

რ. ჩაბუნავა

ვარტანტ
ბარკატინის
საბუნებისმეტყველო-
სამეცნიერო
მთავრობა



„მეცნიერება“

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი

რ. ჩაგუნავა

**ვასტანო ბაბრატიონის საბუნებისმეტყველო-
სამეცნიერო მოღვაწეობა (საბუნებისმეტყველო
დარგები და ტექნიკა)**



თბილისი
„მეცნიერება“
1990

მონოგრაფია ეძღვნება ვახტანგ VI-ის (1675—1737) მეცნიერული მემკვიდრეობის შესწავლას. დაწვრილებითაა გარჩეული ვახტანგის ცნობილი და ახლად გამოვლენილი ორიგინალური და თარგმნილი შრომები ასტრონომიის, გეოგრაფიისა და ქიმიის სფეროდან. ნაჩვენებია, რომ ამ სამუშაოებით საფუძველი ჩაეყარა საქართველოში საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებს.

წიგნი გათვალისწინებულია საბუნებისმეტყველო დარგების, მეცნიერების ისტორიის და წყაროთმცოდნეობის სპეციალისტებისათვის.

რედაქტორი ქიმ. მეცნ. კანდ. ა. ავალიანი

რეცენზენტები: საქ. სსრ მეცნ. აკად. წ.-კორ. ლ. ჯაფარიძე
ფიზ.-მათ. მეცნ. დოქტ. ვ. პარკაძე

1701000000
ჩ M 607(06)—90 46—89

© გამომცემლობა „მეცნიერება“, 1990

ISBN 5-520-00297-5

წინასიტყვაობა

წინამდებარე ნაშრომი 1986 წელს გამოცემული მონოგრაფიის — „ვახტანგ ბაგრატიონის საბუნებისმეტყველო-სამეცნიერო მოღვაწეობა (მათემატიკა)“ — უშუალო გაგრძელებას წარმოადგენს. ამჯერად, როგორც ნაშრომის სათაურიდანაც ჩანს, კვლევის ობიექტს შეადგენს ვახტანგის მეცნიერული მემკვიდრეობა მთელ რიგ საბუნებისმეტყველო დარგებში (ასტრონომია, გეოგრაფია, ქიმია და სხვა) და აგრეთვე მისი საქმიანობა საწარმოო ტექნიკის ზოგიერთ სფეროში. მათემატიკის მსგავსად, ამ შემთხვევაშიც ვახტანგის მოღვაწეობა საგრძნობლად სცილდება ჩვეულებრივი სპეციალისტის შემოქმედების ჩარჩოებს და მაღალკვალიფიციური მეცნიერის დონეს პასუხობს. პრაქტიკულ სფეროში ვახტანგმა შეძლო ისეთი რთული ამოცანის გადაჭრა, როგორიც იყო ქართული სამთო-მეტალურგიული წარმოების აღორძინება. თუმცა ამ წარმოებამ მცირე ხნით იარსება, მაგრამ, ისევე როგორც მისმა სტამბამ და ზარაფხანამ, ნიდაგი მოუშადა ერეკლე II-ის ცნობილ წამოწყებებს.

მონოგრაფიაში ძირითადი ყურადღება გამახვილებული გვაქვს ვახტანგისეულ შრომებზე და მის სამუშაო ჩანაწერებზე. ამ შემთხვევაში კვლევის პროცესს ძალზე აბრკოლებდა ვახტანგის თავისებური წერის მანერა. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ვახტანგს ქართულ სინამდვილეში პირველს უხდებოდა საბუნებისმეტყველო და ტექნიკური თხზულების წერა, ცხადი გახდება, თუ რაოდენ რთულ ამოცანას წარმოადგენდა მისი ტექსტების გაშიფვრა (ხელნაწერებიდან დაშოწმებულ ტექსტში სასვენი ნიშნები ჩვენ გვეკუთვნის). შეძლებისამებრ ზოგიერთ თავში ტერმინოლოგიის საკითხებსაც ვეხებით, თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ ვახტანგის სამეცნიერო ტერმინოლოგია ცალკე მონოგრაფიულ გამოკვლევას მოითხოვს.

დასასრულ, მინდა განსაკუთრებით აღვნიშნო ის დიდი ყურადღება და დახმარება, რომელსაც იჩენდა ამ სამუშაოს მიშართ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის კ. კეკელიძის სახელობის ხელნაწერთა ინსტიტუტი. დიდი მადლობა მინდა მოვახსენო სასარგებლო კონსულტაციებისათვის ალ. გვახარიას და ო. ქედიას; ხელნაწერებსა და სარქივო მასალებზე მუშაობის დროს გაწეული დახმარებისათვის — მ. უკლებას, ნ. ბედოშვილს და ვ. ტულუშს.

ასტრონომია

ასტრონომიის დარგს ვახტანგის შემოქმედებაში ერთ-ერთი წამყვანი ადგილი უჭირავს და ეს არც არის გასაკვირი. არსებული მასალების თანახმად, მეცნიერების დარგებიდან ყველაზე ადრე მეცადინეობა მან სწორედ ასტრონომიაში დაიწყო. ჯერ კიდევ თბილისში, XVIII საუკუნის დასაწყისში, ის გაკვეთილებს იღებდა სწავლული კათოლიკე მისიონერებიდან, ხოლო შემდგომ, 1713—1714 წლებიდან მოყოლებული, მან მომზადების საფუძვლიანი კურსი გაიარა ირანში პროფესიონალი ასტრონომის ხელმძღვანელობით. უკვე კვალიფიციური სპეციალისტის დონეზე მან ხელი მიჰყო უაღრესად რთულ და საპასუხისმგებლო საქმეს, რომელიც მიზნად აღმოსავლური ასტრონომიული ცოდნის ქართულ ენაზე ამეტყველებას ისახავდა. ამ პერიოდში ითარგმნა და ქართველი მკითხველის დონის გათვალისწინებით გადაამუშავდა მთელი რიგი ასტრონომიული თხზულებები, მათ შორის ულუღბეგის (1394—1449) ცნობილი „ზიჯი“ — აღმოსავლურ ლიტერატურაში ყველაზე დიდი სიზუსტის ასტრონომიული ცხრილების კრებული; „ქმნულების ცოდნის წიგნი ანუ აიათი“ — ასტრონომიის კურსის პოპულარული შესავალი, რომელიც დაიბეჭდა კიდევ თბილისის სტამბაში (1721); ნასირ ედ-დინ თუსელის სახელმძღვანელო ასტროლაბზე, რომელიც ვახტანგის დაკვეთით ისპაჰანში დამზადებული და ქართულ ყოფაში პრაქტიკულად გამოყენებული ასტროლაბების სამუშაო ინსტრუქციის ფუნქციებს ასრულებდა და სხვ. დიდი მნიშვნელობა ჰქონდათ აგრეთვე ვახტანგის მიერ დამუშავებულ კალენდარს, რომელმაც ფართო გავრცელება ჰპოვა ქართულ პრაქტიკაში. ასტრონომიულ საკითხებზე მუშაობა ვახტანგს არც რუსეთში შეუწყვეტია, მიუხედავად იმისა, რომ იქ ის ძირითადად მათემატიკის სახელმძღვანელოების შედგენით იყო დაკავებული. მისი მრავალრიცხოვანი ჩანაწერებიდან აშკარად ჩანს, რომ ის ხშირად უბრუნდებოდა ასტრონომიის საკითხებს.

მოკლე ცნობები ასტრონომიის ისტორიიდან

ჯერ კიდევ ჩვენს წელთაღრიცხვამდე მრავალი საუკუნით ადრე, მათემატიკის და განსაკუთრებით გეომეტრიის განვითარებასთან ერთად, ინტენსიური კვლევები მიმდინარეობდა ასტრონომიის სფეროშიც. სამყაროს აგებულებაზე წარმოდგენის შესაქმნელად და ციური მნათობების ზილული მოძრაობის ასახსნელად ძველი ბერძენი მოაზროვნეები ქმნიდნენ გეომეტრიულ მოდელებს, რომლებშიც სამყაროს ცენტრად უძრავი დედამიწა იყო წარმოდგენილი. სამყაროს გეოცენტრული სისტემების სახელწოდებით ცნობილ ამ მოდელებს თავისი სიცოცხლისუნარიანობა ჩვენი წელთაღრიცხვის XVI საუკუნემდე არ დაუკარგავთ. გამოჩენილი ფილოსოფოსის არისტოტელეს (384—322 წ. ძვ. წ.) მიხედვით სამყაროს ცენტრში მდებარე სფერული მოყვანილობის დედამიწა შემოსაზღვრული იყო პლანეტების შემცველი 7 კონცენტრული სფეროთი და უძრავი ვარსკლავების ციურ ყოველივე ზეციური მკვეთრად განსხვავდებოდა მიწიერისაგან. პირველი უნაკლო იყო და შედგებოდა ეთერისაგან — განსაკუთრებული შექმფენი, უწონადო და უცვლელი ნივთიერებისაგან. ხოლო მეორე, სამყაროს ყველაზე ნაკლები შემადგენელი ნაწილი — დედამიწა — ოთხი ელემენტისაგან (ცეცხლი, ჰაერი, მიწა და წყალი).

სამყაროს გეოცენტრული სისტემის ბაზაზე ძველი საბერძნეთის ასტრონომებმა შეიმუშავეს პლანეტების, მზის და მთვარის ზილული მოძრაობის მათემატიკური თეორია. ამ საქმეში განსაკუთრებული წვლილი მიუძღოდა ცნობილ ბერძენ ასტრონომს ჰიპარქეს (II ს. ძვ. წ.).

არისტოტელესეულ სამყაროს აგებულების ზოგად სურათს დასრულებული სახე მისცა II საუკუნეში გამოჩენილმა ალექსანდრიელმა ასტრონომმა კლავდიუს პტოლომემ (87—165). მან ჩამოაყალიბა თავისი სამყაროს გეოცენტრული სისტემა და შეიმუშავა მზის, მთვარის და პლანეტების მოძრაობის ყველაზე უფრო სრულყოფილი თეორია, რომელიც ამ მნათობების ზილული მდებარეობის წინასწარ გამოთვლის საშუალებას იძლეოდა.

არისტოტელეს ავტორიტეტმა და იმდროინდელი პრაქტიკის მოთხოვნებისათვის ჯერ კიდევ საკმაოდ დამაკმაყოფილებელმა უხეშმა

შიახლოებებმა, რომელსაც პტოლომეს თეორიით წარმოებული წინასწარ გათვლები იძლეოდნენ, გეოცენტრიზმის გაბატონებული მდგომარეობა რამდენადმე გაახანგრძლივეს. ამასთან ერთად თავისი სიტყვა თქვა ქრისტიანულმა საარწმუნოებამაც, რომელიც II—IV საუკუნეებიდან ევროპაში სახელმწიფო რელიგიად გადაიქცა. ეკლესიის მამების მიხედვით, არისტოტელეს მოძღვრება ზეციერის მიწიერთან დაპირისპირებულობაზე და პტოლომეს სამყაროს გეოცენტრული სისტემა პირდაპირ ამტკიცებდა „საღმართო წერილის“ ვერსიას, რომ დედამიწა და მთელი სამყარო ღმერთმა ადამიანისათვის შექმნა. ამიტომაც, როგორც არისტოტელეს, ისე პტოლომეს მოძღვრება ურყევ სამეცნიერო ჭეშმარიტებად იქნა გამოცხადებული.

პტოლომეს მოძღვრებისათვის აშკარად რეაქციული ელფერის მინიჭებამ და თეოლოგიური ელემენტებით გადატვირთვამ საგრძნობლად შეაფერხა ასტრონომიული მეცნიერების შემდგომი განვითარება.

