps, History and Culture. HarperCollins UK, 2011, 304 pages.
48. The Urban Cartography of Cyprus: Between the 16<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> Centuries. By M. S. Arkan, Ph. D. Disertation, Department of Cartography and Geoinformatics, Eotvos Lorand University, Budapest 2016, 148 pages.
49. The Urbanist, Urban Cartography. *Ospur*, Issue 538, November 11, 2014, 22 pages.
50. Vaughan L. Mapping Society, The Spatial Dimensions of Social Cartography. UCLPRESS, University College London, 2018, 270 pages.
51. MacEachren A. Taylor D. Visualization in Modern Cartography. Pergamon edition, Elsevier Science LTD, Oxsford, New York, Tokyo, 1994, 344 pages.
52. PARIS, Et La Region Parisienne, Atlas pour tous, Editions BERGER-LEVRAULT, Paris, 1972.
53. Актуальные вопросы картографий, сборник, изд. ТГУ, Тб. 1988, 216 стр.
54. Асланикашвили А. Метакартография, основные проблемы. изд. «Мецниереба», Тб. 1974, 135 стр.
55. Атлас Ленинграда. Главное управление геодезии и картографии при Советов Министров СССР, М. 1980, 125 стр.
56. Берлянт А. Геоинформационное картографирование. М. 1997, 64 стр.

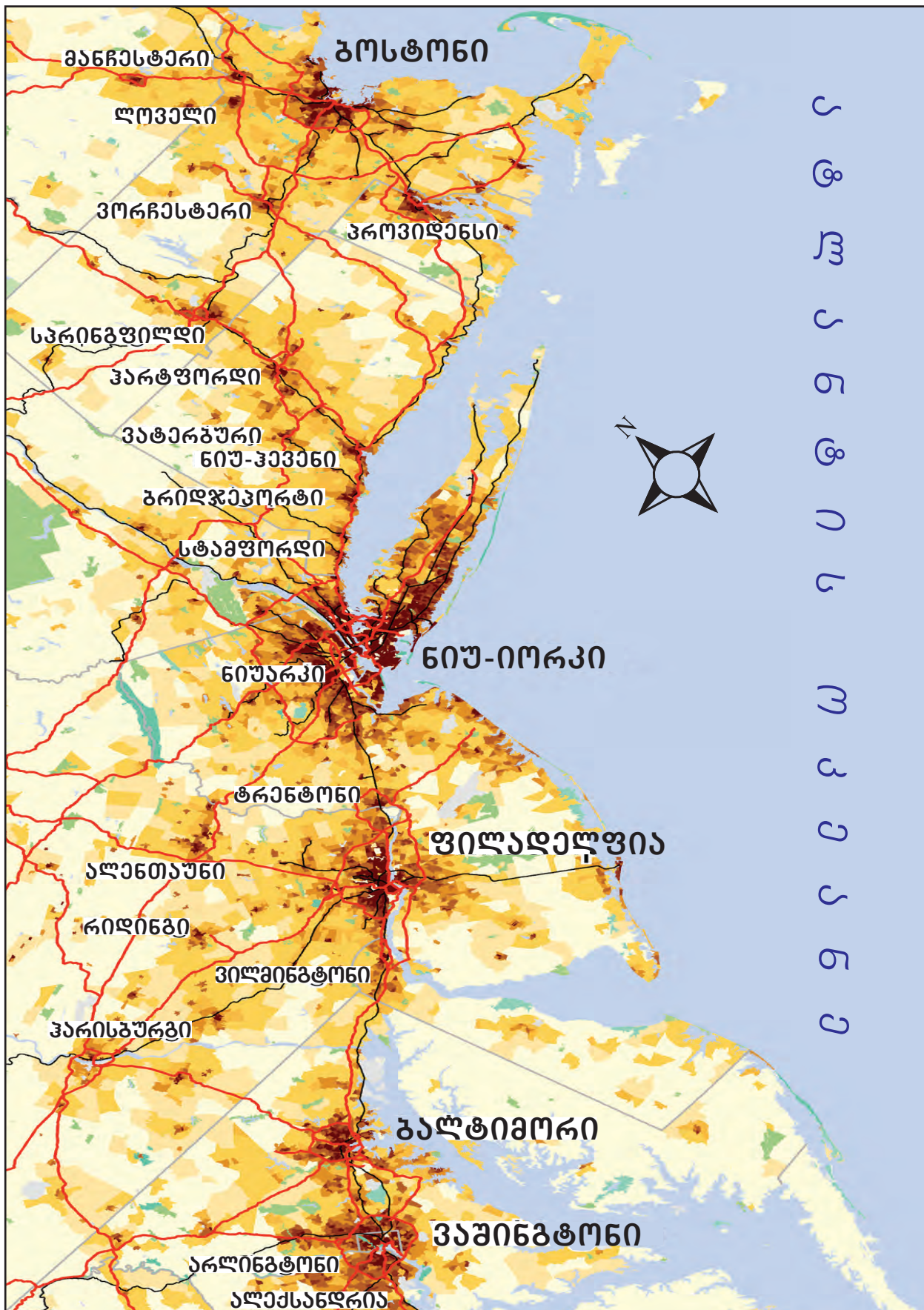
57. Беручашвили Н. Компьютерный атлас Грузии. Вестник МГУ, сер. география, т. 3, М. 1996, стр. 125-132.
58. Гордезиани Т. Информационная емкость разновременных карт при их временном синтезе. Кавказский географический журнал, Тб. 2005, №5, стр. 93-95.
59. Гордезиани Т. Методика ландшафтно-геофизического картографирования. Кавказский географический журнал, Тб. 2004, №4, стр. 116-118.
60. Города мира. Энциклопедия, сост. Е. Воронцова, ЗАО «РОСМЕН-ПРЕСС», М. 2009, 208 стр.
61. Инструкция о порядке составления и издания планов городов и других населенных пунктов. Главное управление геодезии и картографии при Советов Министров СССР, М. 1989, 200 стр.
62. Книжников Ю. Брюхонов Ю. Аэрокосмические методы в географических исследованиях. М. 1985, 288 стр.
63. Методические указания по проектированию и составлению комплексных научно-справочных атласов. Выпуск 1-15, изд. МГУ, М. 1972, 44 стр.
64. Москва, комплексный атлас. Экономико-географический журнал комплексные атласы, изд. «Город», М. 1997, 244 стр.
65. Перцик Е. География городов (Геоурбанистика). М. 1991, 200 стр.
66. Тамбов, географический атлас. Главное управление геодезии и картографии при Советов Министров СССР, М. 1990, 48 стр.
67. Ташкент, географический атлас. Главное управление геодезии и картографии при Советов Министров СССР, М. 1983, 112 стр.
68. Тбилиси, атлас туриста. Главное управление геодезии и картографии при Советов Министров СССР, Тб. 1989, 96 стр.
69. Тикунов В. Моделирование в картографии. Изд. МГУ, М. 1997, 406 стр.
70. Чуркин В. Атласная Картография. Академия наук СССР, географическое общество СССР, изд. «Наука», Л. 1974.
71. Шайтура С. Геоинформационные системы и методы их создания. Калуга, 1998, 200 стр.

**დისერტანტის მიერ სადისერტაციო თემასთან დაკავშირებით  
გამოქვეყნებული ნაშრომები**

1. Elizbarashvili N. Sulkhaniashvili N. Kalamdadze B. Meladze G. Gordeziani T. Gorgodze T. Donadze T. Meladze M. Elizbarashvili R. Sidamonidze D. Main Problems of the Sustainable Development of the South Caucasus and Processes of Transformation of Landscapes (Ecosystems) Biodiversity. Journal of Environmental Biology, Special Issue – Environment, Biodiversity, Geography. Triveni Enterprises, Lucknow, India, 2020, 382-390 pages.
2. გორგოდე თ. ქ. ქუთაისისა და მისი შემოგარენის კომპლექსური ატლასის პროექტი, მაგისტრანტებისა და ასპირანტების სამეცნიერო კონფერენცია, მოხსენებათა თეზისები, თბ. 1998. გვ. 51-52.
3. გორგოდე თ. ქ. ქუთაისისა და მისი შემოგარენის არქეოლოგიური და ისტორიულ-არქიტექტურული ძეგლების კარტოგრაფირება, ჟურნ. „მეცნიერება და ტექნოლოგიები“, თბ. 2000. №10-12, გვ. 103-105.
4. გორგოდე თ. ზედგინიძე გ. ციფრული ტოპოგრაფიული რუკის შექმნის ზოგადი საფუძვლები, საქართველოს თავდაცვის სამინისტროს ტოპოგრაფიული სამმართველო, თბ. 2018, 36 გვ.
5. გორდეზიანი თ. გორგოდე თ. შარაშენიძე მ. ანალიზისა და სინთეზის კარტოგრაფიული ფორმების ძირითადი თვისებები, ჟურნ. „საქართველოს გეოგრაფია“, თბ. 2003, №2, გვ. 88-92.
6. გორდეზიანი თ. გორგოდე თ. ქ. ქუთაისის კომპლექსური ატლასის კომპიუტერული საფუძვლების შექმნა, „კავკასიის გეოგრაფიული ჟურნალი“, თბ. 2003, №3, გვ. 85-86.
7. გორგოდე თ. ქ. ქუთაისის გეოგრაფიული მდებარეობა, ტერიტორია და საზღვრები, ჟურნ. „მეცნიერება და ტექნოლოგიები“, თბ. 2004. №10-12, გვ. 91-95.
8. ჩეკურიშვილი რ. ვაშაკიძე ც. გორგოდე თ. კომპლექსური ატლასების შექმნის ორგანიზაციული საკითხები, „კავკასიის გეოგრაფიული ჟურნალი“, თბ. 2002, №1, გვ. 149-151.
9. Gorgodze T. The Complex Geoinformation Atlas of Kutaisi. InterCarto-InterGIS 24 Interdisciplinary Conference, Bonn, Germany, 2018.

10. Gordeziani T. Laoshvili Z. Gorgodze T. Gudzuadze G. Gagoshashvili M. Georgian Scientific-Cartographic School: History and Perspectives. InterCarto-InterGIS 26 Interdisciplinary Conference, Tbilisi, Georgia, 2020.
11. Гордезиани Т. Горгодзе Т. Гудзуадзе Г. Познавательные функции языка карт. Ежегодный геопроостранственный альманах «GEOCONTEXT», №5, 2017, стр. 5-
12. <http://www.geo-context.org/index.php/geocontext>.

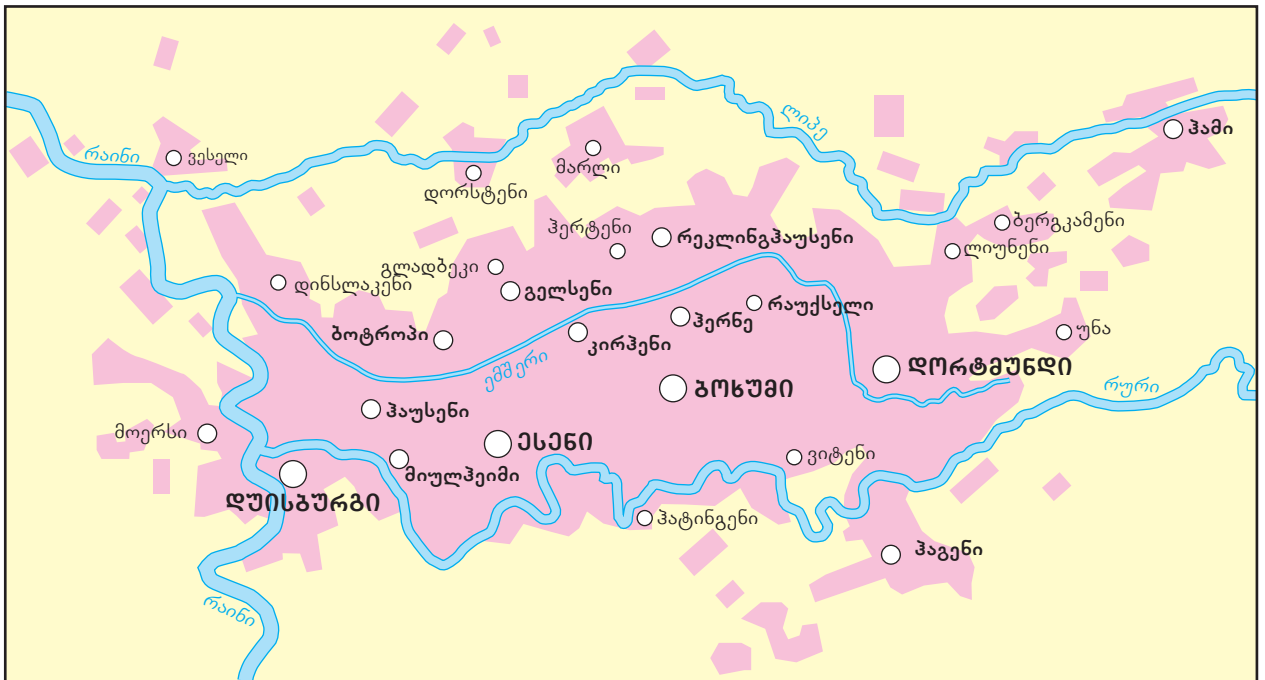




მეგაპოლისი „ბოსვაში“ (ბოსტონი, ნიუ-იორკი, ფილადელფია, ბალტიმორი, ვაშინგტონი).