ერთგვარ გამოცოცხლებას ჰქონდა ადგილი არაბულენოვან სამყაროში, სადაც აღორძინებისწინარე პერიოდში საკმაოდ მნიშვნელოვან შედეგებს მიაღწიეს ამ ქვეყნების ასტრონომებმა. მკვეთრი პროგრესი განიცადა ასტრონომიული დაკვირვებებისათვის გამოყენებულმა ტექნიკამ, თავიდან გადაიანგარიშეს და მთელი რიგი კორექტივები შეიტანეს მნათობების ხილული მოძრაობის ცხრილებში. ამ მხრივ განსაკუთრებული მნიშვნელობა ჰქონდა ბირუნის (973—1048), ნასირ ედ-დინ თუსელის (1201—1274), ულუღბეგის (1394—1449) და სხვა თეორიული და პრაქტიკული სახის სამუშაოებს.

დაკვირვების სიზუსტის ზრდამ, პლანეტების ხილულ მოძრაობაზე დიდძალი დაკვირვებითი მასალების დაგროვებამ, პრაქტიკის, პირველ რიგში კი ზღვაოსნობის გაზრდილმა მოთხოვნილებებმა უფრო ზუსტ ასტრონომიულ ცხრილებზე, მეცნიერთა წინაშე ახალი ამოცანა წამოაყენა. მომწიფდა და გარდაუვალი გახდა პტოლომეს მნათობთა მოძრაობის თეორიის რევიზია და ახალი უფრო ზუსტი თეორიის შემუშავება.

1543 წ. ასტრონომიის ისტორიაში დაიწყო ახალი ერა, რომელსაც დასაბამი მისცა დიდი პოლონელი მეცნიერის ნიკოლოზ კოპერნიკის (1473—1543) რევოლუციურმა ნაშრომმა „ციური სფეროების გარემოქცევის შესახებ“ (1543). ავტორი უარყოფდა პტოლომეს მოძღვრებას სამყაროს გეოცენტრული სისტემის შესახებ და მის ნაცვლად მზის სისტემის აგებულების მეცნიერულად დასაბუთებულ სურათს იძლეოდა.

ჰელიოცენტრულმა სისტემამ, რომელმაც სამყაროს ცენტრში დედამიწის ნაცვლად მზე მოათავსა, ასტრონომიის ფუნდამენტური

ქვაკუთხედის და ახალი პროგრესული იდეების გზამკვლევის ფუნქციები იტვირთა. მოგვიანებით, ჯერ გალილეო გალილეისა (1564—1642) და იოჰან კეპლერის (1571—1630), ხოლო შემდგომ ისაკ ნიუტონის (1643—1727) და სხვათა უდიდესმა აღმოჩენებმა ასტრონომიას საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა შორის ერთ-ერთი საპატიო ადგილი დაუმიჯნა.

საქართველოში ასტრონომიის ჩასახვისა და განვითარების შესახებ, სამწუხაროდ, ძალზე მცირე ცნობებია შემორჩენილი. მტრის მრავალსაუკუნოვანი შემოსევებით არაერთი კულტურული ძეგლი მოიხპო და ცოდნის ბევრი დარგი მივიწყებას მიეცა. ამ მხრივ არც ასტრონომიული ცოდნა წარმოადგენდა გამონაკლისს და ამიტომაც ქართულ ენაზე რაიმე მნიშვნელოვან ძველ ასტრონომიულ ნაშრომს ჩვენამდე არ მოუღწევია. მიუხედავად ამისა, მთელი რიგი არაპირდაპირი მონაცემებიდან ჩანს, რომ ძველ საქართველოში ასტრონომიული ცოდნა საკმაოდ მაღალ დონეზე უნდა ყოფილიყო. ამ თვალსაზრისით ძალზე მრავლისმეტყველია ის ფაქტი, რომ სხვადასხვა დროს საქართველოში მოქმედ უმაღლეს რიტორიკულ სკოლასა (კოლხეთი, III—VI სს.) და აკადემიებში (გელათისა და იყალთოს, XI ს.), რომის იმპერიის რიტორიკული სკოლებისა და ბიზანტიის აკადემიების სასწავლო პროგრამების ანალოგიით, ერთ-ერთ აუცილებელ სასწავლო დისციპლინად ასტრონომიაც უნდა ყოფილიყო მიჩნეული. ასტრონომიული განათლების კიდევ ერთ შესაძლო კერად უნდა ჩაითვალოს VIII ს. დამლევს თბილისში (ნარიყალაზე) არაბების მიერ აგებული ასტრონომიული ობსერვატორია. როგორც ეტყობა, თავისი მოღვაწეობის გარკვეულ პერიოდში ამ ობსერვატორიაში მუშაობდნენ ისეთი გამოჩენილი მოღვაწეები, როგორც იყვნენ ისა არ-რაკი ატ-ტიფლისი (X ს.), ჰუბაიშ ატ-ტიფლისი (1150—1230), ფაზრ ად-დინ ალ-ზილათი (1197—1282) და სხვები. მართალია, როგორც ობსერვატორია, ისე მისი თანამშრომლები მაჰმადიანურ სამყაროს განეკუთვნებოდნენ, მაგრამ გარკვეული კავშირი ქართულ გარემოსთან მაინც უნდა არსებულებოდა. სხვა თუ არაფერი, ამ მხრივ საყურადღებოა დავით აღმაშენებლის (1089—1125) მაგალითი. სწორედ მაჰმადიანი შწერლების ცნობებიდან ირკვევა, რომ დავითს მაჰმადიანი პოეტებისა და სუფიებისათვის ცალკე სახლი აუგია. ის მათ ნივთიერადაც ეხმარებოდა და ხანგამოშვებით საზეიმო დარბაზობასაც უმართავდა. მამისეული ტრადიცია გააგრძელა და კიდევ უფრო განამტკიცა დავითის ვაჟმა—დემეტრე I-მა (ნარკვევები, III, გვ. 497—498). თვით დავითი ძალზე დაინტერესებული იყო ქართველ მეცნიერთა კადრების აღზრდით და, როგორც ცნობილია, სწორედ მისი

ინიციატივით დაარსდა გელათის აკადემია, ბიზანტიაში ცოდნის მისაღებად სპეციალურად გაიგზავნა ქართველი ახალგაზრდების ჯგუფი და ა. შ. ცხადია, რომ ის არც ისეთ ხელსაყრელ საშუალებაზე იტყობდა უარს, როგორც იყო ადგილობრივ მაჰმადიან მეცნიერთაგან საბუნებისმეტყველო და, პირველ რიგში, ასტრონომიული ცოდნის მიღება. მითუმეტეს, რომ არსებობს მოსაზრება, რომლის თანახმადაც მეორე პტოლომედ („სხუამან პტოლომეოს“) წოდებულ დავითს მიეწერება გელათის აკადემიის გვერდით ობსერვატორიის აგება და ასტრონომიული დაკვირვებების წარმოება, კუთხმზომი ასტრონომიული ხელსაწყო — ასტროლაბის პრაქტიკულად გამოყენება და სხვა (ენციკლოპედია, I, გვ. 650).

ციურ მოვლენებზე დაკვირვების მაღალ კულტურაზე მეტყველებს ლიხნის ქვის დათარიღებული წარწერა (1066), რომელშიც აღწერილია ჰალეას კომეტის გამოჩენა. ზუსტი მითითება კომეტის ფორმებზე და აგრეთვე იმ პერიოდზე, რომლის განმავლობაშიც კომეტა ჩანდა ცაზე (2 აპრილიდან 13 აპრილამდე), ამ ძეგლს უძველესი ასტრონომიული წყაროს მნიშვნელობას ანიჭებს (სვიატსკი, II, გვ. 46—47).

ძველ საქართველოში ასტრონომიული ცოდნის მაღალ დონეზე მიუთითებს აგრეთვე მთელი რიგი ფილოსოფიური და საღვთისმეტყველო ძეგლები, რომლებშიც ასტრონომიის საკითხებიც არის განხილული (მაგალითად, იოანე დამასკელის „ცოდნის წყაროს“ ორი ქართული თარგმანი-რედაქცია, შესრულებული ეფრემ მცირესა და არსენ იყალთოელის მიერ). მართალია, ამ სახის ლიტერატურა ჩვენამდე არმოდღეული წმინდა ასტრონომიული თხზულებების კომპენსაციას ვერ ახდენს, მაგრამ ასტრონომიული ცოდნის ზოგად დონეზე მაინც გარკვეულ წარმოდგენას იძლევა.

წმინდა ასტრონომიული შინაარსის შრომებს, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ჩვენამდე არ მოუღწევია, თუ არ ჩავთვლით ასტრონომიულ დაკვირვებებზე დაფუძნებულ კალენდარულ ტრაქტატებს (X—XIII სს). მათ შორის განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ტბელ აბუსერიძის (დაახლ. 1190—1240) თხზულებას „ქორონიკონი სრული მისითა საუწყებლითა და განგებითა“, რომელშიც განხილულია დროის აღრიცხვის ხერხებსა და მნათობთა მოძრაობის კანონზომიერებათა შორის არსებული წინააღმდეგობები. თხზულების მონაცემებიდან ჩანს, რომ მთვარის ფაზებზე დამყარებული კალენდარი საქართველოში, სხვა ქვეყნებთან შედარებით, უფრო ადრე უარუყვიათ (ენციკლოპედია, I, გვ. 650).

შეიძლებაოდა კიდევ სხვა ცალკეული მაგალითების მოყვანა, რაც ძალზე შორს წაგვიყვანდა. აღნიშნული მასალიდანაც ნათლად ჩანს, რომ ძველ საქართველოში ასტრონომიული ცოდნა მაღალ დონეზე იყო. მაგრამ მოძალებული დამპყრობლების მუდმივმა შემოსევებმა, სხვა უარყოფით მოვლენებთან ერთად, ქვეყნის კულტურული და ქვეითებაც გამოიწვიეს და ხელი შეუწყვეს საუკუნეებით დაგროვილი ცოდნის განადგურებასა და მივიწყებას. განსაკუთრებით მძიმე აღმოჩნდა XIV—XVII საუკუნეების პერიოდი, რომლის სავალალო შედეგებიც მემკვიდრეობად გადაეცა ვახტანგისდროინდელ ეპოქას. აღორძინების გზაზე დამდგარ, მაგრამ კულტურულად იზოლირებულ ქვეყანას, ცოდნის აღდგენისა და შევსებისათვის დიდი არჩევანი არ ესახებოდა და ის უნდა დაეკმაყოფილებულიყო იმ მიზნით, რომლის მოცემაც შეეძლო საქართველოში მოღვაწე კათოლიკე მისიონერებს ან ირანში შემორჩენილ ძველი აღმოსავლური ასტრონომიის სპეციალისტებს. ვახტანგის სასახელოდ უნდა ითქვას, რომ მან ორივე გზა მაქსიმალურად გამოიყენა. მართალია, ამ წყაროებიდან ათვისებული, შემოქმედებითად გადამუშავებული და შემდგომ გარკვეულ წრეებში გავრცელებული ცოდნა ჯერ კიდევ შორს იდგა ევროპული დონისაგან, მაგრამ იმდროინდელი საქართველოსათვის მას მაინც განსაკუთრებული მნიშვნელობა ჰქონდა.