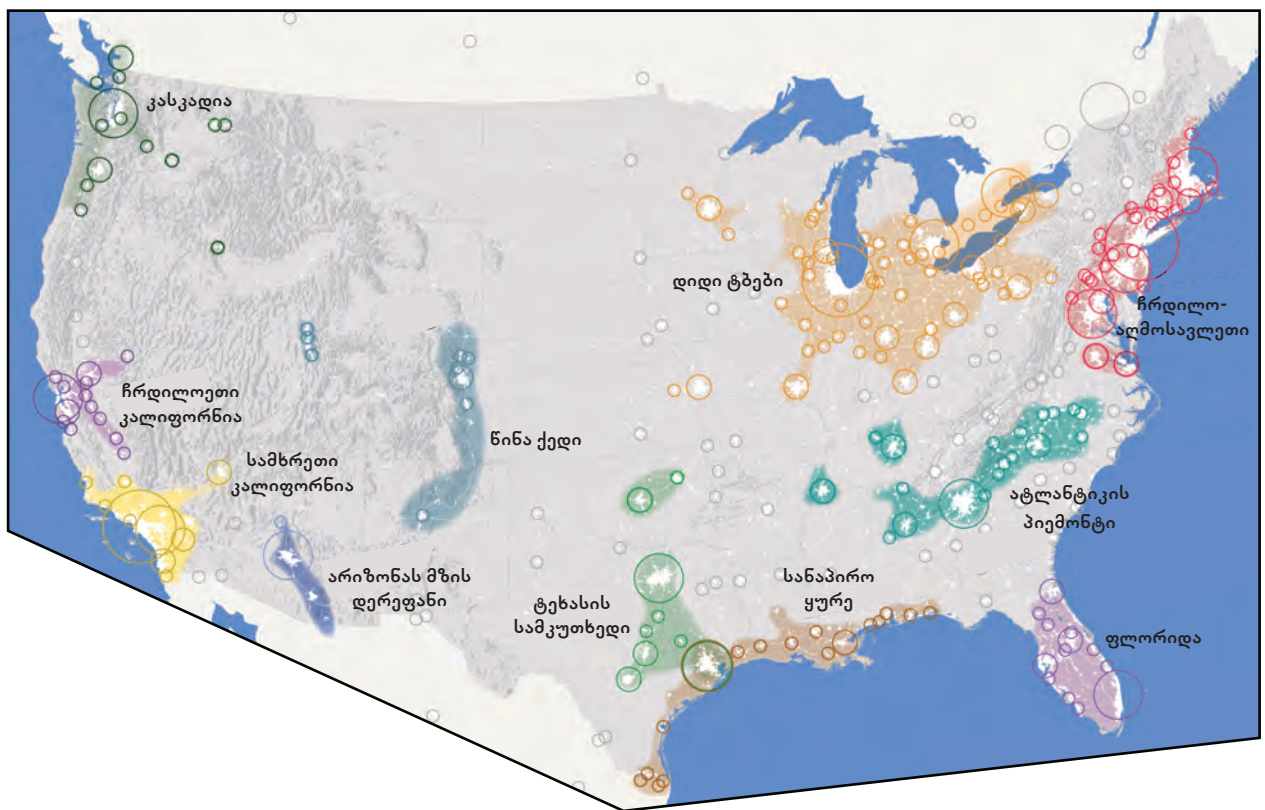


დანართი 3.



კონურბაცია „რურის აუზი“.

დანართი 4.



ამერიკის შეერთებული შტატების ურბანულ სისტემათა თავმოყრა.



კონსტანტინოპოლი, 1422 წ.



ვენა, 1547 წ.



ამსტერდამი, 1572 წ.



ლონდონი, 1572 წ.



სანკტ-პეტერბურგი, 1737 წ.

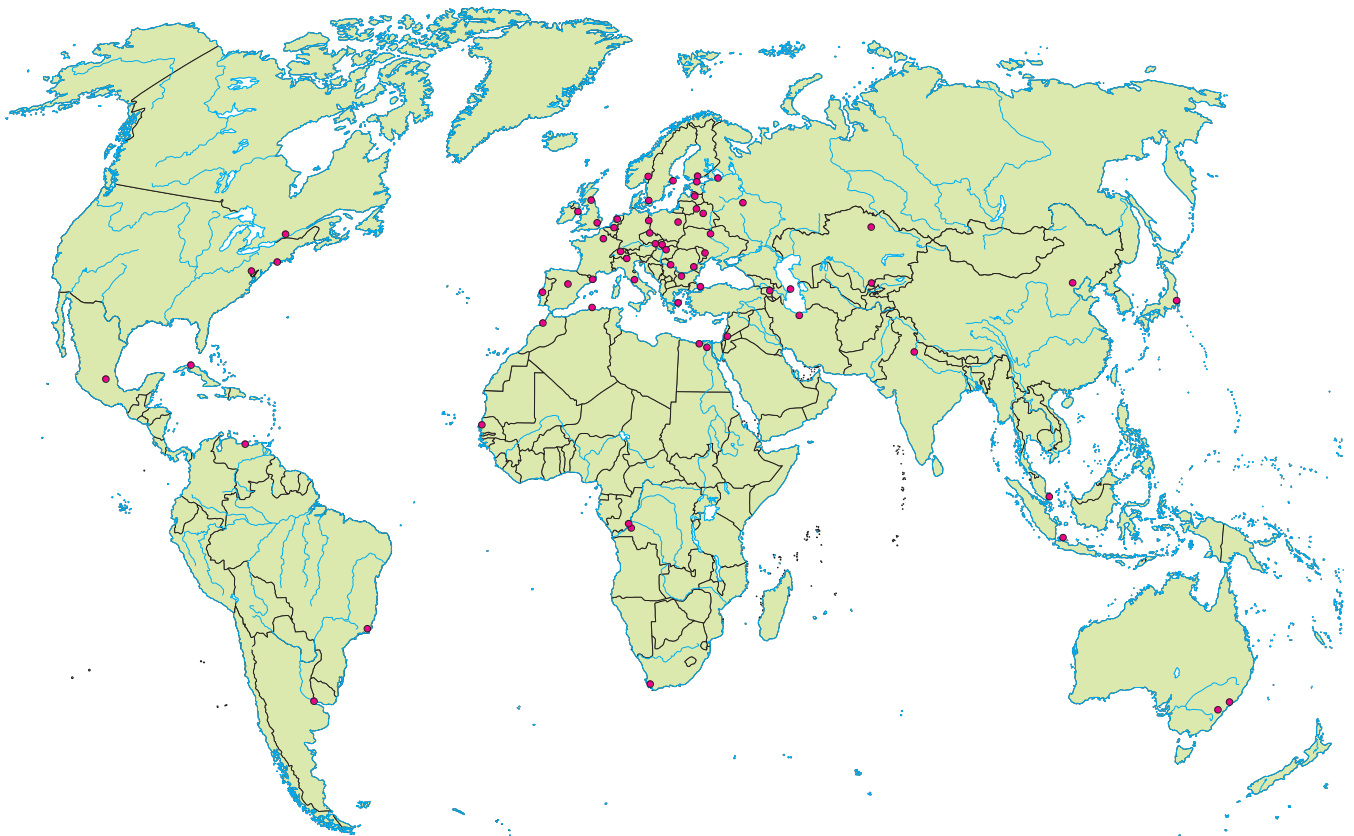


თბილისი, 1785 წ.

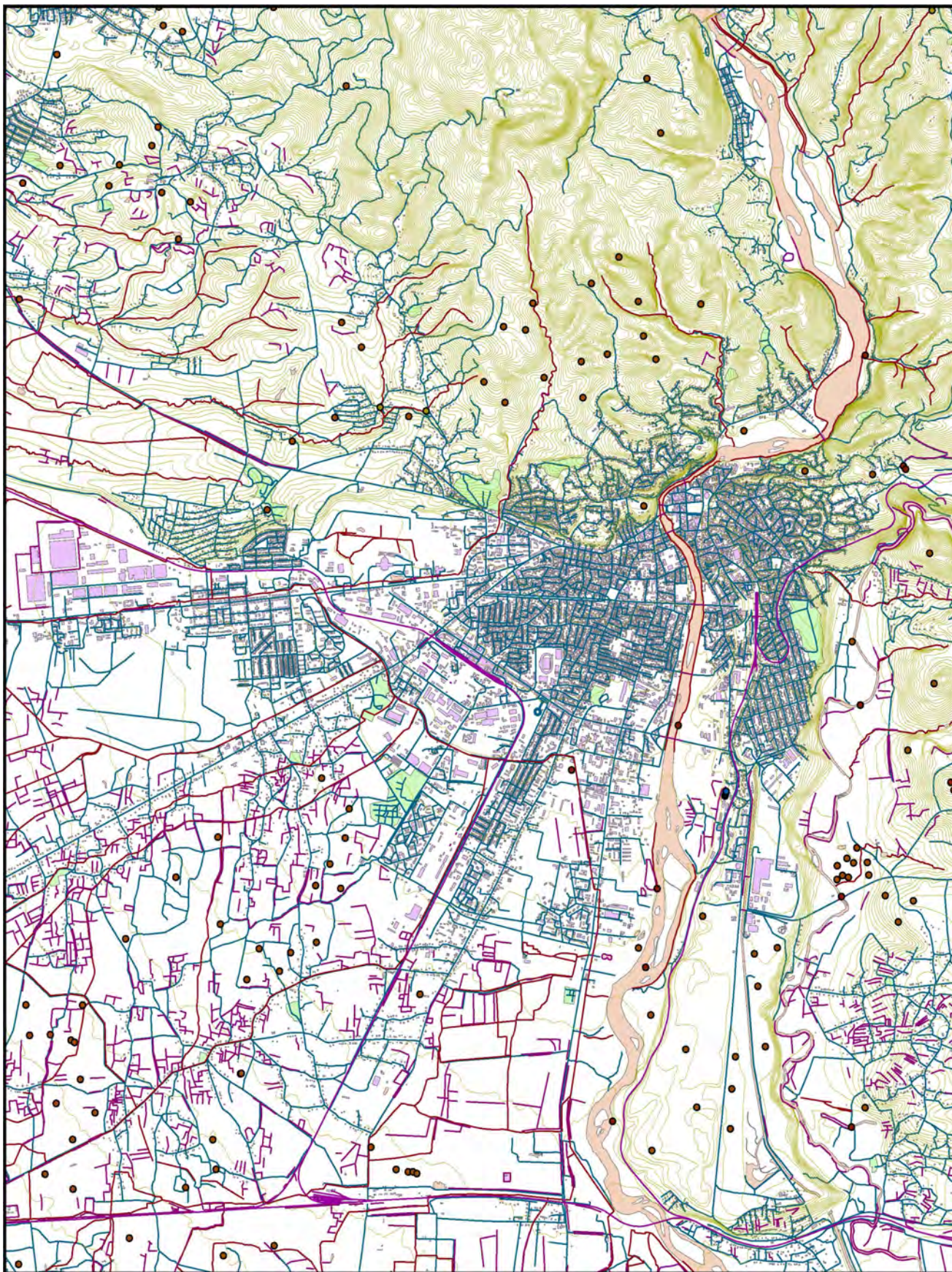
ქალაქების უძველესი რუკები.



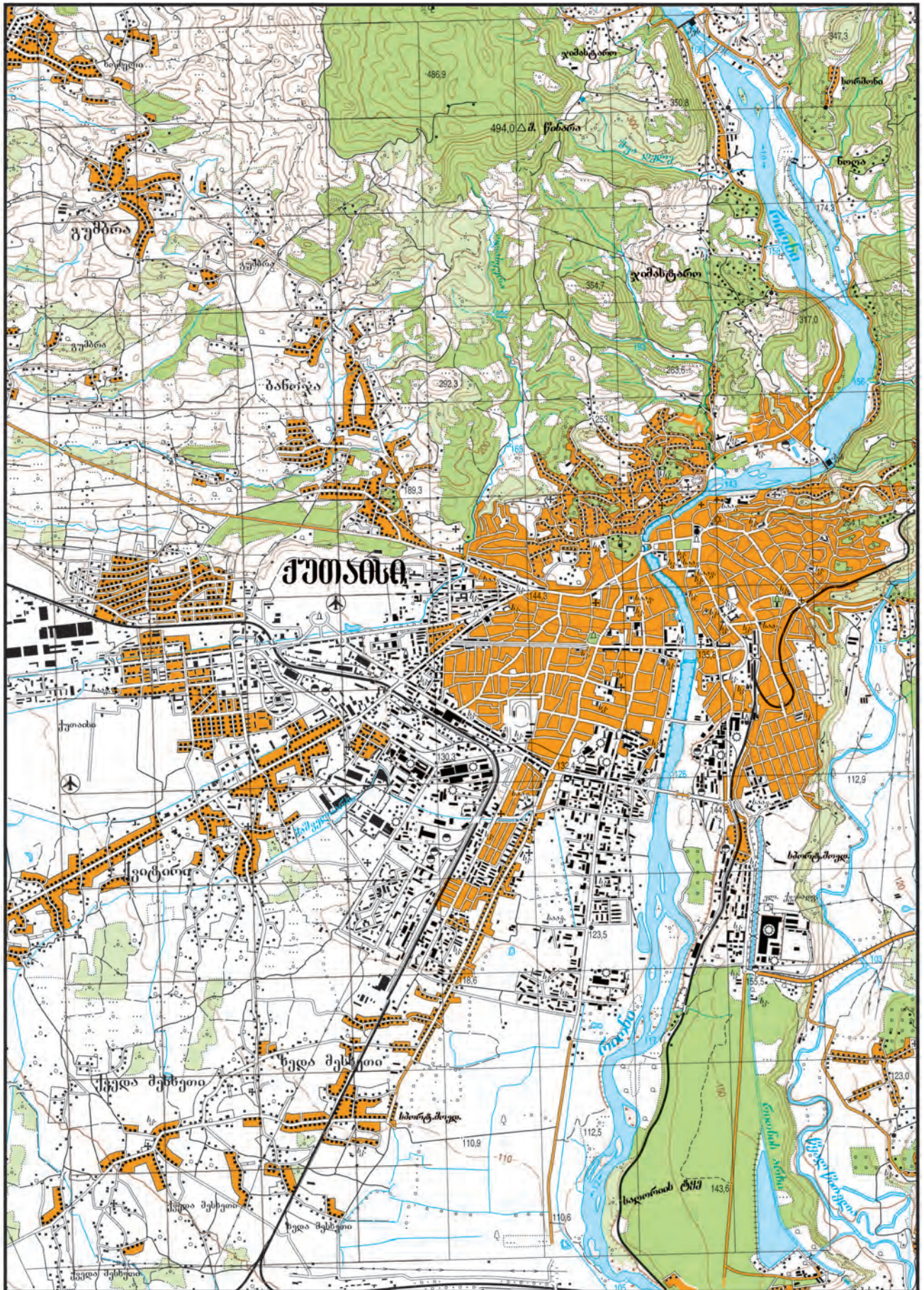
კვლევის პროცესში კარტოგრაფირებული საქართველოს ურბანული სისტემები.



კვლევის პროცესში კარტოგრაფირებული საზღვარგარეთის ქვეყნების ურბანული სისტემები.



ქუთაისი, ვექტორული საფუძველი.

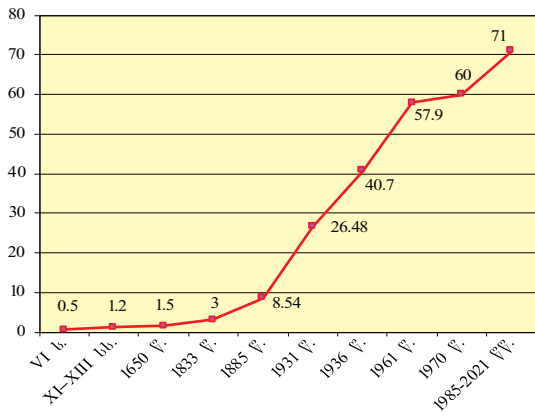


ქუთაისი, 1 : 50 000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკა.

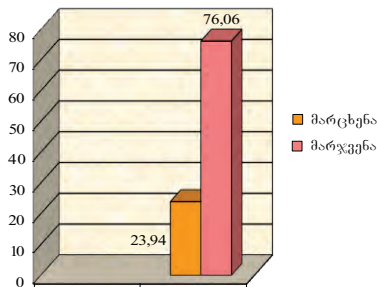
# ქალაქის თანამედროვე ტერიტორია

მასშტაბი 1 : 75 000

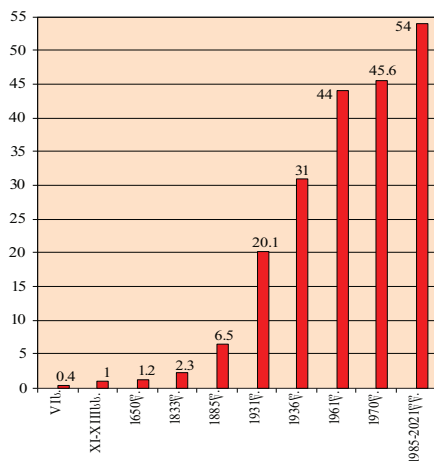
ქალაქის ტერიტორიის ზრდა (კვ. კმ)



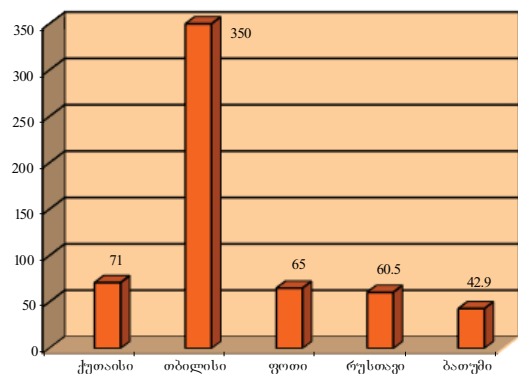
ქალაქის ტერიტორიის განაწილება მდ. რიონის მიმართ (%)



ქალაქის პერიმეტრის ზრდა (კმ)

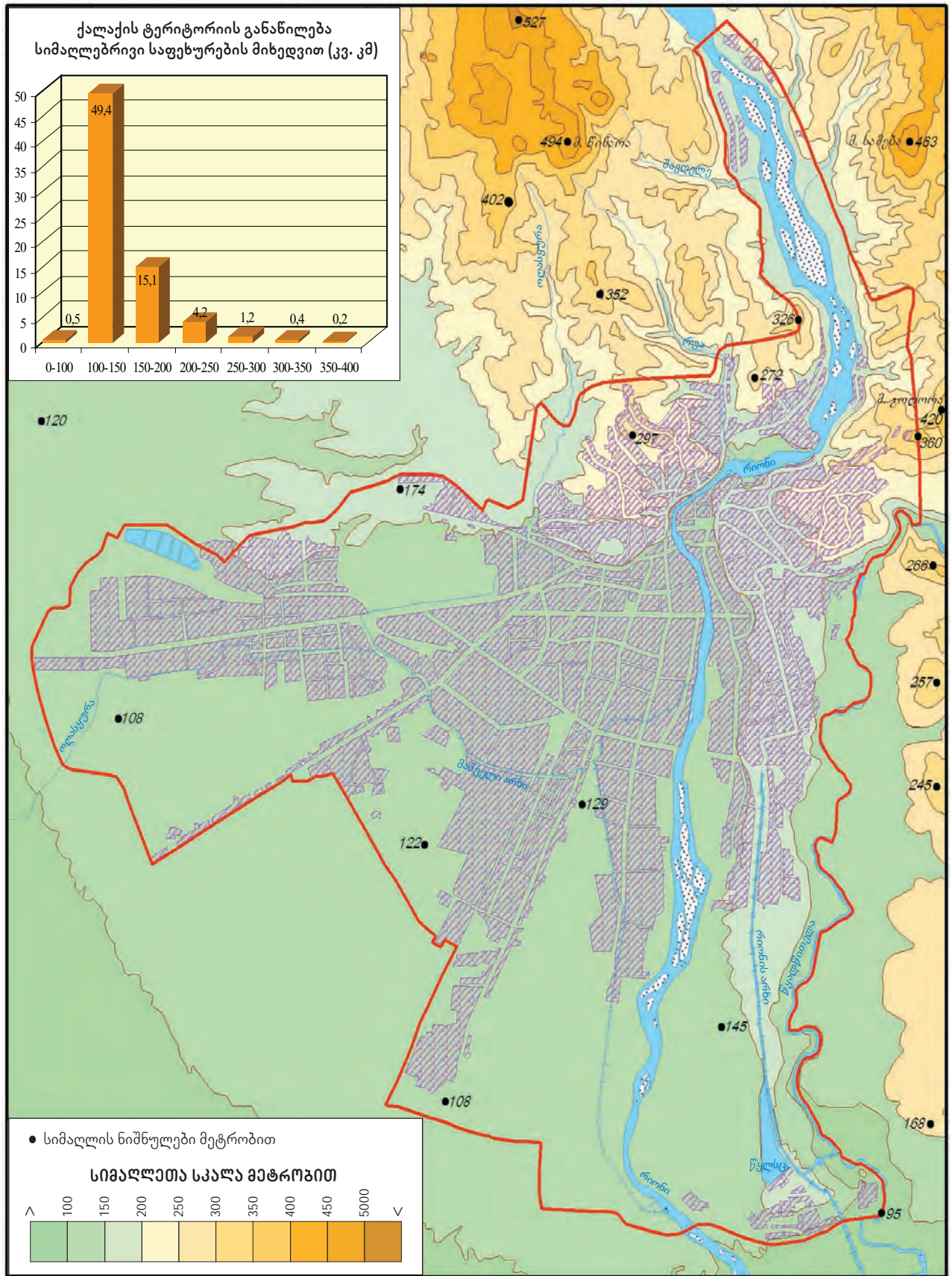


ქუთაისის ტერიტორიის შედარება საქართველოს სხვა დიდ ქალაქებთან (კვ. კმ)



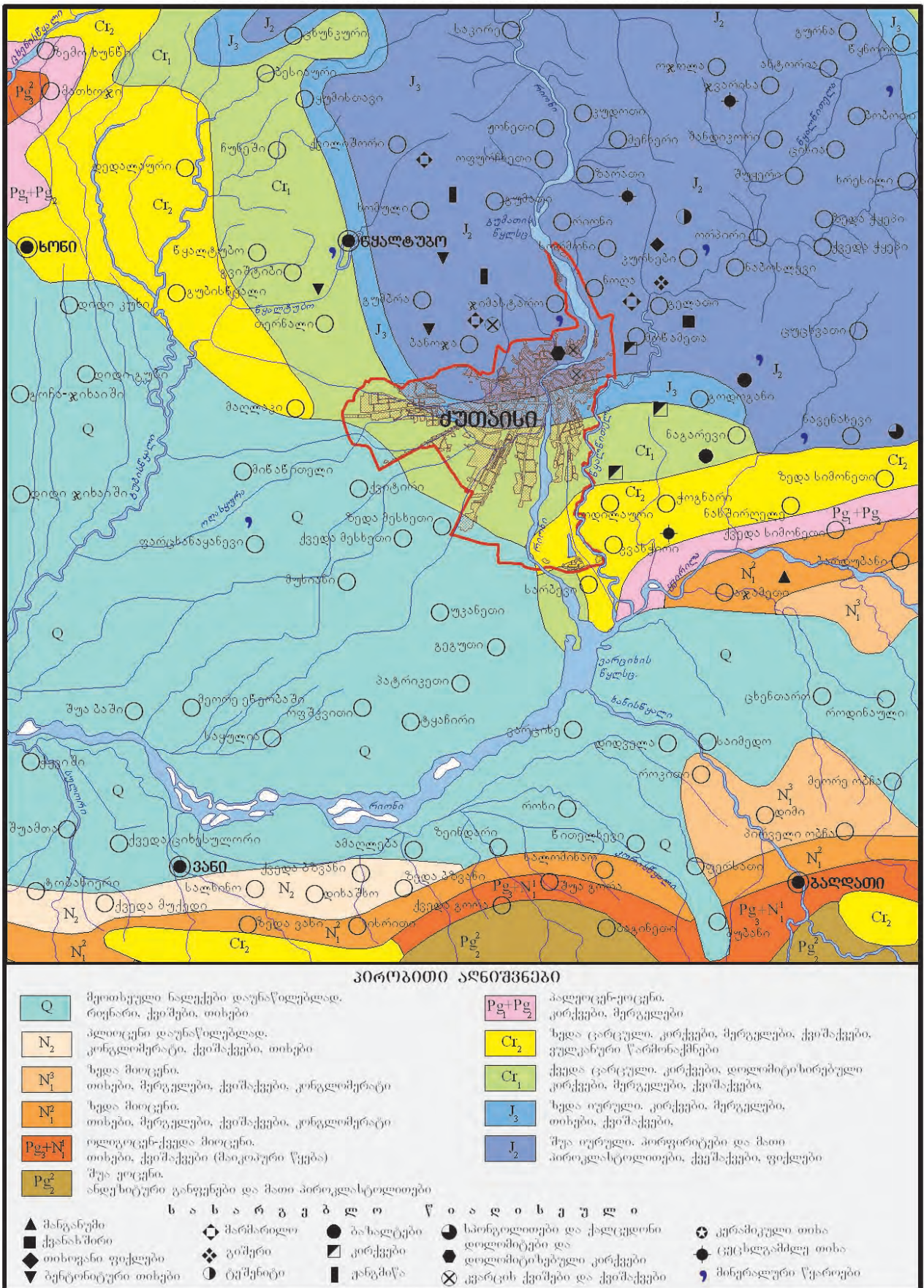
ქუთაისი, ქალაქის თანამედროვე ტერიტორია.

## ფიზიკური რუკა



ქუთაისი, ფიზიკური რუკა.