„თარგმანი და გამოცხადებანი ცისა და ჰემენისანი და ვარსკულავისანი მოსწავლეთათვის მუჰენიერი“

ამ საყურადღებო ასტრონომიული თხზულების ტექსტი მოყვანილია Q — 884 ხელნაწერში, რომელიც სხვადასხვა შინაარსის ნაწარმოებთა კრებულს წარმოადგენს. გარეგნული იერით კრებული უფრო ინდივიდუალური პიროვნების სამუშაო რვეულის და არა მკითხველთა ფართო აუდიტორიისათვის განკუთვნილი საკითხავის შთაბეჭდილებას ტოვებს. აქ ბევრია ცარიელი ფურცლები, რომელთა გამოყენებაც კრებულის მფლობელს, როგორც ჩანს, მომავლისთვის ჰქონდა განზრახული, მაგრამ რაღაც მიზეზთა გამო მას ეს ჩანაფიქრი ვეღარ განუხორციელებია. თვით წარმოდგენილი მასალებიც შინაარსობრივად იმდენად განსხვავებულია ერთმანეთისაგან, რომ საკითხავი კრებულის ალბათობა თამამად შეიძლება გამოირიცხოს.

„თარგმანი და გამოცხადებანი...“ წარმოდგენილია კრებულის საწყის ნაკვეთში (ფფ. 4r—25r). შემდეგ ერთმანეთისაგან განცალკევებულად კრებული შეიცავს შელოცვა-მისნობის შინაარსის რეცეპტებს და მაგიური კვადრატების ჩანახაზებს (ფფ. 46r—48v), არითმეტიკულ გასართობ ამოცანებს (47r—48v), ვახტანგ VI-ის ისტორი-

ული ზასიათის ნაწრომს „ნათესაობის წიგნს“ (ფფ. 63v—78r) და ძალზე საინტერესო გეომეტრიულ ნახაზს (ფ. 80v), რომლისთვისაც რატომღაც აქამდე არავის მიუჭევია სათანადო ყურადღება.

მთლიანად კრებულის ზოგადი აღწერილობა მოყვანილია „ქართულ ხელნაწერთა აღწერილობის (Q — ფონდი)“ მეორე ტომში (ხელნაწერთა აღწერილობა, Q—II, გვ. 296—297). რაც შეეხება ტექსტების გამოკვლევას, უნდა აღინიშნოს, რომ საბუნებისმეტყველო-სამეცნიერო შინაარსის მასალებიდან დღეისათვის მხოლოდ „თარგმანი და გამოცხადებანი“... არის შესწავლილი. კ. გრიგოლიას მონოგრაფიის „ახალი ქართლის ცხოვრება“ დამატებაში ეს თხზულება საკმაოდ დაწვრილებით არის გარჩეული და სათანადოდაც შეფასებული ვახტანგის მეცნიერულ მოღვაწეობასთან დაკავშირებით (გრიგოლია, გვ. 331—340). ძირითადი დებულებები, რომლებიც ტექსტის ანალიზის საფუძველზე წამოაყენა პატივცემულმა მკვლევარმა, შეიძლება მოკლედ ასე წარმოვადგინოთ: კოსმოგრაფიული სახელმძღვანელო შედგენილი უნდა იყოს პირადად ვახტანგისათვის იმ კათოლიკე მისიონერების მიერ, რომლებიც 1709 წლის დოკუმენტის მიხედვით ასტრონომიის გაკვეთილებს უტარებდნენ ვახტანგს. ამასვე მიუთითებს ის ფაქტი, რომ ლათინური ტერმინოლოგიით გადატვირთული სახელმძღვანელო მხოლოდ ერთი მოწაფის და ისიც „სწელმწიფისათვის“ არის განკუთვნილი. თვით სახელმძღვანელო მიზნად ისახავს მოსწავლეებს გააცნოს სამყაროს წარმოშობა და აღნაგობა. მის უმთავრეს ნაწილს შეადგენს ნაკვეთი სამყაროს შინაგანი წყობის შესახებ, რომელიც არისტოტელე—პტოლომეს სისტემის მიხედვით სამყაროს სფერული აგებულების დებულებას ემყარება. „რთული მოვლენების ასახსნელად და წარმოდგენის გასაადვილებლად“ დამხმარე საშუალებად გამოიყენება თვით მასწავლებლის მიერ დამზადებული „ნივთიერი სფერა“, რომელიც შესაძლოა ვახტანგის სახელით ცნობილ და საქართველოს მუზეუმში დაცულ ასტროლაბს წარმოადგენდეს. თავის მხრივ ვახტანგს, ჩვეულებისამებრ, შიგადაშიგ ტექსტში ლათინური ტერმინების გადმოქართულებაც უწარმოებია. სახელმძღვანელოს სულხან-საბას ხელშიც გაუვლია. მას გულდასმით წაუკითხავს ტექსტი და „საჭირო განმარტებანი იქვე კიდევებზე თავისი ხელით მიუწერია“. „აქაც საბა ვახტანგის გულითადი და უმთავრესი მასწავლებელი ჩანს“, რომლის მაღალ ასტრონომიულ განათლებაზე მეტყველებს „სიტყვის კონაში“ კოსმოგრაფიის არაერთი საკვანძო საკითხის დიდი სიზუსტით გაშუქება და „რაც მთავარია, აღნიშნული გაშუქება ორივე შემთხვევაში (საბას ლექსიკონი და ეს სახელმძღვანელო წიგნი) თვალსაჩინოდ იდენტურია“ (გრიგოლია, გვ. 333, 335—339).

მონოგრაფიაში, როგორც ვხედავთ, მეტად საინტერესო ფაქტები გამოვლენილი, და საერთოდ, მასში წამოყენებული ეს დებულებები მეტად საყურადღებოა „თარგმანი და გამოცხადებანის“ გამოკვლევისას. მაგრამ, მიუხედავად ამისა, საკითხი მაინც არ არის საბოლოოდ ამოწურული, ვინაიდან აღნიშნული ძეგლი, როგორც საბუნებისმეტყველო-სამეცნიერო თხზულება, ჯერ კიდევ არ ყოფილა ნესწავლილი უშუალოდ მეცნიერების ისტორიის თვალსაზრისით. ამ მხრივ, რასაკვირველია, გაცილებით საინტერესო შედეგებია მოსალოდნელი და ჩვენც, სწორედ ამ მოსაზრებით, მიზანშეწონილად ვთვლით თხზულების ხელმეორედ გარჩევას.

„თარგმანი და გამოცხადებანის...“ შინაარსი. ტექსტი იწყება ავტორის შეგონებით, რომლის თანახმად, „ზეციერსა ანუ თუ ქვეყნიერთა“ საქმეებზე მსჯელობისას, უპირველეს ყოვლისა საჭიროა თვით „ცათა და ქვეყნის ვითარობის“ ცოდნა. ქვეყანა წარმოდგენილია როგორც „შეკრებულობა სრულიად დაბადებულთა“, რომლებიც ღმერთმა არაფრისაგან გააჩინა („დაბადა ღმერთმან არაფერისაგან“). ბიბლიისა და „წმინდა მამათა“ დამოწმებით ავტორი ანვითარებს მოსაზრებას, რომ ამ „დაბადებულთა“ ანუ „ქმნილთა“ მთავარი დანიშნულება ადამიანის სამსახურია („მონებად კაცისად“, „სახმარად კაცისთვის“). ხოლო ადამიანი „ღვთის გულისათვის იყო დაბადებული“ და „უშუამდგომლობითა სხვათა დაბადებულთათა“ უფლის სამსახურისა და სიყვარულისთვის არის მოწოდებული¹.

სამყაროს „შექმნის“ პროცესთან დაკავშირებით მოკლედ არის გადმოცემული ღმერთის მიერ 6 დღეში „სრულიად ქვეყნის“ გაჩენის ცნობილი ბიბლიური ვერსია². ამის შემდგომ, როდესაც ავტორმა უკვე გააცნო მოწაფეს „თუ რა არს ქვეყანა და ანუ ვით იქმენ დაბადებული ღვთისაგან“, ტექსტი გადადის სამყაროს აგებულების საკითხებზე („ჯერ არს ცნობად დიდი ესე შენებულობა ქვეყანისა“).

სამყარო („ქვეყანა“), რომელსაც სფერული („მგრგვალი“) მოყვანილობის გამო „ბევრნი უწოდებენ კოზმოსისს და ლათინნი უწოდებენ ორბისისს“, ორ ნაწილად „განიყოფა“. პირველ ნაწილს შეადგენს „ქვეყანა ზეციერი“, რომელსაც უჭირავს „ყოველი შემკული ზეციერი, მზითა და მთვარითა და ვარსკვლავებითა“, ხოლო მეორე ნაწილს „ქვეყანა ნივთიერი“ (ვახტანგის რედაქციით, „კავშიროვანი“), რომლის ხვედრს წარმოადგენს „ყოველივე შემკული ნივთისანი, რომელი არიან ცეცხლი, ჰაერი, წყალი და მიწა“. ქვეყანა ზეციერი ნივ-

1 Q — 884, ფ. 4r—4v.

2 იქვე, ფ. 6r—8v.

თიერზე „უკეთესია“, ვინაიდან მისი არსი („ვითარობა“). უფრო ბრწყინვალეა. ის უბრწუნადი და უცვლელია, მაშინ როდესაც „ნივთიერი ქვეყანა“ პირიქით, ბრწუნადი და ცვალებადია.

ზეციური ანუ ეთეროვანი მატერიის ქვეყნის ოთხ სტიქიონთან (ელემენტთან) ტრადიციული დაპირისპირების შემდგომ ავტორი აცნობს მოწაფეს, თუ რა თანამიმდევრობით იქნება გარჩეული ცალცალკე თვითეული „ქვეყანა“: „მაშ უკვე ზეციერი ქვეყანა უფროსად პათიოსანი არს ნივთიერის ქვეყნისაგან, ვერ არს უწინარეს მოთბობა ზეციერ ქვეყნიერისასა და მისი ნაწილებისასა და შემდგომად ძალითა ღვთისათა ნივთიერის ქვეყნისაც ვიწყოდ მოხსენება“³.

ზეციერი ქვეყნისადმი მიძღვნილი საკითხები ქვეთავში ცალკეა გამოყოფილი, რაზედაც მიუთითებს ქვეთავის დანომრილი სათაურის ნომერი: „ა. რა არს ზეციერი ქვეყანა“. ქვეთავში წინასიტყვაობასავით ისევ ზეციერი ქვეყნის უპირატესობაზე და მიწიერ ყოფაზე მისი მომაწესრიგებელი გავლენის შესახებ არის ლაპარაკი. ცის სფეროები და შვიდი მნათობი „სხვათა და სხვათა ძვრითა გვაჩვენებენ ჩვენ წელიწადს, თვესა, დღესა და ჟამსა. სხვა და სხვა დროთი და მათსა გარდმოცემითა, არიგებენ ესე ოთხის კავშირისაგან... შობითა და განხრწნითა ყოვლისა რასამე ქვეყანასა“⁴.

წინასიტყვაობის შემდგომ განმარტებულია თუ რამდენ „ცად“ იყოფა „ზეციერი ქვეყანა“ და ჩამოთვლილია თვითეული მათგანი. ამ შემთხვევაში და საერთოდ სახელმძღვანელოს მთელ ტექსტში ქართული სახელწოდების პარალელურად ხშირად იტალიური ტერმინებიც იხმარება, თუმცა ავტორი რატომღაც მათ ლათინურად („ლათინნი უწოდებენ“, „ლათინურად“) აცხადებს. ცათა საერთო რიცხვი ათს შეადგენს. გარდა ამ ათი ცისა, რომელთაც „აქვე თვისად ძვრანი სხვადასხვა“, არსებობს კიდევ ერთი, დედამიწისაგან ყველაზე დაშორებული უძრავი ცა. „ღმერთის საყდრად“ და „წმინდა მამათა“ სამკვიდრებლად გამოცხადებულ ამ ცას სასუფეველი ეწოდება (იტალიურად „ჩელო ემფრიო“ — დამახინჯებული cielo empireo, ე. ი. ემპირეის ცა). „სასუფეველსა ქვეშე და უფრო შორს სხვათაგან ჩვენზედ“ მოთავსებულია მბრუნავი ცა, რომელიც „სხვათა ცათაც დააბრუნებს, რომელნი არიან ამის ქვეშე“. მბრუნავი ცის „ქვეშე“ თანამიმდევრულად განლაგებულია: ბროლის ცა, ვარსკვლავთა ცა და „შვიდი მნათობის“ სატურნის, იუპიტერის, მარსის, მზის, ვენერას, მერკურის და მთვარის ცეები, ე. ი. სულ ათი ცა. აღსანიშნავია, რომ შვიდი მნათობის ქართული, არაბული და იტალიუ-

³ Q—884, ფ. 9r.

⁴ იქვე, ფ. 10r—10v.

რი სახელწოდების შემდგომ ვახტანგს მიწერილი აქვს წინადადება „ნიშანი მისი ესე არს“ და თვითველი მნათობის შესაბამისი ასტრონომიული ნიშანი⁵.

ათი ცის შემდგომ დასახელებულია კიდევ რამდენიმე სფერო, რომლებსაც ხანდახან ცაე ეწოდება, მაგრამ ცების საერთო სუმერაქიაში ისინი არ შედიან. ასეთ ცად თუ სფეროდ დასახელებულია მთვარის ცის ქვეშ მოთავსებული ცეცხლის სტიქიონის („ნივთი ცეცხლისა“) ფენა, რომელიც რატომღაც ეთერთან არის გაიგივებული (სხვათა შორის, ასეთი გაიგივება ზოგჯერ არისტოტელესთან და სხვა ბერძენ ფილოსოფოსებთანაც გვხვდება — იხ. ქიმის წარმოშობა, გვ. 139). მას მოსდევს ჰაერის სფერო და ბოლოს წყლის სტიქიონთან ერთად დედამიწით მთავრდება სამყაროს სფერული დაყოფა. სიტყვიერ განმარტებებთან ერთად სახელმძღვანელოში კონცენტრული წრეწირების სახით მოყვანილია ციური სფეროების ნახაზი, რომლის წარწერების მიხედვით ეთერი და ჰაერის სფერო „ცის“ სახელწოდებაშია გაერთიანებული⁶.

სფერული ცების ზოგადად ჩამოთვლის შემდგომ ავტორი გადადის თვითველი მათგანის დახასიათებაზე, რომელშიც ძირითადი აქცენტი რაოდენობრივ მონაცემებზეა გადატანილი. თითქმის ყველა შემთხვევისათვის მოყვანილია სფეროს დიდი წრეწირის სიგრძე და დიამეტრი, მბრუნავ ცათა მოქცევის ხანგრძლივობა, ხოლო მნათობებისათვის — დედამიწის მასშტაბებში გამოსახული შეფარდებითი მოცულობითი ზომები⁷. ამ მონაცემების წყაროების კონკრეტულად დადგენა ვერ ხერხდება. რაც შეეხება მათ უტყუარობას, ამ მხრივ ერთგვაროვნება არ არის დაცული — ზოგ შემთხვევაში ისინი აშკარად სცილდებიან, ხოლო ზოგჯერ პირიქით, საკმაო სიზუსტით თანხვდებიან თანამედროვე მეცნიერების მონაცემებს. ამ თვალსაზრისით მიუღებელი ჩანს სფეროთა დიდი წრეწირის სიგრძისა და დიამეტრის რიცხვითი მნიშვნელობები. ამასთან არც სიგრძის ერთეულებს — რომაული მილის და ქართული „ეჯის“ გაიგივება გამართლებული, ვინაიდან სინამდვილეში მათი ტრადიციული შეფარდება იყო 1:3 (ჯაფარიძე, გვ. 150—151). სამაგიეროდ ნდობას იმსახურებს მნათობების გარემოქცევის პერიოდთან დაკავშირებული მონაცემები. ტექსტის თანახმად, დედამიწის გარშემო მბრუნავი მზე სრულ გარემოქცევას 365 დღე-ღამეს და 6 საათს ანდომებს და „ამას ეწოდების წელიწადი მზისა“. აღნიშნულია აგრეთვე, რომ მზე ერთ

⁵ Q—884, ფ. 11r—11v.

⁶ Q—884, ფ. 12r.

⁷ იქვე. ფ. 13v—21r.

დღე-ღამეში 59'-ს, ხოლო ერთ თვეში ზოდიაქოს ერთ ბურჯს („ცხოველთ ნიშანს“), ე. ი. 30⁰-ს გადის. ასევე რამდენიმე და სხვადასხვა, მაგრამ დამაკმაყოფილებელი სიზუსტის მონაცემები არის მოყვანილი მთვარის გარემოქცევისათვის. დედამიწის გარშემო მთვარის მოქცევის პერიოდად 27 დღე-ღამე და 8 საათია წარმოდგენილი, თანაც ამ ხნის განმავლობაში საკუთრივ მზის (სინამდვილეში კი დედამიწის) გადაადგილების გათვალისწინებით („ორი სხვა დღე ვიდრე მზეს გამოუვლის“) უხეში მიახლოებით სინოდური თვე 29 დღელამითაა განსაზღვრული. გარდა ამისა, ტექსტის თანახმად, მთვარე გადაადგილდება 1 საათში 33'-ით, 1 დღე-ღამეში—13°11'-ით, ხოლო ზოდიაქოს

1 ბურჯის გავლას $2\frac{1}{2}$ დღე-ღამეს ანდომებს⁸. რაც შეეხება პლანე-

ტებს, მათთვისაც რამდენიმე მონაცემია მოყვანილი (საათური, დღე-ღამური და სხვა გადაადგილებებისათვის). თუ ყველაზე უზუსტ მნიშვნელობებს შევარჩევთ, მაშინ თვითეული პლანეტის გარემოქცევის პერიოდის სია ასე გამოიყურება: სატურნი — 30 წ. (29,46 წ.), იუპიტერი — 11.87 წ. (11.86 წ.), მარსი — 1.91 წ. (1.88 წ.), ვენერა — 1 წ. (0,62 წ.) და მერკური — 1 წ. (0,24 წ.). ფრჩხილებში მოყვანილ თანამედროვე მონაცემებთან შედარებისას ცხადად ჩანს, რომ დამაკმაყოფილებელ თანხვედრას მხოლოდ მერკურის და ნაწილობივ ვენერას შემთხვევისთვის არა აქვს ადგილი.

თანამედროვე მონაცემებისაგან უფრო მეტად განსხვავდებიან დედამიწის მოცულობის მასშტაბებში გადათვლილი მზის, მთვარის და პლანეტების მოცულობების რიცხვითი მაჩვენებლები: სატურნი — 91(95), იუპიტერი — 95(318), მარსი — 2(0,108), მზე — 166(1297000), ვენერა — 73(0,815), მერკური — $\frac{1}{213}$ (0,055) და მთვარე — $\frac{1}{39}$ ($\frac{1}{49}$).

რიცხვითი მონაცემები მოყვანილია „მთვარის ქვედა სამყაროს“ დასასიათებაშიც, მხოლოდ ამ შემთხვევაში მთავარი ყურადღება უკვე სხვა დეტალებს ექცევა.

„ცეცხლის ეთერის“ მომდევნო ჰაერის სფერო სამ ფენად („მაღალი“, „შუა“ და „დაბალი“) იყოფა. ტექსტის თანახმად, თვითეულ მათგანს ბუნების გარკვეული მოვლენა შეესაბამება: „მაღალ“ ფენას კომეტების („ქეომეთე“) არსებობა უკავშირდება, „შუა“ ცივ ფენაში „შეიქმნებიან წვიმიანი სეტყვანი

⁸ Q — 884, ფფ. 17r, 19r;

და თოვლნი“, რომლებსაც ზოგადად „მეტეორებს“ („მეტორეს“) უწოდებენ, ხოლო ჰაერის „დაბალი“ ფენა შეიცავს ორთქლს („ოშნივარს“), რომელსაც „მიწისაგან ამოიღებს“ მზის შუქის მხურვალეობა („მზის შუქის ჭყრტიალითა“)⁹.

თხზულებაში სფეროებად დაყოფის პრინციპი, და თანაც რაოდენობრივი მახასიათებლებით, დედამიწაზეც ვრცელდება, რომელიც სიტყვიერი განმარტებით და თანდართული გრაფიკული გამოხატულებით 4 სფეროს შეიცავს (ჯოჯოხეთის, სალხინობელის, უნათლავ ყრმათა და მამამთავართა სამყოფ სფეროებს)¹⁰.

ამის შემდგომ ტექსტი წმინდა ასტრონომიის, კერძოდ სფერული ასტრონომიის საკითხებზე გადადის. განხილვის ობიექტს წარმოადგენს ცის სფერო, ე. ი. ნებისმიერი რადიუსის მქონე წარმოახებითი სფერო, რომლის ცენტრში დამკვირვებელი იგულისხმება, ხოლო შიგა ზედაპირზე მნათობებია აღნიშნული ისე, როგორც ისინი ცენტრიდან ჩანან დროის რომელიმე მომენტში. თვალსაჩინობისათვის ცის სფეროს შესასწავლად სახელმძღვანელო სპეციალური ასტრონომიული ხელსაწყოს „ნივთიერი სფერას“ გამოყენებას ითვალისწინებს. ამ შემთხვევაში „ნივთიერი სფერა“ გეოცენტრული სისტემის სქემის ამსახველი მოდელის როლს ასრულებს და მისი საშუალებით, როგორც ტექსტი იუწყება, „მეფე სცნობს სრულიად ძვრასა ცათასა და სვლასა ვარსკვლავთასა და წინწყალსა არიეთისასა (ვერძისას) და მიზანისა (სასწორისასა), რომელსა ლათინნი [უწოდებენ] ეკვინოცი, [რომე] დღესა და ღამეს გა[ა]სწორებენ; კანკირს (კირჩხიბი) და კარგორნოსი (თხის რქა) წინწყალი, რომელთა ლათინნი უწოდებენ სოლისტიცი, რომელნი არიან ეს ორნი, მოიმატებენ და დაიკლებენ დღეთა. უფროსდა შეიტყოს მეფემან შეცვალება დროთა, სიდიდე და სიმოკლევე დღეთა და ღამეთა, განყოფილება სარტყლისა, რომელსა ლათინნი უწოდებენ ძონე და სრულიად ქვეყნის კიდენიცა“¹¹. ამ საინტერესო ფრაგმენტშიც ვახტანგს ზოგიერთი სიტყვა გადაუშლია და თავზე ან აშოაზე გატანით შესაბამისი ქართული ტერმინი მიუწერია. ჩვენ ვახტანგისეული შესწორებები ჩვეულებრივ ფრჩხილებში მოგვყავს, ხოლო ტექსტში აშკარად გამორჩენილი სიტყვები კვადრატულ ფრჩხილებში გვაქვს აღდგენილი. ფრაგმენტში ვარსკვლავთა მოძრაობა და ცის სფეროს ზოგიერთი წერტილი („წინწყალი“) მოყვანილია ერთ-ერთ კერძო მაგალითად იმ საერთო ინტორმაციიდან, რომელიც მოწაფემ შეიძლება მიიღოს

⁹ Q—884, ფ. 20v—21r.

¹⁰ იქვე, ფ. 21v—22v.

¹¹ იქვე, ფ. 23r—23v.