## გეოლოგიური აგებულება და სასარგებლო წიაღისეული

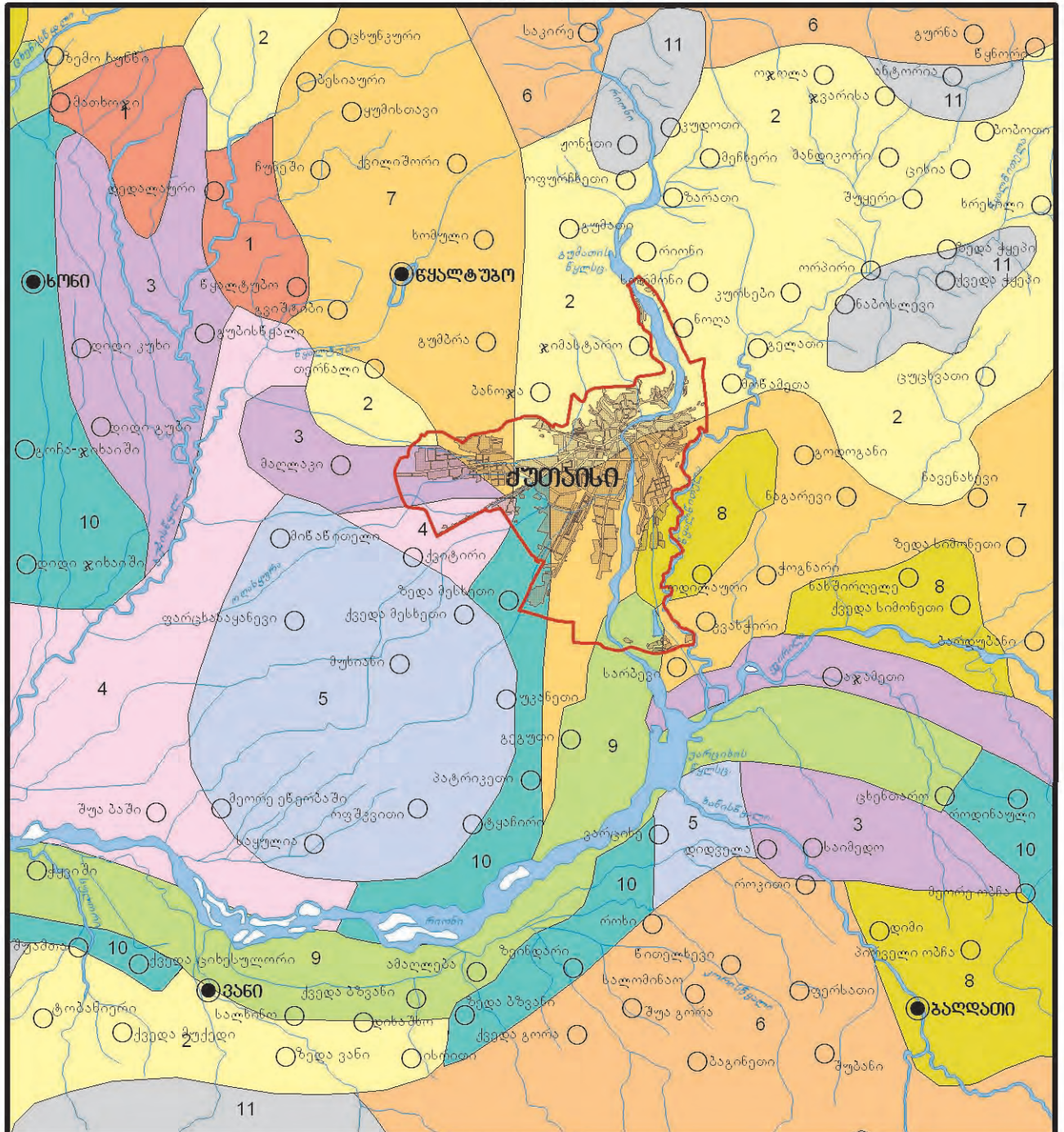


მასშტაბი 1 : 200 000

ქუთაისი და მისი შემოგარენი, გეოლოგიური აგებულებისა და სასარგებლო წიაღისეულის რუკა.



## ნიადაგები



### პირობითი აღნიშვნები

დასავლეთ საპარტეზელს სუბტროპიკული ზონის ნიადაგები

- მთისწინების ზონა**
- 1 წითელმიწები და გაენრებული წითელმიწები
  - 2 ყვითელმიწები
- დაბლობის ზონა**
- 3 ძლიერი და საშუალო ეწერი ნიადაგები
  - 4 სუსტი ეწერი ნიადაგები
  - 5 სუსტად გაენრებული ლორღიანი ნიადაგები

მთა-ტყეთა ზონის ნიადაგები

- 6 საშუალო და მცირე სისქის ტყის ყომრალი ნიადაგები
- 7 ნეშომპალა-კარბონატული ხირხატიანი ნიადაგები
- 8 ტყის ყომრალი და ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგები

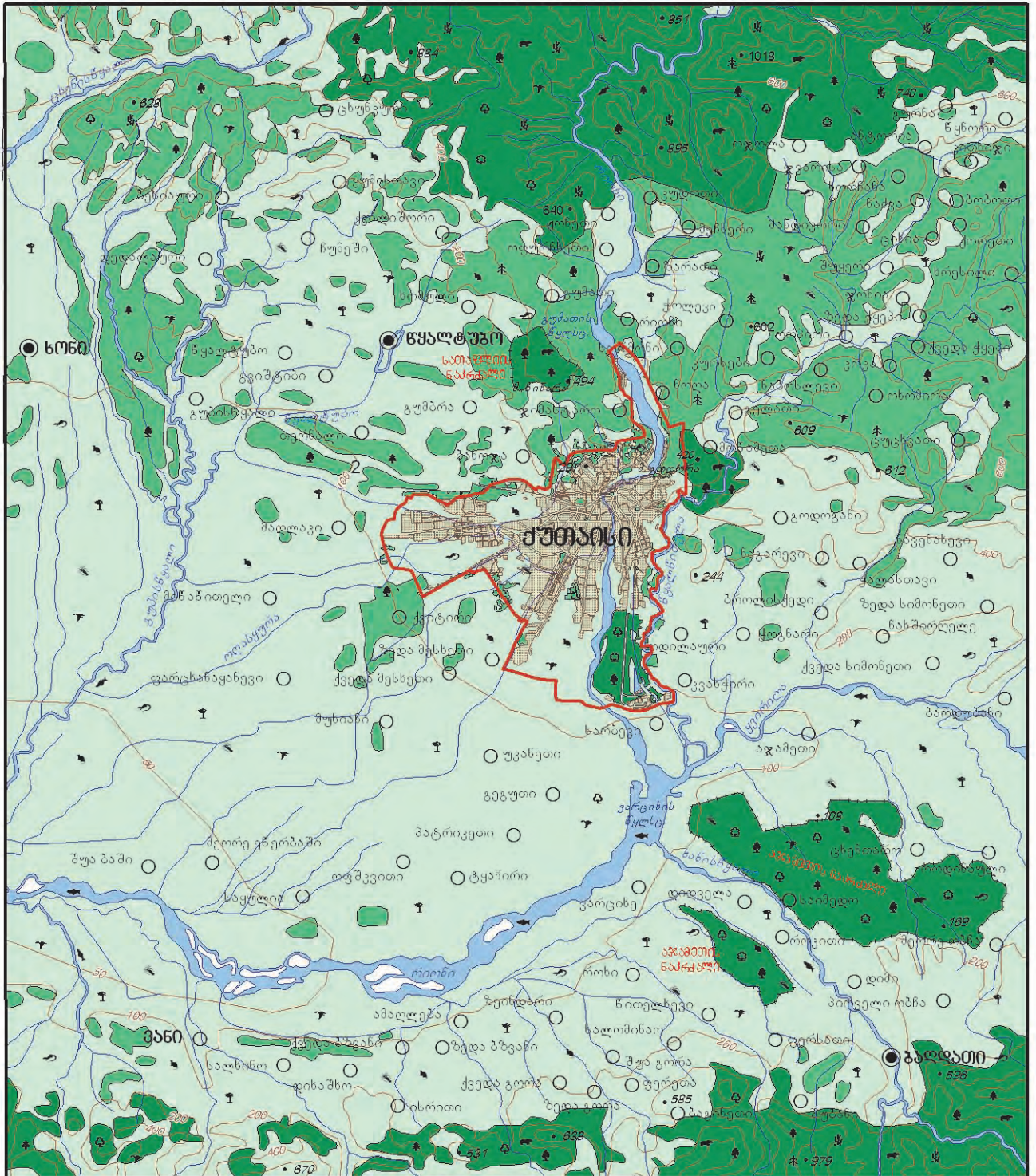
ალუვიური ნიადაგები

- 9 კარბონატული ნიადაგები
- 10 უკარბონატო ნიადაგები
- 11 სუსტად განვითარებული, მცირე სისქის სხვადასხვა ტიპის ნიადაგები

მასშტაბი 1 : 200 000

ქუთაისი და მისი შემოგარენი, ნიადაგური საფარის რუკა.

## მცენარეული საფარი და ცხოველთა სამყარო



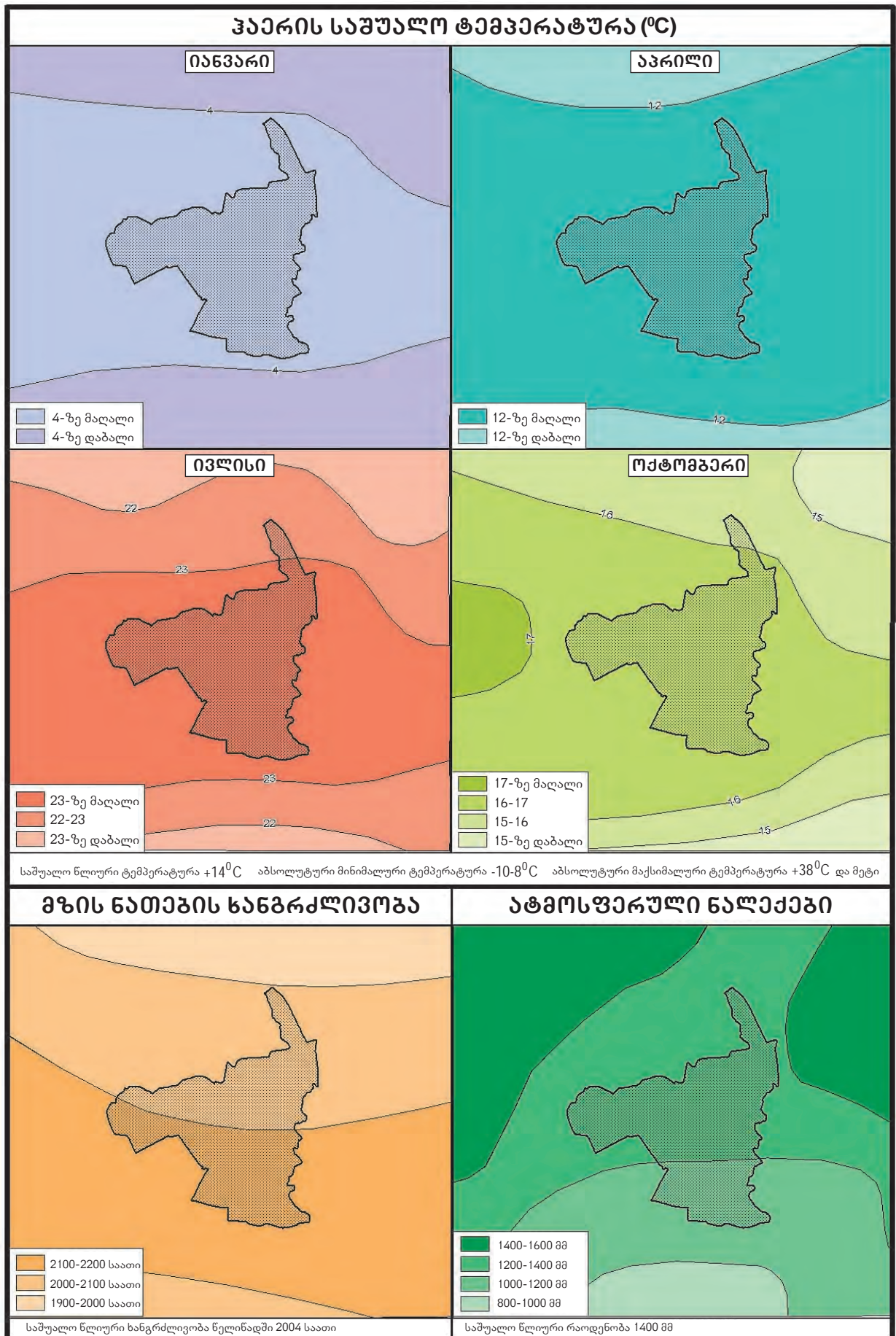
**პირობითი აღნიშვნები**

მცენარეული საფარი		მცენარეთა ჯიშები		ცხოველთა ჯიშები		რელიეფი	
	ტყეები		მუხა		მტაცებლები		სიმაღლეთა ნიშნულები მეტრებში
	მეორადი ტყეები და ბუნქარები		ქელქვა		მღრღნელები		ჰორიზონტალები
	ველური ბალახეული და კულტურული მცენარეულობა		რცხილა		ფრინველები		
	ნაკრძალების საზღვრები		წიფელი		ქვეწარმავლები		
			ნეკერჩხალი		თევზები		
			წიწვოვანები		მწერები		
			კულტურული მცენარეულობა				

მასშტაბი 1 : 200 000

ქუთაისი და მისი შემოგარენი, მცენარეული საფარისა და ცხოველთა სამყაროს რუკა.

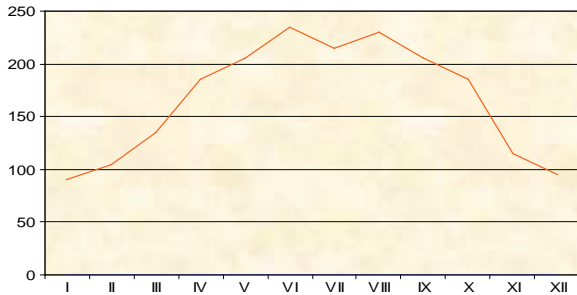
# კლიმატი



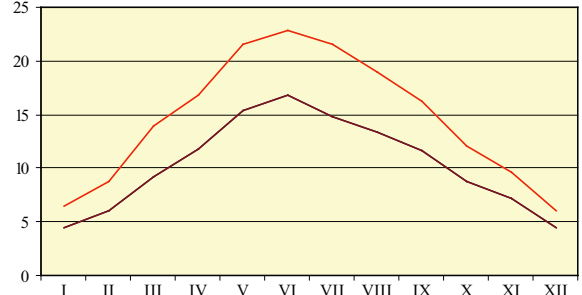
ქუთაისი, კლიმატური რუკები.

# კლიმატი

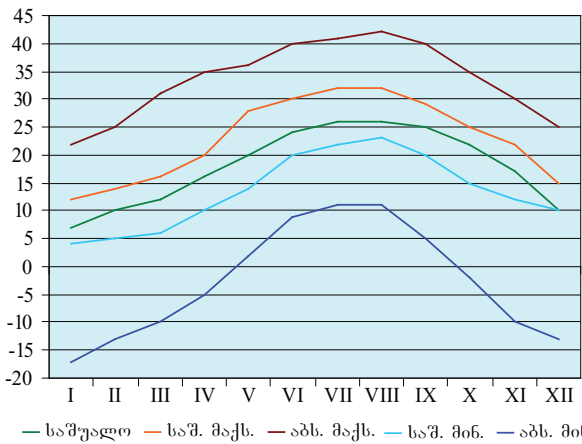
მზის ნათების ხანგრძლივობა თვეების მიხედვით (სთ.)



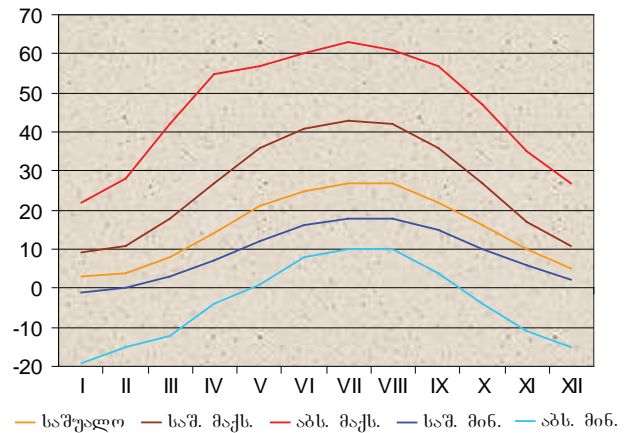
მზის რადიაციის განაწილება თვეების მიხედვით (კკალ/კვ. სმ)



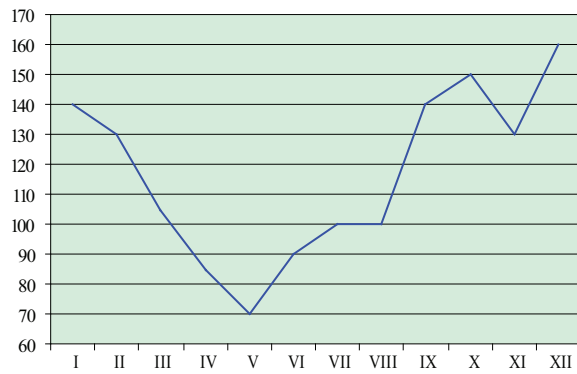
ჰაერის ტემპერატურის ცვალებადობა თვეების მიხედვით (°C)



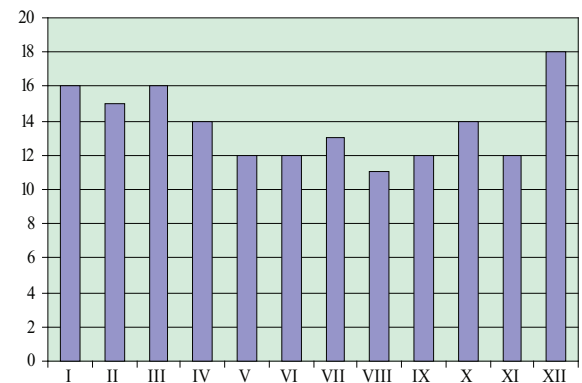
ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურის ცვალებადობა თვეების მიხედვით (°C)



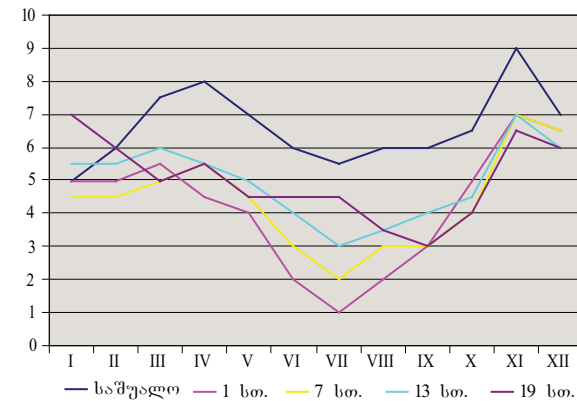
ატმოსფერული ნალექების საშუალო რაოდენობა თვეების მიხედვით (მმ)



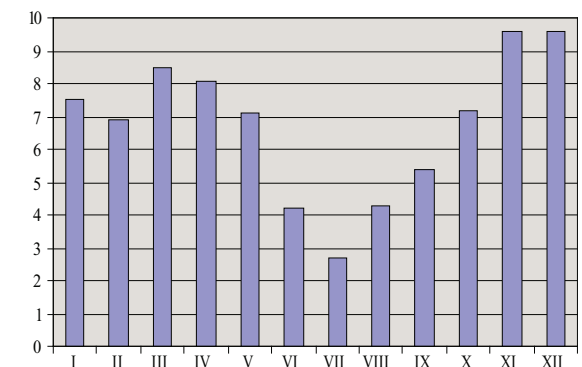
ნალექიან დღეთა თვეების მიხედვით



ქარის სიჩქარე თვეების მიხედვით (მ/წმ)



დღეთა რიცხვი ძლიერი ქარით თვეების მიხედვით

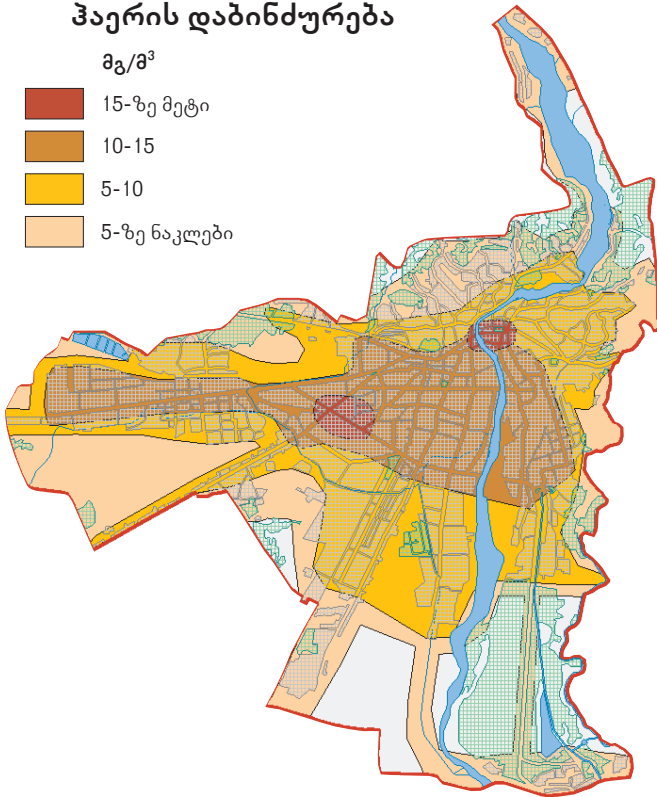


## გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობა

### ჰაერის დაბინძურება

მგ/მ<sup>3</sup>

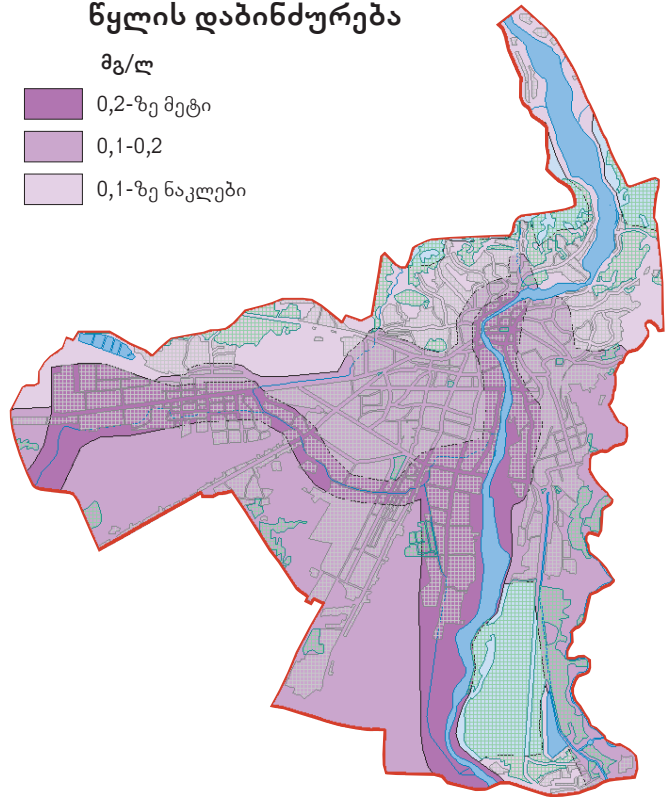
- 15-ზე მეტი
- 10-15
- 5-10
- 5-ზე ნაკლები



### წყლის დაბინძურება

მგ/ლ

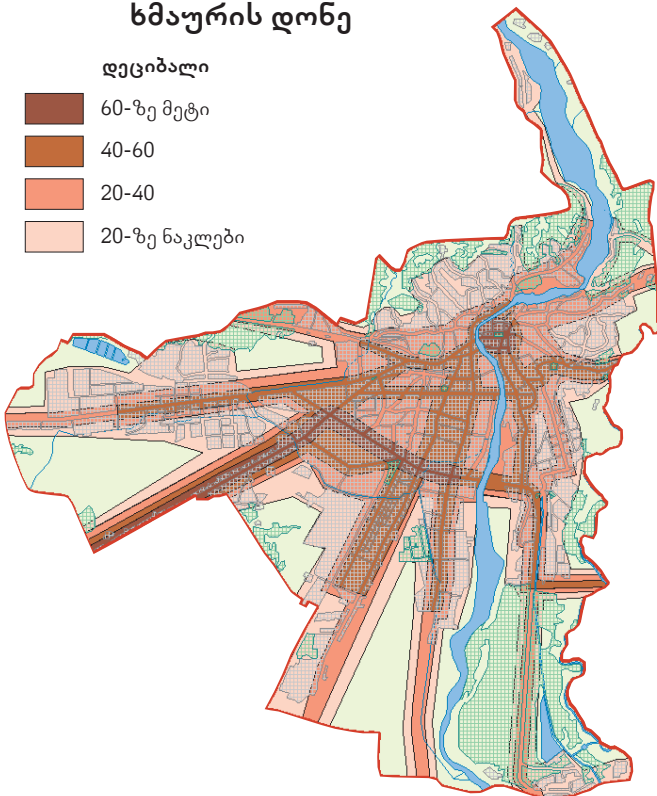
- 0,2-ზე მეტი
- 0,1-0,2
- 0,1-ზე ნაკლები