შოდელური სქემიდან. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ ასტრონომიული ტერმინები კვლავ იტალიურ ენაზეა, მიუხედავად იმისა, რომ ტექსტში „ლათინი“ ან „ლათინი“ არიან დამოწმებული. „არიეთი“ დამახინჯებული სახით იტალიურ ტერმინს Ariete-ს გადმოგვცემს და, როგორც სამართლანად თარგმნის ვახტანგი, ის ვერძის ცნებას შეესაბამება. სწორად არის თარგმნილი მეორე წერტილის სახელწოდებაც („სასწორი“), შხოლოდ რატომღაც ავტორისეული ტერმინი არა იტალიური, არამედ არაბული ფორმით არის მოყვანილი („მიზანი“). ეს წერტილები იმ ფაქტის აღმნიშვნელი არიან, რომ რომელიმე მათგანზე მზის გავლისას „დღე და ღამე გასწორდება“, ე. ი. ადგილი ექნება გაზაფხულის და შემოდგომის დღედამტოლობას ანუ ბუნიობას (equinozio). რაც შეეხება კირჩხიბის (Cancro) და თხის რქის (Capricorno) წერტილებს, ამ შემთხვევაში იგულისხმება გაზაფხულის და ზამთრის მზებუდობა ანუ მზედგომა (solstizio), რომლებიც შესაბამისად „მოიმატებენ და დაიკლებენ დღეთა“. ფრაგმენტის ბოლო წინადადებაში წელიწადის სეზონების ცვლასა („შეცვალება ღროთა“) და დღისა და ღამის ზანგრძლივობასთან („სიმოკლევე დღეთა და ღამეთა“) ერთად „სარტყლის განყოფილების“ ანუ „ძონეს“ (zona) მოხსენიება ისევე ცის სფეროზე მზის წლიური სრბოლის და აგრეთვე დედამიწის სფერულობის წარმოდგენებით არის განპირობებული. ამ წარმოდგენებისა და სხვადასხვა ქვეყნებში წელიწადის სეზონების განსხვავებათა შესწავლის საფუძველზე, ჯერ კიდევ ძველი საბერძნეთის პრაქტიკაში შემოიღეს ცის სფეროს დაყოფა სარტყლებად (ზონებად), რომელიც შემდგომ დედამიწისთვისაც გამოიყენეს (ბარანკოვა, გვ. 56).

სახელმძღვანელო? ზოგიერთი ცნობა არის მოყვანილი უშუალოდ „ნივთიერი სფეროს“ შესახებ. ის, როგორც ტექსტიდან ჩანს, პირადად ავტორს დაუმზადებია („ვითარცა შემძლებელ არს ზელმწიფე ხილვად ამა უნდოსა შინა, რომელ მე გავაკეთე“¹²): ხელსაწყოს სახელწოდება ავტორის მტკიცებით დაკავშირებულია „დიდისა... არქიმედისა, სამეფოსა სიჩილი[ი]სა და მოქალაქისა სირაქუზისა“ სახელთან. არქიმედს გამოუგონია და გაუკეთებია („მიწდომილ და გაკეთებულ არს“) „დიდი ოსტატობით“ ამ ტიპის „სფერა წმინდა ბროლისაგან, რომელსა შინა გამოჩნდებოდა ძვრანი სრულიად ცათა, მზისა, მთოვარისა და მარსკვლავთასა, ვითარცა მართლა ცანი ყოფილიყვნენ“¹³.

¹² Q--884, ფ. 23r.

¹³ აქვე, ფ. 23v.

„ნივთიერი სფეროს“ შემდეგ სახელმძღვანელოში ცის სფეროს ძირითადი დეტალების — წრეების და საყრდენი წერტილების განხილვაა. წრეებთან დაკავშირებით აღნიშნულია, რომ არსებობს დიდი და მცირე წრეები („მგრგვალნი უდიდესნი და ზოგნი უმცირესნი“). „უდიდესი მგრგვალი“ განსაზღვრულია როგორც სფეროს წრე, რომლის ცენტრი სფეროს ცენტრს თანხვედება („რომელთა აქვთ სწორი მათ შორის წინწკალი“) და რომელიც სფეროს ზედაპირს ორ ტოლ ნაწილად ჰყოფს („განიყოფის ორგნითა სწორეთ“). დიდი წრისაგან განსხვავებით, მცირე წრეების ცენტრები სფეროს ცენტრს არ თანხვედება („აქვთ მათი წინწკალი სხვადასხვა სფერისა წინწკალისაგან“) და ისინი სფეროს ზედაპირს ორ არა ტოლ ნაწილად ჰყოფენ („განყოფენ სფერასა ორ ნაწილად უსწოროთ“).

ცის სფეროს დიდ წრეებად დასახელებულია შემდეგი „უდიდესი მგრგვალი“:

1. „ეკვინოციალე“ — სრული სახელწოდება, როგორც ეტყობა, უნდა იყოს *circolo equinoziale*, რომელიც სიტყვასიტყვით, ასე ვთქვათ, „ტოლამიან წრეს“ (*равноношный круг*) ნიშნავს და ცის ეკვატორის ცნებას გამოხატავს.

2. „ზოდიაკეო“ — სრული სახელწოდება *zircolo zodiaco*, ე. ი. ეკლიპტიკა.

3. „კოლურო დელ ეკვინოცი“ — *coluro del equinozio*, ე. ი. დღელამტოლობის კოლური.

4. „კოლურო დელ სოლსტიციო“ — *coluro del solstizio*, ე. ი. მზებუდობის ანუ ბუნიობის კოლური.

5. „მერიდიანი“ — სრული სახელწოდება *circolo meridiane*, ე. ი. ცის მერიდიანის წრე.

6. „ორიზონტი“ — სრული სახელწოდება *circolo orizzonte*, ე. ი. ჰორიზონტის წრე¹⁴.

მცირე წრეებიდან წარმოდგენილია ის წრეები, რომლებიც ცის სფეროს სარტყლებად ჰყოფენ. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ამგვარი დაყოფა ჯერ კიდევ ძველ საბერძნეთში შეიმუშავეს და შემდგომ დედამიწისათვისაც გამოიყენეს. ამიტომაც დღელამურ პარალელებს იგივე სახელწოდება აქვთ, რაც დედამიწის პარალელებისათვის არის

¹⁴ Q—884, ფ. 24r.

დღეისათვის გამოყენებული. ტექსტის მიხედვით ცნობილია ოთხი ასეთი დღელამური პარალელი:

1. „ტორფიკო დი კანქრო გინა ტორფიკო დელა ესტატე“ — ropico di Cancro ან tropico della estate, ე. ი. კირჩხიბის ტროპიკი ან ზამთრის ტროპიკი.

2. „ტროფიკო და კაფრიკორნე გინა ტროფიკო დელ ინვერნო“ — tropico di Capricorno ან tropico del inverno, ე. ი. თხის რქის ტროპიკი ან ზაფხულის ტროპიკი.

3. „ჩირკელო არტიკო“ — circolo Artico, ე. ი. პოლარული წრე (ჩრდილოეთის).

4. „ჩირკელო ანთარტიკო“ — circolo Antartico, ე. ი. პოლარული წრე (სამხრეთის).

შემდეგ განხილულია ცის სფეროს სხვადასხვა საყრდენი წერტილები. დიდი და მცირე წრეები დაკავშირებულია სფერული ზედაპირის ორ დიამეტრალურად საწინააღმდეგო მხარეზე მდებარე წერტილებთან. ტექსტის მიხედვით, ერთს პოლო არტიკო (Polo Artico), ე. ი. ჩრდილოეთი პოლუსი, ხოლო მეორეს — პოლო ანტარტიკო (Polo Antartico), ე. ი. სამხრეთი პოლუსი ეწოდება. პირველი „ინახების ჩვენ შორის“, ხოლო მეორე კი „ჩვენგან უხილველ არს“. პოლუსების შემაერთებელ ღერძს („ამა ორსა პოლსა შინა არს ერთი ღერძი“), რომელიც სამყაროს ცენტრში („შუაგულში“) გადის, „ლატინნი უწოდებენ ასე დელმუნდო“ (asse del mundo) ე. ი. სამყაროს ღერძს. თვით სამყაროს ცენტრი („ქვეყნის შუაგული“) განსაზღვრულია როგორც წერტილი, რომლის გარშემოც ცის სფეროზე შემოხაზული წრეწირები („სრული ხაზები, რომელ არიან შემოხაზული გარეშეს იმავ წინწყალსა“) ერთნაირი სიდიდის არის („სულ სწორ არიან“). ცის სფეროს წერტილების განხილვა მთავრდება ზენიტით და ნადირით. პირველი წარმოდგენილია როგორც „წინწყალი ცისა, რომელ არს ჩვენს თავსა ზედან“, ხოლო მეორე, როგორც „ცის წინწყალი, რომელ არს სწორე ჩვენს ფეხს ქვეშე“.

ტექსტის დასასრულს ავტორი აკეთებს შემაჯამებელ შენიშვნას, რომელშიც ის მოწაფეს შეახსენებს ცის სფეროსა და მისი დეტალების როგორც წარმოდგენით ხასიათზე, ისე მათ შემეცნებით დანიშნულებაზე: „მაგრამ ხელმწიფემ უნდა იცოდეს, რომე ესე მგრგვალნი, ეს პოლები, ეს ღერძი... არ არიან მართლად [ც]ათა შინა, მაგრამე გაფიქრებული არის ასტრონომეთაგან ჩვენის ფიქრის მოსაშვე-

ლებელად და ჩვენთვის შესატყობლად ფერად-ფერადობა ძვრისა ცისა და მასკვლავთა“¹⁵.

„თარგმანი და გამოცხადებანის“ შინაარსის ანალიზი. შინაარსის გაცნობის შემდეგ საშუალება გვეძლევა ვიმსჯელოთ მის რაობაზე და განსაკუთრებით იმ თავისებურებებზე, რომლითაც ის გამოირჩევა სხვა მანამდე არსებული ქართული წერილობითი ძეგლებიდან. შეიძლება დაბეჭითით ითქვას, რომ, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ კალენდარულ ტრაქტატებს, „თარგმანი და გამოცხადებანი“ ერთ-ერთ პირველ თხზულებას წარმოადგენს შემორჩენილი ლიტერატურიდან, რომელშიც ანტიკური საბუნებისმეტყველო-სამეცნიერო და კერძოდ ასტრონომიის ელემენტები დამოუკიდებლად არიან გადმოცემული. მართალია, ამ შემთხვევაში საღვთისმეტყველო-მისტიკური წარმოდგენები ჯერ კიდევ წინაპლანზეა წამოწეული. მაგრამ ისინი უწინდებურად თხზულების ძირითად ქარგას უკვე აღარ შეადგენენ და მეტნაკლებად ამ უკანასკნელის რელიგიურ ჩარჩოებში მოქცევის მიზანს ემსახურებიან. ამგვარი „ღირებულებათა გადაფასების“ ტენდენცია სწორედ შუასაუკუნეობრივი თხზულებებისათვის იყო დამახასიათებელი. ერთგვარ გამოწვევას საერთო სქემიდან სახელმძღვანელოს შესავალი შეადგენს, სადაც სამყაროს რაობისა და წარმოშობის საკითხები წმინდა ბიბლიური თვალთახედვით არის წარმოდგენილი. ეს არც არის გასაკვირი, ვინაიდან სახელმძღვანელოს ავტორი მისიონერია და ის ყველგან, სადაც კი მას საშუალება ეძლევა, მაქსიმალურად ანვითარებს საღვთისმეტყველო-მისტიკურ შეხედულებებს.