### სმაურის დონე

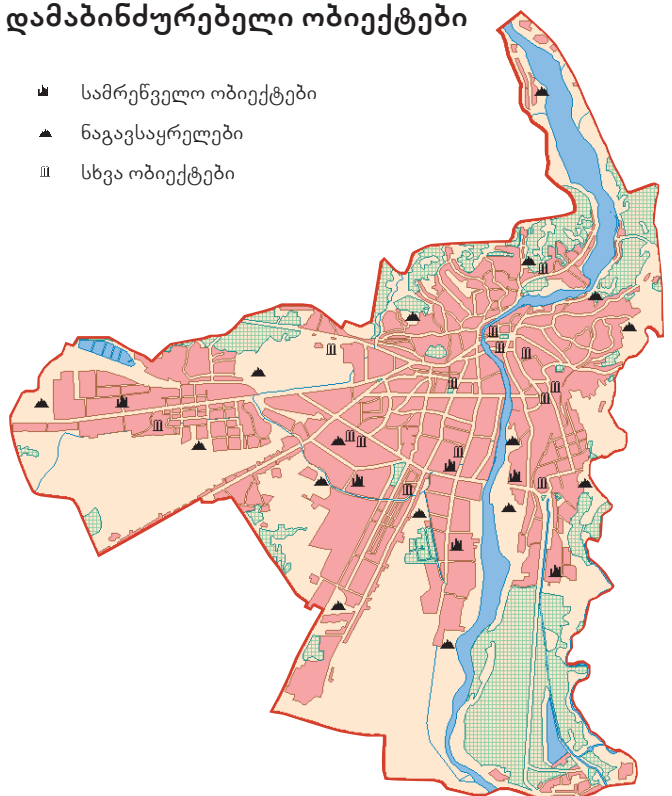
დეციბალი

- 60-ზე მეტი
- 40-60
- 20-40
- 20-ზე ნაკლები



### დამაბინძურებელი ობიექტები

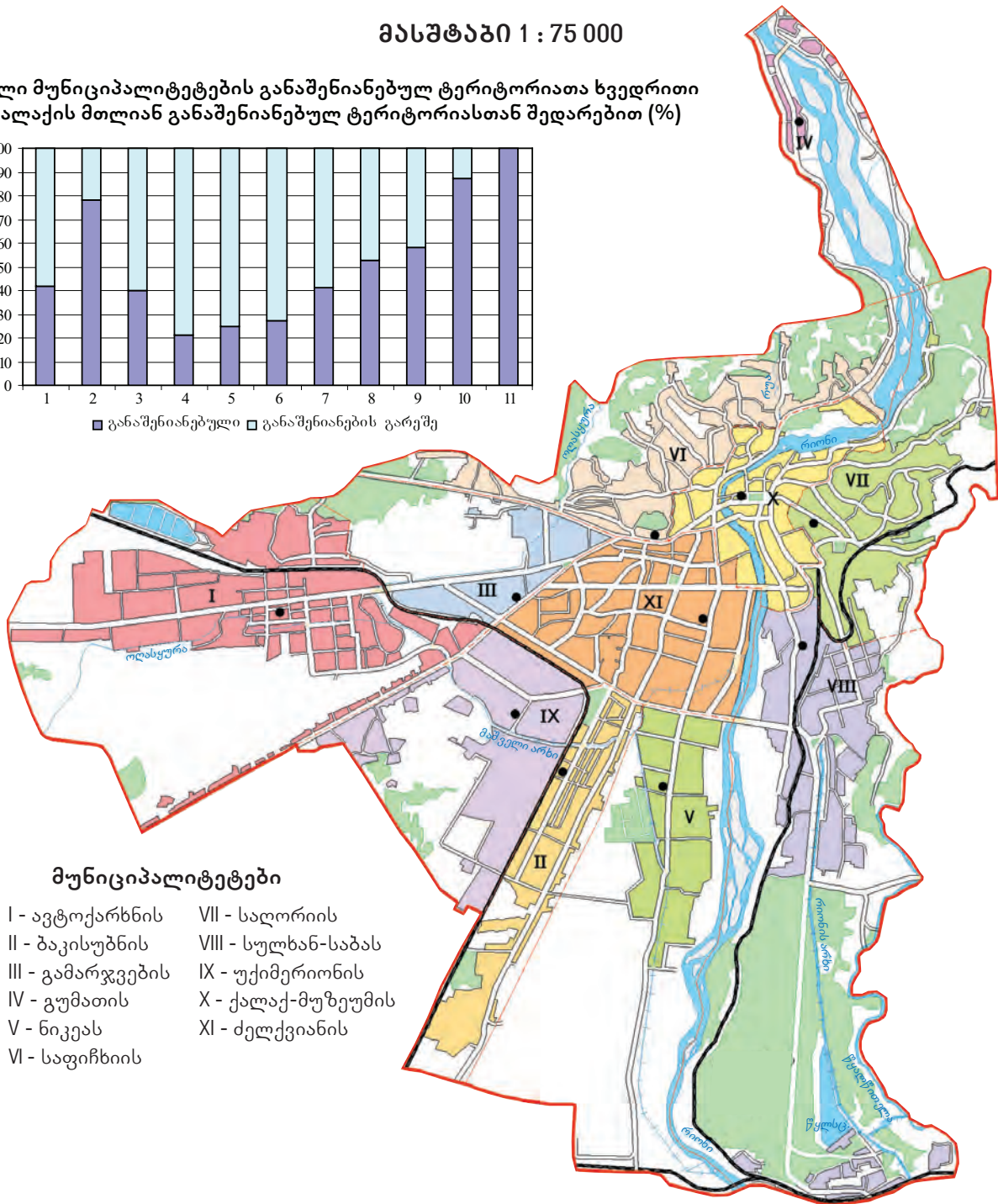
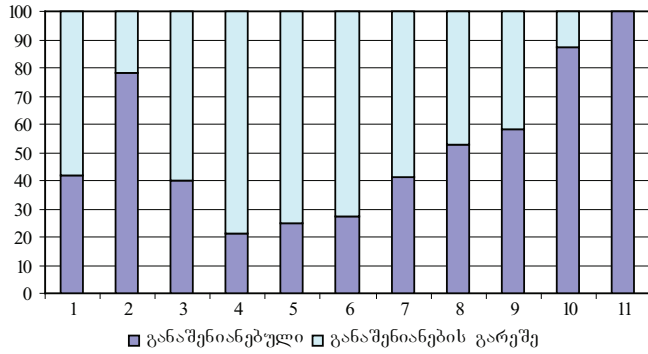
- სამრეწველო ობიექტები
- ნაგავსაყრელები
- სხვა ობიექტები



# ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული დაყოფა

მასშტაბი 1 : 75 000

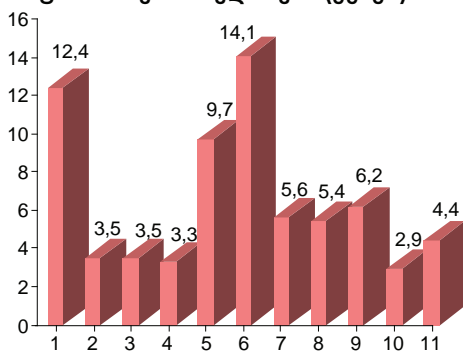
ცალკეული მუნიციპალიტეტების განაშენიანებულ ტერიტორიათა სვედრითი წილი ქალაქის მთლიან განაშენიანებულ ტერიტორიასთან შედარებით (%)



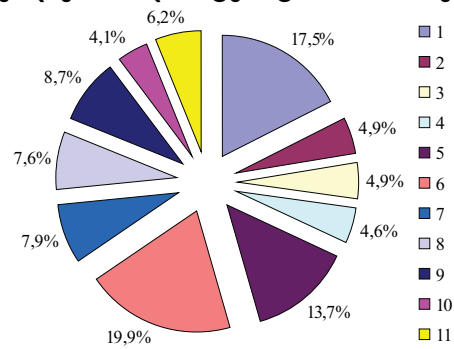
## მუნიციპალიტეტები

- I - ავტოქარხნის
- II - ბაკისუბნის
- III - გამარჯვების
- IV - გუმათის
- V - ნიკეას
- VI - საფიჩხის
- VII - სალორის
- VIII - სულხან-საბას
- IX - უქიმერიონის
- X - ქალაქ-მუზეუმის
- XI - ძელქვიანის

მუნიციპალიტეტების ტერიტორიათა ფართობების შედარება (კვ. კმ)



ცალკეული მუნიციპალიტეტების ტერიტორიათა სვედრითი წილი ქალაქის მთლიან ტერიტორიასთან შედარებით (%)



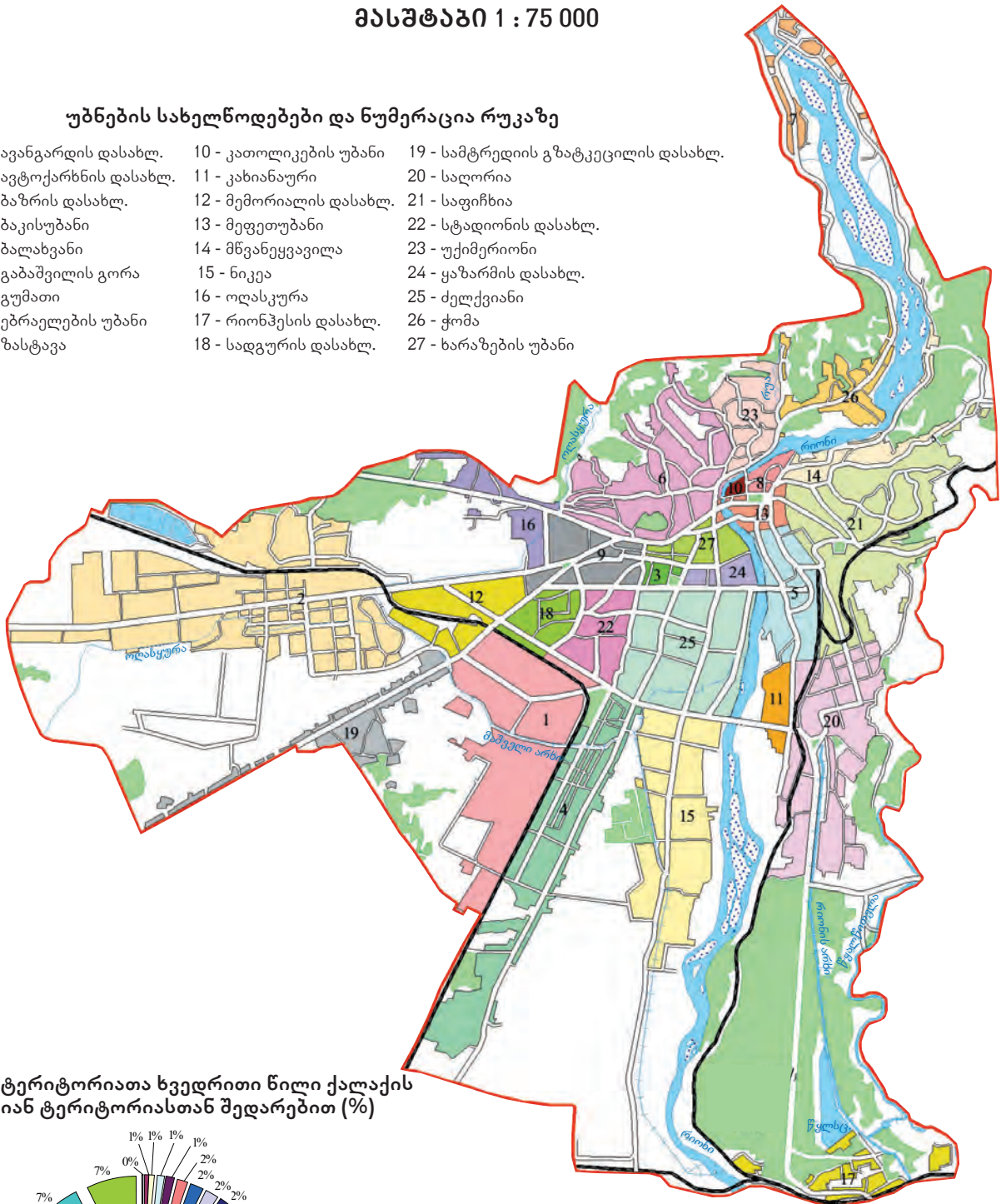
ქუთაისი, ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული დაყოფის რუკა.

# ისტორიული და თანამედროვე უბნები

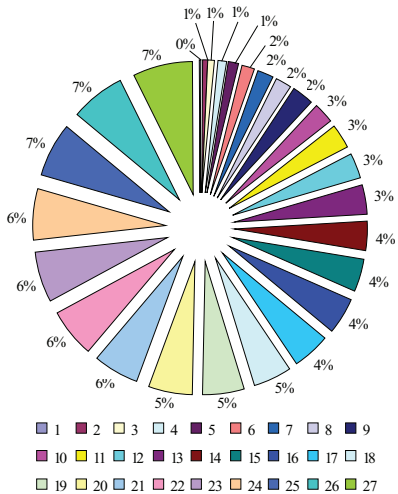
მასშტაბი 1 : 75 000

## უბნების სახელწოდებები და ნუმერაცია რუკაზე

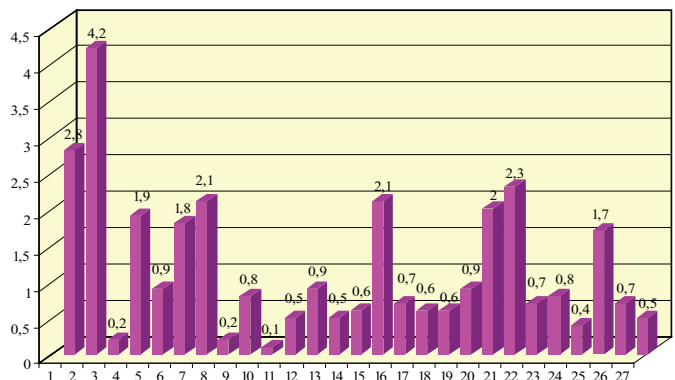
- |                         |                         |                                     |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 1 - ავანგარდის დასახლ.  | 10 - კათოლიკების უბანი  | 19 - სამტრედიის გზატკეცილის დასახლ. |
| 2 - ავტოქარხნის დასახლ. | 11 - კახიანაური         | 20 - სალორია                        |
| 3 - ბაზრის დასახლ.      | 12 - მემორიალის დასახლ. | 21 - საფიჩხია                       |
| 4 - ბაკისუბანი          | 13 - მეფეთუბანი         | 22 - სტადიონის დასახლ.              |
| 5 - ბალახვანი           | 14 - მწვანეყვავილა      | 23 - უქიმერიონი                     |
| 6 - გაბაშვილის გორა     | 15 - ნიკეა              | 24 - ყაზარმის დასახლ.               |
| 7 - გუმათი              | 16 - ოლასკურა           | 25 - ძელქვიანი                      |
| 8 - ებრაელების უბანი    | 17 - რიონჰესის დასახლ.  | 26 - ჭომა                           |
| 9 - ზასტავა             | 18 - სადგურის დასახლ.   | 27 - ხარაზების უბანი                |



უბნების ტერიტორიათა ხვედრითი წილი ქალაქის მთლიან ტერიტორიასთან შედარებით (%)



უბნების ფართობთა შედარება (კვ. კმ)

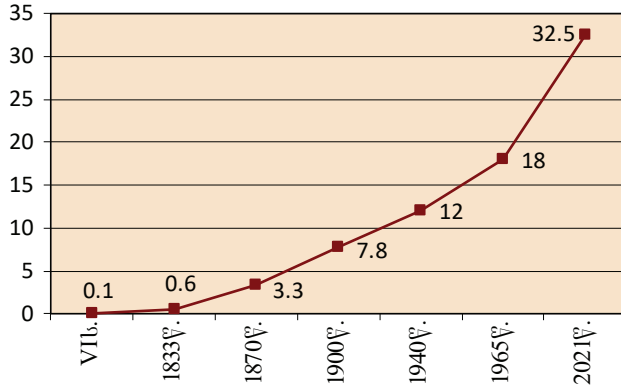


ქუთაისი, ისტორიული და თანამედროვე უბნების რუკა.

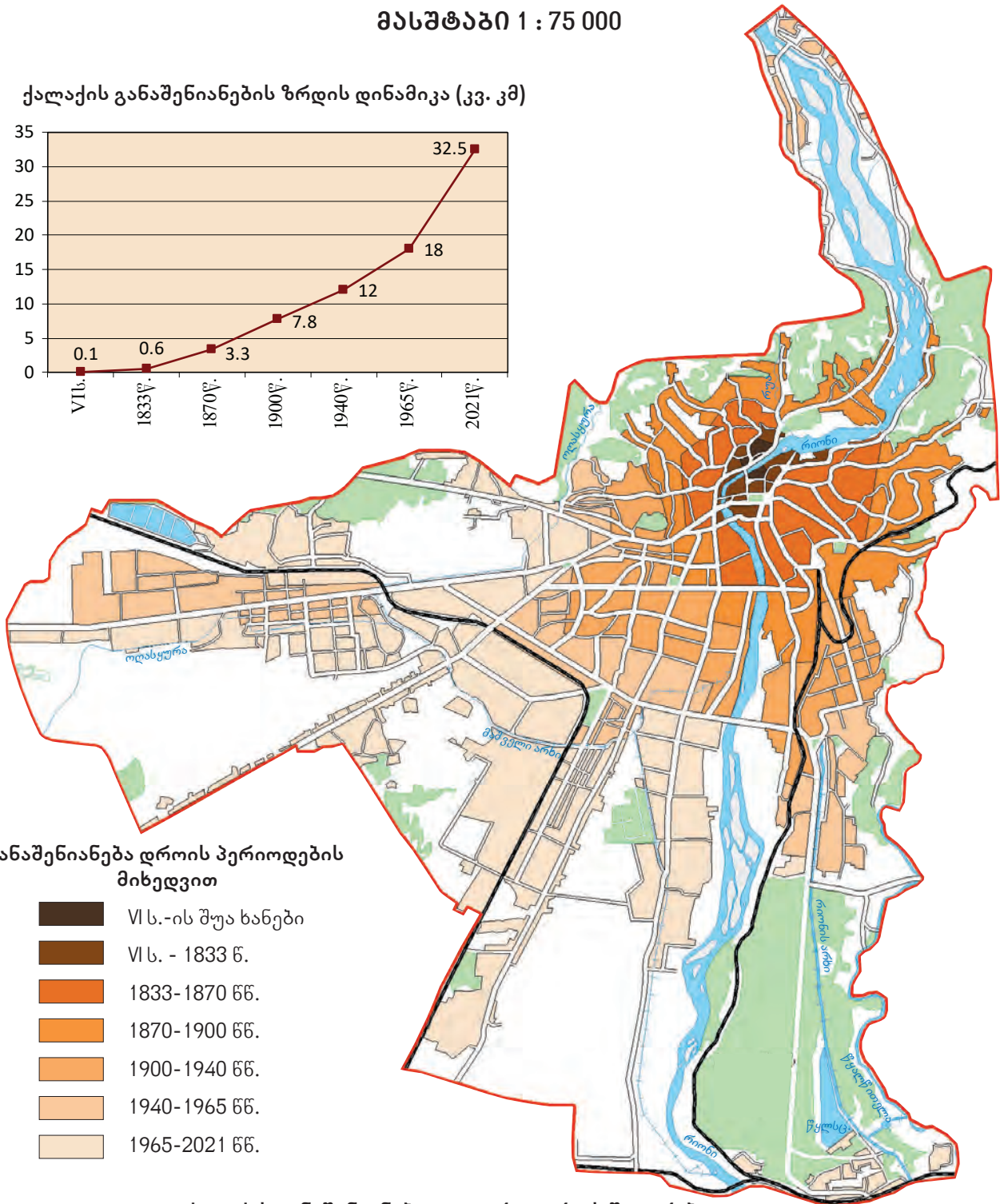
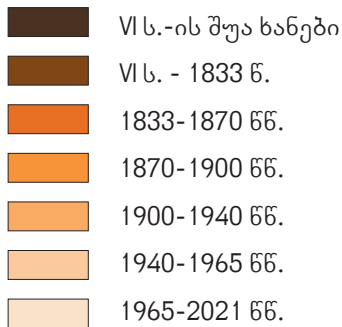
# განაშენიანების დინამიკა

მასშტაბი 1 : 75 000

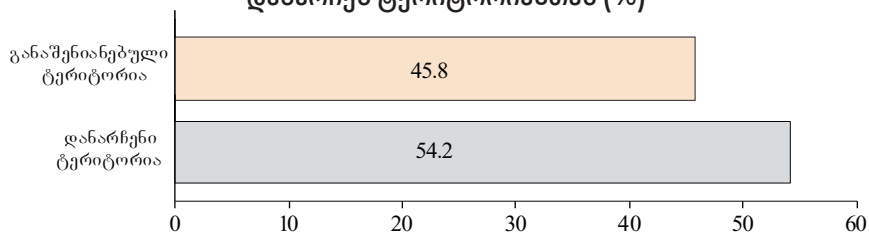
ქალაქის განაშენიანების ზრდის დინამიკა (კვ. კმ)



განაშენიანება დროის პერიოდების მიხედვით



ქალაქის განაშენიანებული ტერიტორიის შედარება დანარჩენ ტერიტორიასთან (%)

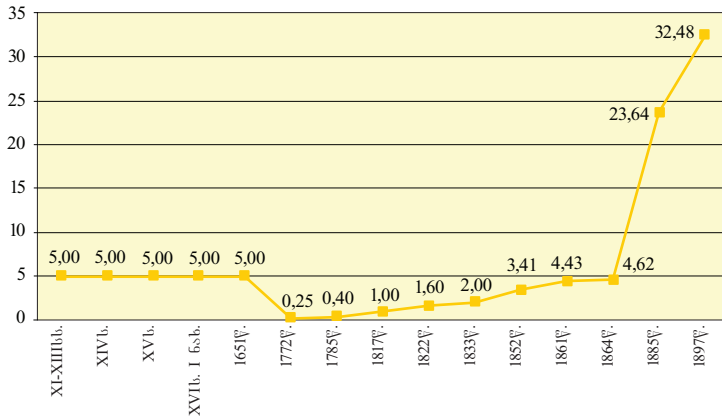


ქუთაისი, განაშენიანების რუკა.

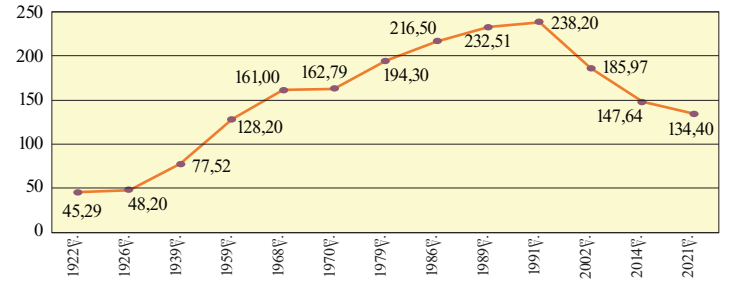


# მოსახლეობა

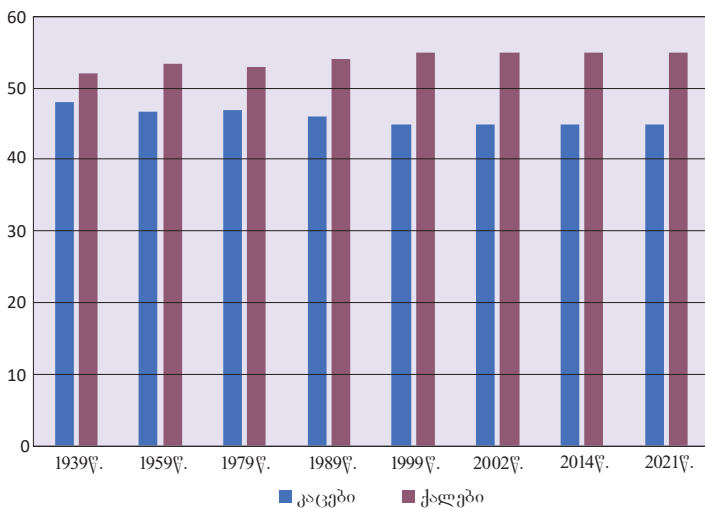
მოსახლეობის რაოდენობის დინამიკა XI-XIX სს.-ში (ათასი კაცი)



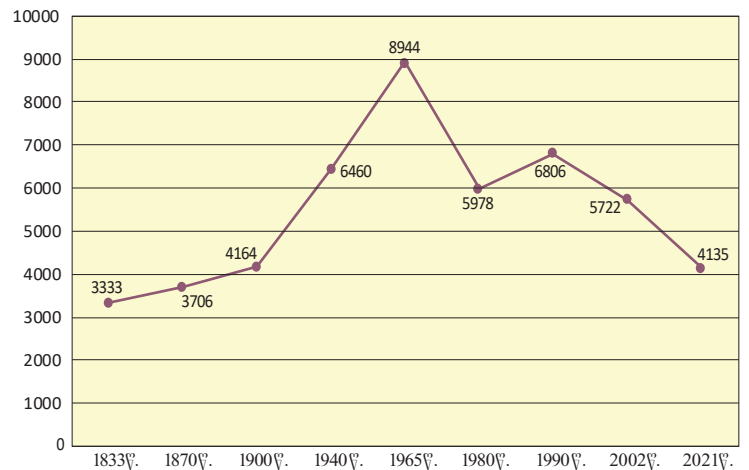
მოსახლეობის რაოდენობის დინამიკა 1922-2021 წლებში (ათასი კაცი)



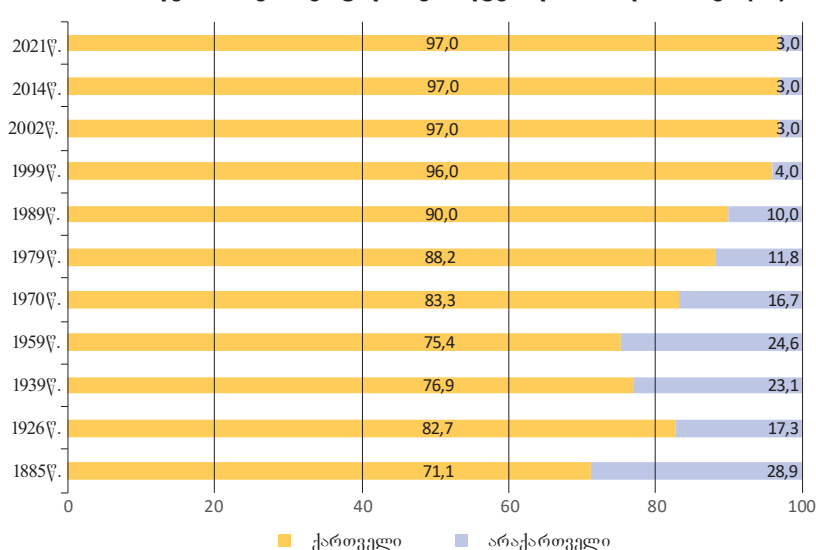
მოსახლეობის სქესობრივი სტრუქტურა (%)



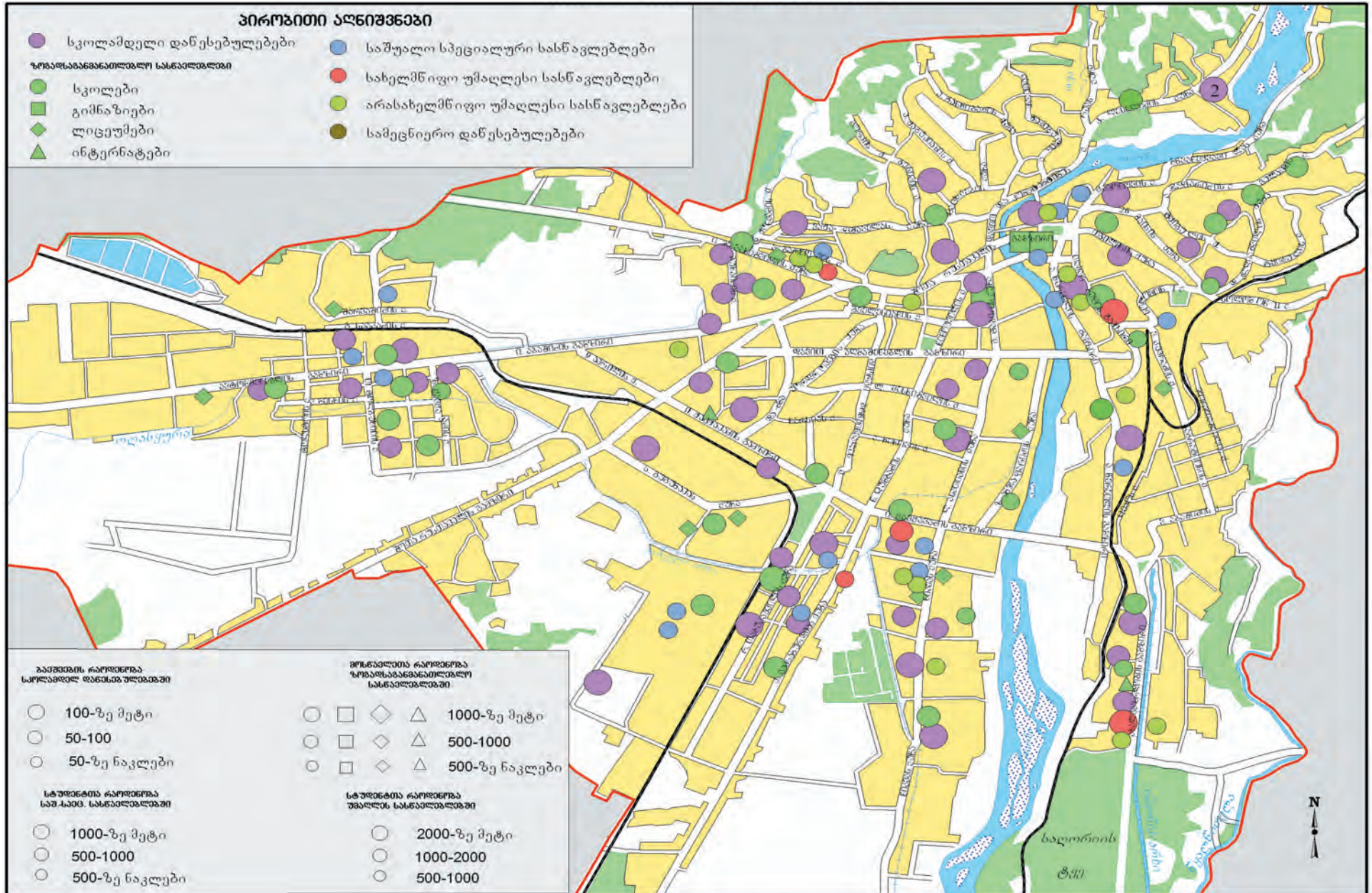
მოსახლეობის სიმჭიდროვის დინამიკა ქალაქის განაშენიანებული ტერიტორიის 1 კვ. კმ-ზე