ევროპული ხელწერა ვლინდება სახელმძღვანელოს ცალკეულ დეტალებშიც. საგრძნობი ყურადღება ექცევა ასტრონომიულ რიცხვით მონაცემებს ცის სფეროების სხვადასხვა მახასიათებლებისათვის, მნათობთა დღედამური, თვიური და სხვა გადაადგილებებისათვის და ა. შ. გარკვეული ცვლილებებია შეტანილი სამყაროს შემცველ სფეროებთან დაკავშირებით. თუ არისტოტელეს მიხედვით 8 სფერო ანუ ცა არსებობდა, სახელმძღვანელოში მათი რიცხვი ათამდეა გაზრდილი. არისტოტელეს წარმოდგენით ბოლო მეორე ანუ უძრავ ვარსკვლავთა სფერო საკუთარი ბრუნვის წყალობით ყველა ციური სხეულის დღედამური გადაადგილების პირველად მიზეზს წარმოადგენდა. სახელმძღვანელოში პრეცესიის მოვლენის გათვალისწინებასთან დაკავშირებით უძრავი ვარსკვლავები კვლავ მეორე სფეროზეა განლაგებული, მაგრამ ამ სფეროს დღედამური გადაადგილების ნაცვ-

15 Q—884, ფ. 24r—25r.

ლად „თრთოლის ბრუნვა“ ანუ, თანამედროვე ტერმინოლოგიით, რხევითი მოძრაობა (ტრეპიდაცია) მიეწერება. სწორედ ტრეპიდაციის და აგრეთვე პრეცესიის გათვალისწინებით შემოტანილია ორი ახალი სფერო — მეცხრე ცა ანუ ბროლის ცა და მეათე ანუ პირველ-მამოძრავებელი ცა. თუ ეს ორი სფერო არაბული წყაროების ზეგავლენით იქნა შემოღებული, საკუთრივ ევროპული ინტერპრეტაციის შედეგს წარმოადგენს სასუფევლის და ჯოჯოხეთის ცნებების შემოღება, დედამიწის სფეროებად და ჰაერის ფენებად დაყოფა და სხვ.

თავისი შინაარსითა და დანიშნულებით სახელმძღვანელოში მკვეთრად გამოირჩევა ბოლო ნაწილი, რომელიც ყოველგვარი საღვთისმეტყველო-მისტიკური ჩანართების გარეშე მხოლოდ „ნივთიერ სფერასთან“ დაკავშირებულ საკითხებზე ამახვილებს ყურადღებას. თუ წინამდებარე ნაწილი სამყაროს აგებულების აღწერით მოსწავლის ამ საკითხებში ზოგად გათვითცნობიერებას ითვალისწინებს, აქ უკვე ამოცანა უფრო ვიწრო ხასიათს ატარებს და სფერული ასტრონომიის ელემენტების შესწავლას ემსახურება. ამ შემთხვევაში ავტორი გამოცდილი პედაგოგის როლში გვევლინება, რომელმაც კარგად იცის, თუ რა ძნელ ამოცანას წარმოადგენს დამწყები მოსწავლისათვის სივრცული ობიექტების — ცის სფეროსა და მისი ელემენტების აღქმა. ამასთან დაკავშირებით ის ნახაზებს კი არ მიმართავს, რომლებიც ასევე ძნელად აღსაქმელ კატეგორიას განეკუთვნებიან, არამედ თვალსაჩინოების ისეთ ეფექტურ საშუალებას, როგორიცაა სადემონსტრაციო მოდელი „ნივთიერი სფერას“ სახით.

ამ სადემონსტრაციო მოდელზე და მასთან დაკავშირებით მოყვანილ ცნობებზე საგანგებოდ უნდა შევიჩინოთ. ტექსტში წინა პლანზე „ნივთიერი სფერას“ სადემონსტრაციო და არა გამზომი დანიშნულება არის წამოწეული, გამოკვეთილად მითითებულია სადემონსტრაციო ობიექტებიც და მათ შორის პირველ რიგში ციური სფეროს წრეები და წერტილები („ამ სფეროს შინა არიან ზოგადი მგრგვალნი უდიდესნი და ზოგნი უმცროსნი...“; „შუამდგომლობითა ქს)ფეროსითა მეფე სცნობს ძვრასა სრულად ცათასა და სვლასა ვარსკვლავთასა და წინწყალსა არიეთისასა (ვერძისას) და მიზანისა (სასწორისასა)...“ და ა. შ.). აქედან გამომდინარე, ცხადია, რომ „ნივთიერი სფერაში“ არმილარული სფერო უნდა იგულისხმებოდეს. ამ უკანასკნელის ძირითად კონსტრუქციულ ჩონჩხს სფერული ასტრონომიის მთელი რიგი ძირითადი ფიგურების წარმომსახველი „წრეების“ კომბინაცია შეადგენს და სადემონსტრაციო მოდელის თვალსაზრისით სწორედ ის და არა ასტროლაბი პასუხობს „ნივთიერი სფერას“ ცნებას.

არმილარულ სფეროს დიდი გამოყენება პქონდა ადრე და შუა საუკუნეების ასტრონომიულ პრაქტიკაში და ციურ გლობუსთან ერთად მას ხშირად ხმარობდნენ როგორც სასწავლო, ისე გაზომვა-გამოანგარიშების მიზნებით. სასწავლო პროცესებისათვის არმილარული სფეროს გამოყენების კლასიკურ მაგალითს წარმოადგენს ინგლისელი მეცნიერის იოანე დე საკრაბოსკოს (გარდ. 1256) ცნობილი შრომა „ტრაქტატი სფეროზე“. ეს შრომა მთელი ოთხი საუკუნის განმავლობაში უდიდესი პოპულარობით სარგებლობდა ევროპაში, რაზეც თვალსაჩინოდ მეტყველებს შემდგომი საგულისხმო ფაქტები: „ტრაქტატი სფეროზე“ ითარგმნა თითქმის ყველა ევროპულ ენაზე მრავალრიცხოვანი კომენტარების დართვით XV—XVI საუკუნეებში, მართო ლათინურ ენაზე განხორციელდა ტექსტის 144 ბეჭდური გამოცემა. როგორც სახელმძღვანელოს, მუდმივად იყენებდნენ XIII საუკუნიდან მოყოლებული XVII საუკუნემდე, ხოლო გერმანიასა და ნიდერლანდებში XVII ს. ბოლომდეც (ბერი, გვ. 83; ზუბოვი, გვ. 222—223). ძნელი წარმოსადგენია, რომ ასე ფართოდ გავრცელებული სახელმძღვანელო ცნობილი არ ყოფილიყო ვახტანგის მასწავლებლისთვის. უკვე ის ფაქტი, რომ ქართულ ტექსტში და საკრაბოსკოს სახელმძღვანელოშიც არმილარულ სფეროს ერთნაირი მეთოდოლოგიური როლი განეკუთვნება, იმაზე მიუთითებს, რომ ვახტანგის მასწავლებელი გარკვეულ ფარგლებში საკრაბოსკოს მასალებითაც სარგებლობს. ფაქტობრივად ერთნაირად არის განხილული აგრეთვე სფერულ ცათა სქემა და განსაკუთრებით სფერული ასტრონომიის ელემენტები. ყურადღებას იქცევს არმილარული სფეროს სახელწოდებაც. ქართული სახელმძღვანელოს „ნივთიერი სფერა“ შინაარსობრივად ზუსტად თანხვდება საკრაბოსკოს „მატერიალურ სფეროს“ (sphaera materialis). ვინაიდან ქართული სიტყვა „ნივთიერი“ სწორედ „მატერიალურის“ აზრით იხმარება. საკრაბოსკოს მიხედვით არმილარული სფეროს შემადგენელი რგოლების საშუალებით წარმოდგინება ზეციური სფეროს წრეები (ზუბოვი, გვ. 223). მსგავსი აზრია გამოთქმული ქართულ სახელმძღვანელოშიც, სადაც არმილარული სფეროს „მგრგვალნი“ და სხვა დეტალები „არ არიან მართლად [ც]ათა შინა, მაგრამე გაფიქრებული არის ასტრონომეთაგან ჩვენის ფიქრის მოსაშველებლად“.

არ შეიძლება გვერდი ავუაროთ იმ დამატებით ცნობას, რომელსაც იძლევა ქართული ტექსტი არმილარულ სფეროსთან ანუ „ნივთიერი სფერასთან“ (დაკავშირებით. ავტორის თანახმად, პირველი „ნივთიერი სფერა“ არქიმედემ გამოიგონა და დაამზადა („მიწოდომილ და დაკეთებულ არს“), „რომელმან დიდი ოსტატობითა გააკეთა

ერ[თ]ი სფეროა წმინდა ბროლისაგან, რომელსა შინა გამოჩნდებოდა ძვრანი სრულიად ცათა, მზისა და მთოვარისა და მარსკვლავთასა, ვითარცა მართლა ცანი ყოფილიყვნენ“¹⁶. ეს ინფორმაცია იმით არის საყურადღებო, რომ ლიტერატურაში არქიმედეს სფეროს შესახებ მხოლოდ რამდენიმე, ისიც ძალზე ძუნწი ცნობა არის შემორჩენილი და ჯერ კიდევ საბოლოოდ არ არის დადგენილი ამ საინტერესო ხელსაწყოს სახეობა და კონსტრუქცია. ამ ცნობების ანალიზის საფუძველზე ვარაუდობენ, რომ ხელსაწყო წარმოადგენდა ლითონის (ბრინჯაოს) ვარსკვლავიერ გლობუსს, რომლის მიმართაც ეკლიპტიკის გასწვრივ მზის, მთვარის და პლანეტების მოძვლებს გადაადგილება მნათობების ხილულ მოძრაობას იმეორებდა ვარსკვლავებს შორის. ვინაიდან თვით მოძვლები გლობუსის შიგნით იყვნენ განლაგებული, მათ გადაადგილებაზე დაკვირვება ისევ ეკლიპტიკის გასწვრივ დატანებული სპეციალური სარკმლების საშუალებით ხორციელდებოდა (ჟიტომირსკი, გვ. 278—283).

ქართული ტექსტის მონაცემებითაც არქიმედეს გლობუსი სფერული მოყვანილობის ხელსაწყოა და მნათობების ხილული მოძრაობის სურათს იმეორებს („ვითარცა მართლა ცანი ყოფილიყვნენ“). სადემონსტრაციო მაკეტი ამ შემთხვევაშიც სფეროს შიგნით იგულისხმება („რომელსა შინა გამოჩნდების ძვრანი სრულად..“), ხოლო მასთან დაკავშირებით ბროლის სფეროზე მითითება შესაძლოა იმით იყოს გამოწვეული, რომ სამხერ სარკმლებში მართლაც ბროლი იყო გამოყენებული და მოგვიანო გადმოცემებში ის უკვე მთელი ზედაპირის მოპყველ მასალად იქნა აღქმული. აღნიშნული ცნობები გარკვეულწილად ავსებენ და ადასტურებენ იმ მცირერიცხოვან ინფორმაციას, რომელიც არქიმედეს საინტერესო ხელსაწყოსთან დაკავშირებით მოიპოვება სამეცნიერო ლიტერატურაში. ამასთან ერთად, რასაკვირველია, არ შეიძლება ერთხელ კიდევ არ აღინიშნოს მისიონერი მასწავლებლის განსწავლულობა, რომელსაც თუნდაც ასეთი იშვიათი მონაცემების მოყვანით ამჟღავნებს. საერთოდ კი სახელმძღვანელოს საკმაოდ მაღალი დონე, რომელიც სწავლების ეფექტურ მეთოდებაზე არის დაფუძნებული, და განსაკუთრებით კი თვითნაკეთი არმილარული სფეროს გამოყენება, აშკარად მეტყველებს იმ ფაქტზე, რომ მასწავლებლის ასტრონომიული მომზადება პროფესიონალი სპეციალისტის კვალიფიკაციას შეესაბამებოდა.

სამწუხაროდ, ამ მომზადების უფრო სრულყოფილად შეფასების შესაძლებლობას ჩვენ მოკლებული ვართ, ვინაიდან, როგორც ირკვევა, თვით სახელმძღვანელო ხელნაწერი არასრულია.

¹⁶ Q — 884, ფ. 23v.