მოსახლეობის ეროვნული შემადგენლობის დინამიკა (%)



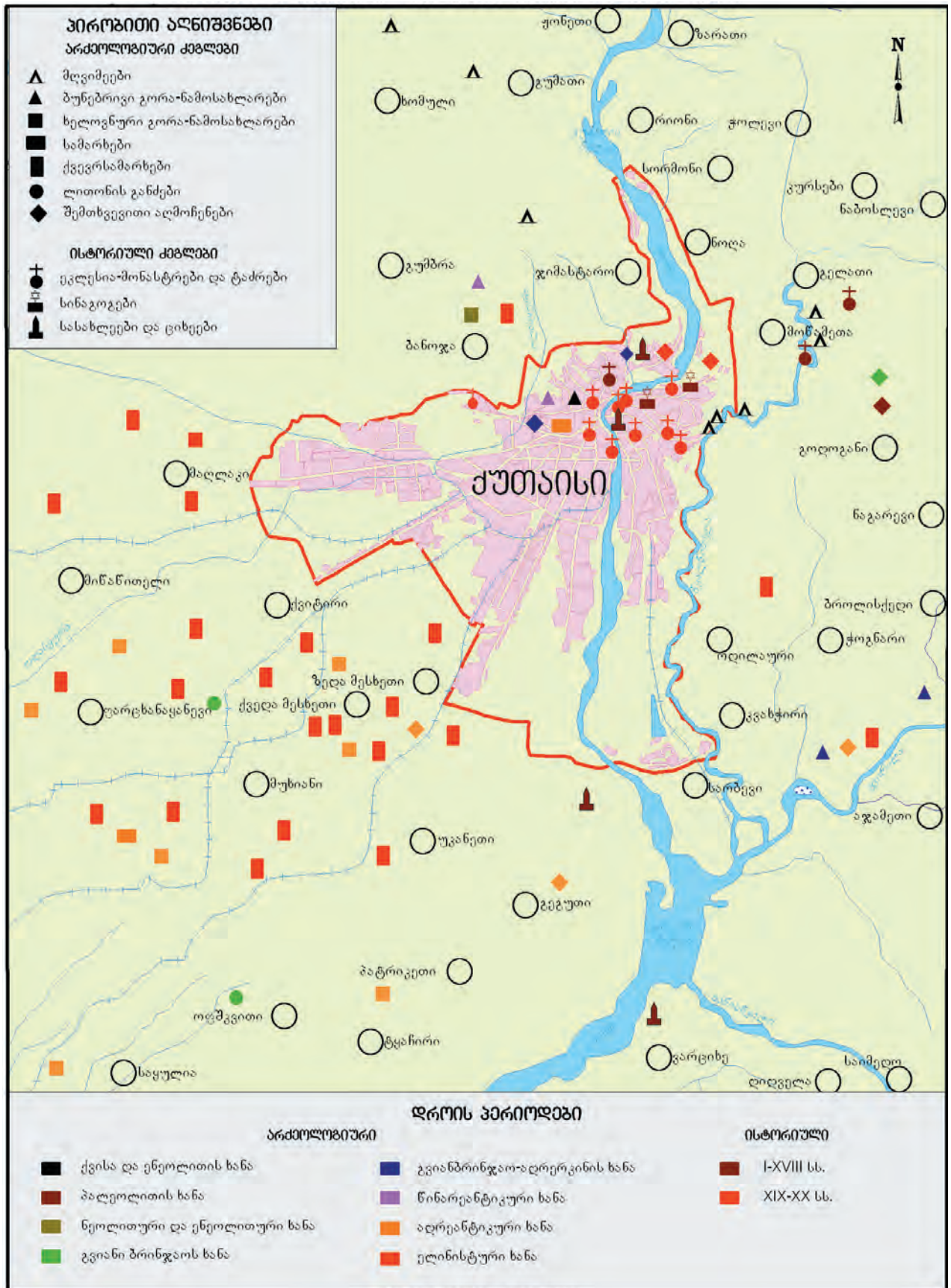
# განათლება და მეცნიერება



მასშტაბი 1 : 40 000

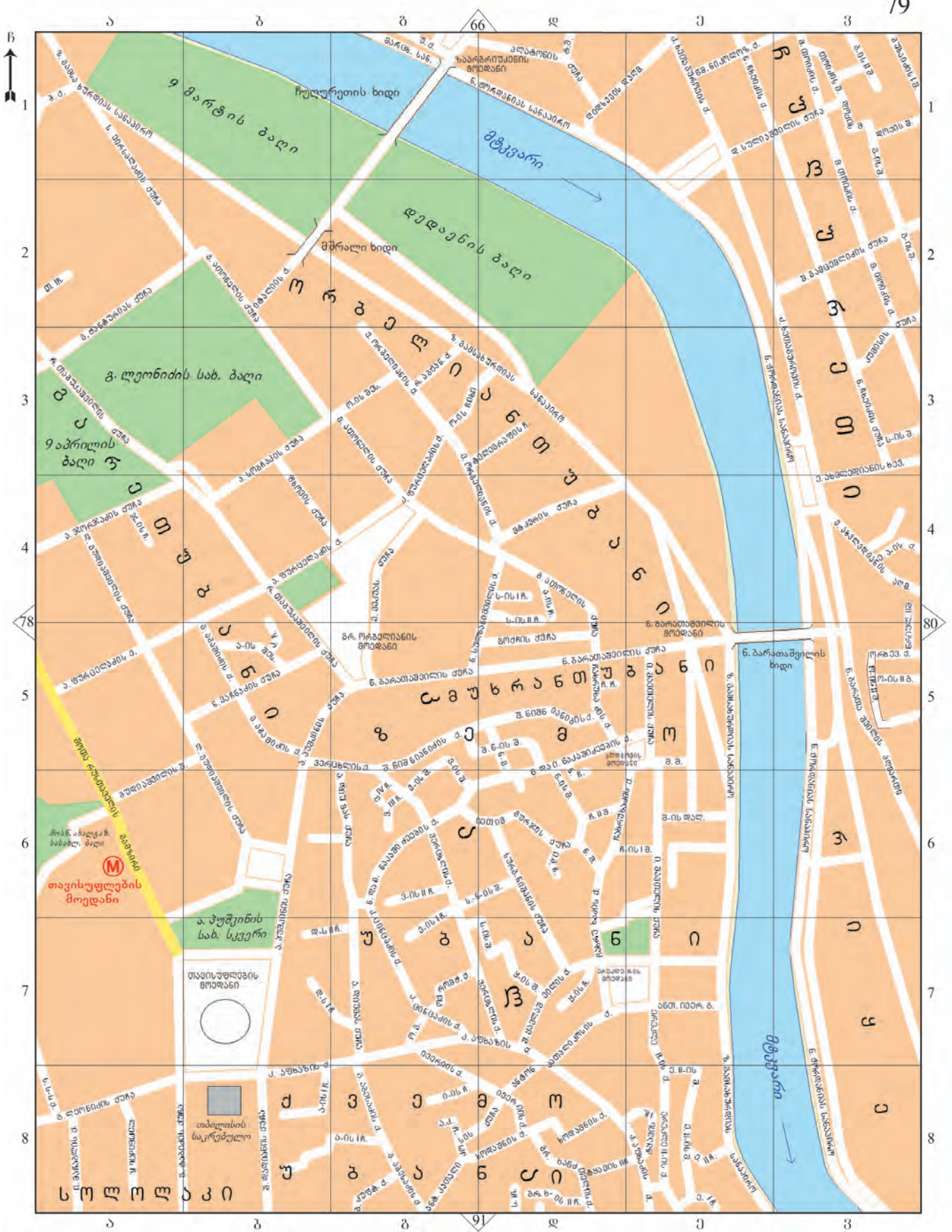
ქუთაისი, განათლების და მეცნიერების რუკა.

## არქეოლოგიური და ისტორიული ძეგლები



მასშტაბი 1 : 125 000

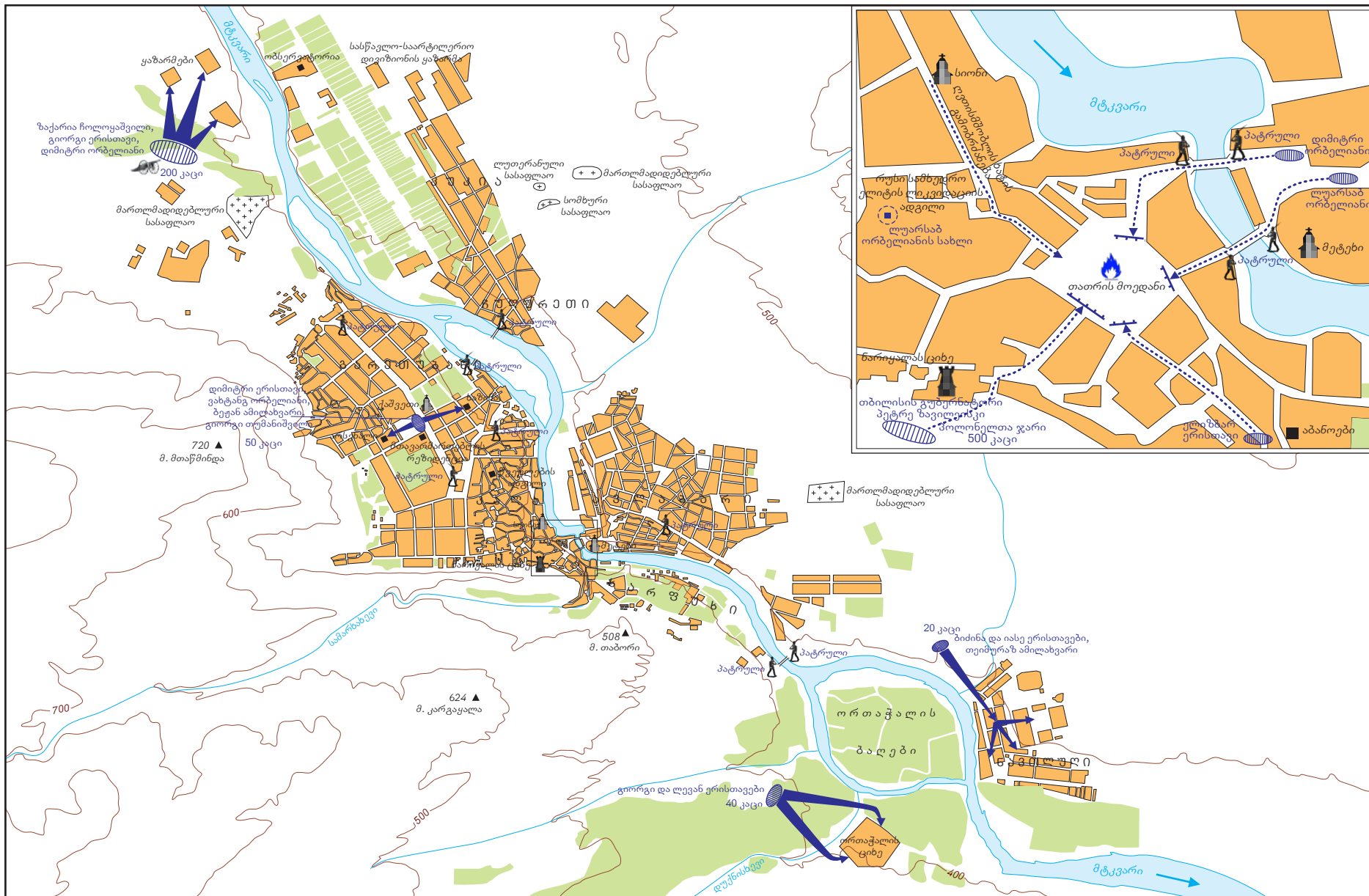
ქუთაისი, არქეოლოგიური და ისტორიული ძეგლების რუკა.



ენიკლოპედია „თბილისი, ქუჩები, გამზირები, მოედნები“, სქემატური რუკის ერთი ფურცელი.



### 1832 წლის შეთქმულება



მასშტაბი 1 : 20 000

თბილისი, ისტორიული რუკა (სამხედრო-ისტორიული ატლასი „რუსეთის აგრესიული პოლიტიკა და ინტერვენცია საქართველოში, 1783-2008 წწ.“).



### მსოფლიოს მილიონიანი ქალაქები



მსოფლიოს მილიონიანი ქალაქების რუკა.