ამ გარემოებაზე აშკარად მიგვიჩვენებს შემდეგი ფაქტები: სახელმძღვანელოს საერთო შესავლის ბოლო ნაწილში ჩანს ავტორის ჩანაფიქრი გასაშუქებელი საკითხების თანამიმდევრობის შესახებ, რომლის მიხედვითაც ჯერ ცისა და მისი ელემენტების, ხოლო შემდეგ დედამიწის განხილვა არის გათვალისწინებული („ჯერ არს უწინარეს მოთხრობა ზეციერისა ქვეყნიერისასა და მისი ნაწილებისასა და შემდგომად ძალითა ღმრთისითა ნივთიერის ქვეყნისაც ვიწყოდ მოხსენებად“)17. ამ პროგრამის შესაბამისად ცასთან დაკავშირებულ საკითხებს პირველი თავი წარმოადგენს („ა. რა არს ზეციერი ქვეყანა“). ავტორის დაპირებისამებრ, სახელმძღვანელოში, როგორც მინიმუმში, „ბ“-თი დანომრილი მეორე თავიც უნდა ყოფილიყო დედამიწის შესახებ. ტექსტი კი ცის წრეებზე და წერტილებზე ზოგადი მსჯელობით მთავრდება და, თუ ამ ფრაგმენტის დასაწყისში მოყვანილ ცნობებს გავეთვალისწინებთ, არც პირველი თავი უნდა იყოს ბოლომდე მიყვანილი. აღნიშნული ცნობების თანახმად, არმილარული სფეროს საშუალებით აშკარად გათვალისწინებული იყო ისეთი საკითხების განხილვა, როგორც არის „ძერა სრულიად ცათა და სვლა ვარსკვლავთა“, „შეცვალება დროთა, სიდიდე და სიმოკლევე დღეთა და ღამეთა“ და სხვ. ამ უშუალო მონაცემების გარდა, სახელმძღვანელოში განსაზღვრული საკითხების უფრო სრული სია ვარაუდის ფარგლებში შეიძლება საკრაბოსკოს ტრაქტატის მიხედვით აღვადგინოთ. როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ქართული ტექსტის შემორჩენილი ნაწილი ხშირად თანხვდება ამ ტრაქტატის ცნობებს და მისგან მომდინარეობის აშკარა ნიშნებს ატარებს. ამიტომაც, ზუნებრივია, რომ ქართულ ვარიანტში დაახლოებით იგივე საკითხები იქნებოდა წარმოდგენილი, რაც ერთ-ერთ ამოსავალ წყაროდ გამოყენებულ თხზულებაში. ეს უკანასკნელი ოთხი თავისაგან შედგება. აქედან პირველ ორ თავში („თავი I. რა არის სფერო, მისი ცენტრი, ღერძი, სამყაროს პოლუსი, რამდენი სფერო არსებობს და როგორია სამყაროს ფორმა“ და „თავი II. „მატერიალური სფეროს“ შემადგენელი წრეების შესახებ“) მოყვანილი საკითხები ქართულ ტექსტში შემორჩენილ პირველ თავში არის გაერთიანებული. რაც შეეხება დანარჩენ ორ თავს, უკვე მათი სათაურებიდან შეიძლება ქართული ტექსტისათვის სავარაუდო საკითხების განსაზღვრა. მესამე თავის საერთო სათაურია — „თანავარსკვლავედების ამოსვლისა და ჩასვლის შესახებ; ღამეების და დღეების განსხვავებაზე, რომელიც სხვადასხვა ადგილმდებარეობის მცხოვრებლებისათვის არსებობს; კლიმა-

17 Q — 884, ფ. 9v.

ტების დაყოფა“, ზოლო მე-4 თავის — „პლანეტების წრეებისა და მოძრაობათა შესახებ; მზის დაბნელების შესახებ“ (ზუბოვი, გვ. 223). ამ სათაურებში მოყვანილი ზოგიერთი საკითხი მსგავსი ფილოსოფიურებით ქართულ ტექსტშიც იყო წინასწარ მოხსენებული („სულა ვარსკვლავთა“, „სიდიდე და სიმოკლევე დღეთა და ღამეთა“ და სხვ.). ასე რომ, ჩვენამდე მოუღწეველი ქართული ვარიანტისა და საკრებოსკოს თხზულების უკანასკნელ თავებში წარმოდგენილი საკითხების მეტნაკლები დამთხვევები ექვს არ უნდა იწვევდეს.

თუ რატომ არ მოაღწია ჩვენამდე სრული სახით სახელმძღვანელომ, ამაზე ზუსტი პასუხის გაცემა გაძნელებულია. თავის დროზე მისი რეალური არსებობა, სხვა თუ არაფერი, თუნდაც სამუშაო ჩანაწერების სახით, ექვს არ უნდა იწვევდეს. სწავლის გასაადვილებლად თუ ისეთი შრომატევადი სამუშაოს ჩატარება მოხერხდა, როგორც არის არმილარული სფეროს დამზადება, ყოვლად წარმოუდგენელია, რომ შესაბამისი სახელმძღვანელოს შედგენა ბოლომდე არ ყოფილიყო მიყვანილი. ვახტანგმა რომ სწავლების კურსი ბოლომდე გაიარა, ამაზე, მართალია არაპირდაპირ, მაგრამ საკმაოდ დაბეჭიბებით ერთი საინტერესო ფაქტიც მიუთითებს. კერძოდ, ამავე Q — 884 ხელნაწერის ბოლო ფურცელზე მოთავსებულია გეომეტრიული წესით აგებული მზის საათის ნახაზი, რომელიც კრებულში სახელმძღვანელოს ჩაწერის შემდგომ მალე უნდა ყოფილიყო შეტანილი. ნახაზს უფრო დაწვრილებით მოგვიანებით განვიხილავთ, ამჟერად კი აღვნიშნავთ, რომ მზის საათის საკმაოდ რთულ პრობლემაზე გადასვლას ვახტანგი ვერ შეძლებდა სათანადო ასტრონომიული მომზადების გარეშე.

„თარგმანის და გამოცხადებადის“ მნიშვნელობა ვახტანგის შემოქმედებითი მოღვაწეობისათვის. თხზულებასთან ვახტანგის კავშირი მართო იმით როდო ამოიწურება, რომ ის საგანგებოდ ვახტანგისათვის იქნა შედგენილი, როგორც ასტრონომიის შესასწავლი სახელმძღვანელო. სწავლული მეფის შემოქმედებითი მოღვაწეობის ადრეულ ეტაპთან დაკავშირებული ეს ძეგლი სხვა სახის ინფორმაციების მიღების საშუალებასაც იძლევა.

როგორც ცნობილია, ჯერ კიდევ 1709 წლის 15 აგვისტოს ერთ-ერთი კათოლიკე მისიონერი (პატრი რეჩინალდი) თბილისიდან რომში გაგზავნილ წერილში წერდა: „ეს ბატონი მთავარი საკმაოდ მაღალნიჭიერი და სწავლისმოყვარეა... ამ უკანასკნელ დროში იგი ძლიერ დაგვიანლოვდა და დაგვიმეგობრდა იმის გამო, რომ უფროსი პატრი ასტრონომიის გაკვეთილებს აძლევს, ისიც კარგად ითვისებს და ძალიან კმაყოფილია“ (თამარაშვილი, გვ. 339). მოყვანი-

ლი ცნობიდან გამომდინარე, ეჭვგარეშეა, რომ სახელმძღვანელოს შექმნა ამ გაკვეთილებთან იყო დაკავშირებული. პატრ რეჯინალდის მიერ აღნიშნული „მაღალნიჭიერება და სწავლის მოყვარეობა“ ვახტანგისა უშუალოდ უნდა მომდინარეობდეს უფროსი პატრის დახასიათებიდან, რომელიც გაკვრით სახელმძღვანელოშიც არის მოხსენიებული („მოყვარულმან და მეძიებელმან ესევეითართა სიბრძნისამან ხელმწიფემა...“ — ფ. 12v).

ვახტანგის მისიონერებთან მეცადინეობის და მისთვის სპეციალური სახელმძღვანელოს შედგენის ფაქტები ერთის შეხედვით თითქოს იმაზე მეტყველებს, რომ ეს სახელმძღვანელო მეცადინეობის პროცესშივე შეიქმნა სწავლის გაადვილების მიზნით. მაგრამ მთელი რიგი მონაცემები იმ გარემოებაზე მიუთითებენ, რომ სახელმძღვანელო ცოტა მოგვიანებით არის დაწერილი და მისი გამოყენება გაცილებით უფრო დიდი აუდიტორიისათვის იყო გათვალისწინებული.

ამასთან დაკავშირებით, პირველ რიგში ყურადღებას იქცევს თხზულებაში ვახტანგის ხელით შეტანილი განმარტებები და შესწორებები, რაც იმაზე მიგვითითებს, რომ მას ტექსტზე გარკვეული სარედაქციო მუშაობაც ჩაუტარებია. ქვემოთ გვერდების მიხედვით მოგვყავს ყველაზე უფრო მნიშვნელოვანი მაგალითები (ვახტანგის დამატებები, რომლებიც უშუალოდ აგრძელებენ ტექსტის წინადადებებს, კვადრატულ ფრჩხილებში მოგვყავს, ხოლო შენიშვნა-განმარტებებს, რომლებიც ვახტანგს პატარა წრის ან ჯვრის ნიშნაკით არშიაზე აქვს გატანილი, ჩვენ ამ ნიშნაკების შემდეგ უშუალოდ სტრიქონშივე ვაგრობებთ):

5v. „შემოდგომის ნავრუხს, რომელსა ეწოდების ფრანგულად ეკვინოციო დი პირმა ვერა“ — „ქართველნი უწოდებენ, რომელ არს ბუნიობა“. აქ ვახტანგს ერთდროულად განმარტებაც და შესწორებაც შეაქვს ტექსტში. გაზაფხულის დღელამტოლობა ანუ ბუნიობა (ეკვინოციო დი პრიმავერა შეცდომით „შემოდგომის ნავრუხად“ არის თარგმნილი და თანაც სპარსული ტერმინის გამოყენებით (საბათი — „ნავროზი — სხვათა ენაა, ქართულად ბუნიობა ჰქვიან“. ორბელიანი, IV(1), გვ. 563). ვახტანგს „შემოდგომა“ გადაუხაზავს და მის თავზე მიუწერია სიტყვა „გაზაფხულის“, ხოლო „ნავრუხთან“ და იტალიურ ტერმინთან დაკავშირებით დანმარტება არშიაზე მოყავს.

8v—9r — „ბევრნი უწოდებენ კოზმოს და ლათინნი უწოდებენ ორბის“ [„ქართულად სიმგრგვლე სავსე“].

ამავე გვერდზე ხშირად არის გადახაზული „ნივთი“ და

„ნივეტიერი“ და მათ ნაცვლად გადახანაზის თავზე მიწერილია შესაბამისად „კავშირი“ და „კავშიროვანი“.

11v—12r „მეწვილესა ქართულად ცა მზისა, არაბულად ცა შამშისა, ლათინურად ცა სოლესი“ [„ნიშანი მისი ესე არის ☉“]. დანარჩენი 6 მნათობისათვისაც, ზუსტად ამავე სიტყვებით ვახტანგს მოჰყავს შესაბამისი ასტრონომიული სიმბოლო-ნიშნების გამოსახულებები.

12r — „როდესაც სანთელმან თვისისა ამპარტავნობითა ინება რათა მღრთის მსგავსად შექმნილიყო, ვითარ იტყვის ესაია წინასწარმეტყველი |იღ| თავსა და |იგ| რიცხვსა შინა“. წინადადების მეორე სიტყვა, რომელიც გადახაზულია და ცუდად იკითხება, ვახტანგს შეეცვლილი აქვს „მთიებით“ („როდესაც მთიებმან თვისისა...“). თუ გადახაზული სიტყვის ჩვენი წაკითხვა სწორია, მაშინ შესწორება შემდეგი გარემოებით უნდა იყოს განპირობებული: იტალიურ ენაზე ესაიას წინასწარმეტყველების მითითებული თავის პარაგრაფში ლიუციფერი (lucifero) მოიხსენიება, რომელიც ერთდროულად შუქმფენსაც ნიშნავს, სატანასაც და ცისკრის ვარსკვლავსაც ანუ მთიებსაც. ქართულ თარგმანში თხზულების ავტორმა ეს სიტყვა პირველი მნიშვნელობით, ე. ი. შუქმფენის ანუ სანთლის სახით წარმოადგინა. ვინაიდან ქართული ბიბლიის აღნიშნულ ფრაგმენტში „მთიები“ ფიგურირებს, ვახტანგმა, როგორც ეტყობა, მითითებული ნუმერაციით ეს ფრაგმენტი შეამოწმა და მის საფუძველზე „სანთელი“ „მთიებით“ შეცვალა.

13v — „ესრეთ იტყვის მეცნიერნი, რომელ სასუფეველის სიმგრგველე იყოს ათი ათას სამას თოთხმეტი მილიონი და ორას ოთხმოცდახუთი ათას შვიდას ათი ეჭი, რომელსა უწოდებენ ლატინნი მილიო, რომელ არს ათასი ნაბიჯი და სასუფეველის განი არის სამი ათას ექვსასი მილიონი“—„მილიონს ლატინნი უწოდებენ ასს ბევრსა. რომელ არს ქართულად ბევრი ათი ათასი“. ძირითად ტექსტში წინადადებას, „რომელსა უწოდებენ ლატინნი მილიო“, ვახტანგი ასწორებს ასე: „ამ ეჭსა ლატინნი უწოდებენ მილსა“. არშიაზე გატანილი „მილიონის“ განმარტება ყურადღებას იქცევს როგორც ქართულ წერილობით წყაროებში ამ ტერმინის ყველაზე ადრეული სწორი განმარტება (საბას მიხედვით, „მილიონი — ბევრის-ბევრია“, ხოლო ვინაიდან მისივე განსაზღვრით „ათჯერ ბევრი არს ბევრის-ბევრი“ (იხ. ორბელიანი, IV(1), გვ. 486; IV(2), გვ. 175); გამოდის, რომ მილიონი უდრის ასი ათასს).

- 14v — „დახიხა“ + „რომელ არს ქართულად წამი“. განმარტებასთან ერთად, „დახიხა“ — „დადილად“ არის შესწორებული.
- 16r — „მერვე ცასა, რომელსა უწოდიან ლათინნი ფირმაძენთოს და ქართველნი ცასა ვარსკულავთასა“ + „ამასვე ჰქვიან სამყარო“. აქ „firmamentus“-ის (ცის სიმყარე, *твёрдая твердь*) ქართულ შესატყვისად ვახტანგს წარმოდგენილი აქვს „სამყარო“.
- 17r — „ერთსა წელსა ვლის მილიონი და ოთხას ოცდაათოთხმეტი ათასი ეჯი“ — ფურცლის პირველ სტრიქონში წარმოდგენილ ამ წინადადების თავზე მიწერილია შემდეგი ფრაზა: „არს სიმგრგვლე მისი ექვსას ცამეტი“, რომელსაც საბას ხელით ჩაწერილ კრონოსის ცის განზომილებად მიიჩნევენ (გრიგოლია, გვ. 332). ფრაზას მართლაც კრონოსის ცის განზომილებასთან აქვს კავშირი, მხოლოდ არა დამოუკიდებელი, არამედ დამატებითი ფრაგმენტის სახით. გადააწერს სრული განზომილებიდან ნაწილი გამორჩენია და სწორედ ამ ნაწილს აღადგენს მინაწერიც. მინაწერის გათვალისწინებით პირველ სტრიქონში წარმოდგენილი ერთი წინადადება სინამდვილეში ორ დამოუკიდებელ წინადადებად იყოფა: „ერთსა წელსა ვლის. არს სიმგრგვლე მისი ექვსას ცამეტი მილიონი და ოთხას ოცდაათოთხმეტი ათასი ეჯი“. მელნის და ხელის მიხედვითაც ჩამწერად აქ უდავოდ ვახტანგი ჩანს, მითუმეტეს, რომ ასეთი დამატების შემოტანა ამ თხზულებაში მხოლოდ მას შეეძლო.
- 20v ტექსტში კომეტის ქართულ შესატყვისად მოყვანილ „კუდიან ვარსკლავს“ ვახტანგი „თაგდირად“ ასწორებს, რაც აქჯერად გამართლებული არ უნდა იყოს, ვინაიდან ქართულ წერილობით წყაროებში „თაგდირი“ ერთ-ერთი კაშკაშა ვარსკლავის სახელწოდება უნდა იყოს (იხ. მაგ. ორბელიანი, IV(1), გვ. 298; ჩუბინოვი, გვ. 534).
- 20v „დიდის სიცივისაგან მუნ შეიქმნებიან წვიმიანი სეტყვანი და თოვლნი. ლათინნი უწოდებენ მეტორეს“ [„და ქართულად მყინვარეს“].
- 22v აქ სასწორის რატომღაც არაბული და ვერძის, კირჩხიბის და თხის რქის იტალიური სახელწოდებები გადახაზულია, და გადანახაზის თავზე მიწერილია შესაბამისი ქართული სახელწოდებები.
- ნასწორები მასალა გვიჩვენებს, რომ ვახტანგი კარგად არის გათვითცნობიერებული ასტრონომიის საკითხებში. ტერმინოლოგიური განმარტებების გარდა მას დამატებებიც კი შეაქვს ტექსტში ასტრო-

ნომიული წინააღმდეგობის სახით, ზოგ შემთხვევაში კი გაპარულ შეცდომებსაც ასწორებს (გაზაფხულის ბუნიობა — შემოდგომის ბუნიობის ნაცვლად, კრონოსის ცის „სიმგრგვლის“ სრული განზომილება და ა. შ.). აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ვახტანგის მიერ ტექსტში შეტანილი დამატებები მოსწავლის პირადი საჭიროებისათვის ჩანიშნულ მასალას კი არ ჰგავს, არამედ საერთოდ ნებისმიერი მკითხველისათვის გათვალისწინებულ რედაქტორის დამხმარე განმარტებებს. როგორც ჩანს, მისიონერებთან მეცადინეობის პროცესში ჩანიშნული მასალით ან იქნება კონსპექტითაც სარგებლობდა ალბათ ვახტანგი სახელმძღვანელოს რედაქტირებისას. წინააღმდეგ შემთხვევაში ის ვერ შეამჩნევდა „კრონოსის ცის“ რიცხვით მონაცემებთან დაკავშირებულ შეცდომას და ვერც სათანადო დამატებებს შეიტანდა „ექვსას ცამეტი“ რიცხვის სახით.

სახელმძღვანელოს რედაქტირებასთან ერთად ყურადღებას იქცევს სათაურში და შესავალში მოყვანილი ინფორმაცია. სათაურში „თარგმანი და გამოცხადებანი ცისა და ქვეყნისა და ვარსკულავისანი, მოსწავლეთათვის მშვენიერი“ ცხადად ჩანს, რომ სახელმძღვანელო მოსწავლეთათვის არის განკუთვნილი (ეს გარემოება ტექსტშიც ხშირად არის ხაზგასმული, მაგრამ არა ზოგადი მიმართებით, არამედ პირადად ვახტანგთან დაკავშირებით). კიდევ უფრო მრავლისმეტყველია შესავლის ტექსტი: „ოდეს ენებოს კაცსა საქმე და მეტყუელობა ზეციერსა ანუ თუ ქვეყნიერთა გინა სხვისა რისამე ზედან, პირველად ჭერ არს და უხმს, რათა იცოდეს რა არს ცა ანუ ქვეყანა. უკეთუ არა საცნაურ იყოს მცნობელი ცათა და ქუეყანისა ვითარობისა ვერ შემძლებელ არს ვმობად სიტყვათა, ვინათგან თვით არა უწყის ვითარ ასწავებს სხვათა მსმენელთა“¹⁸. ამ შეგონების მაგვარი მიმართვის ბოლოს აშკარად იგულისხმება, რომ ცისა და ქვეყნის „ვითარობის“ ცოდნა განსაკუთრებით იმ პირებს მოეთხოვებათ, რომლებმაც „სხვათა მსმენელთა“ უნდა ასწავლონ. ვინაიდან აქვე გამოთქმა „ვმობა სიტყვათა“ სწავლების აზრით არის წარმოდგენილი, ამავე სწავლებას უნდა ნიშნავდეს „მეტყუელობაც“; ასე რომ, მიმართვა ზოგადი სახით ძირითადად პედაგოგებს უნდა განეკუთვნებოდეს. მაგრამ, მეორე მხრივ, რადგან მიმართვის კონკრეტულ ადრესატს ვახტანგი წარმოადგენს. გამოდის, რომ სახელმძღვანელო ჩაფიქრებულია არა ვახტანგი-მოსწავლის, არამედ ვახტანგი-მასწავლებლის საჭიროებისათვის.

აღნიშნული მონაცემების საფუძველზე სახელმძღვანელოს შექმნასთან დაკავშირებული ზოგადი სურათი ჩვენ ასე გვესახება: უფროს

¹⁸ Q—884, ფ. 4r.

პატრთაჲ ასტრონომიის კურსის გავლის შემდგომ, ვახტანგმა საჭიროად ჩათვალა ამ კურსის მიხედვით ქართულ ენაზე სასწავლო სახელმძღვანელოს შექმნა. ბუნებრივია, რომ ამ საქმეს ის თავის მასწავლებელს დაავალებდა, რომელმაც საგანიც ყველაზე კარგად იცოდა და ქართულ ენასაც, როგორც ყველა მისიონერი, ჩინებულად ფლობდა. არ არის გამორიცხული, რომ წერის პროცესში ვახტანგს ეთანამშრომლა ავტორთან, ვინაიდან ქართულ სპეციფიკასთან დაკავშირებით ყოფილ მოწაფეს მისთვის არაერთი სასარგებლო რჩევის მიცემა შეეძლო. ყოველ შემთხვევაში ამ თანამშრომლობის ერთი ეტაპი, რომელიც სახელმძღვანელოს რედაქტირებასთან იყო დაკავშირებული, დოკუმენტურ ფაქტს წარმოადგენს.

სამწუხაროდ, დღეისათვის არ არის ცნობილი — მოხერხდა თუ არა სახელმძღვანელოს ბოლომდე დაწერა და მისი პრაქტიკულად გამოყენება. არც თუ ისე დიდი ხნის შემდგომ ვახტანგს ირანში გამგზავრება მოუწია. დაბრუნებისას მან „ქმნულების ცოდნის წიგნი“ ჩამოიტანა და, ბუნებრივია, რომ ამ ახალი სახელმძღვანელოს ფონზე „თარგმანი და გამოცხადებანი“ დაიჩრდილებოდა.

მიუხედავად ამისა, „თარგმანს და გამოცხადებანს...“ განსაკუთრებული აღვილი უკავია ვახტანგის საგანმანათლებლო-სამეცნიერო მოღვაწეობაში. ქართულ ენაზე ეს პირველი სახელმძღვანელო ასტრონომიის დარგში ვახტანგის ინიციატივით უნდა იყოს შექმნილი, მანვე გაუწია რედაქტორობა და არ არის გამორიცხული, რომ პრაქტიკულადაც გამოიყენა პედაგოგიურ სარბიელზე.

აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ „თარგმანი და გამოცხადებანი“ საშუალებას იძლევა წარმოდგენა შევიქმნათ ვახტანგის შემოქმედებითი მუშაობის სტილზე (საწყის ეტაპზე), რომელსაც, სხვათა შორის, შემდგომშიც არ განუცდია რაიმე მნიშვნელოვანი ცვლილება. რომელიმე დისციპლინის შესასწავლად ვახტანგი საგანგებოდ იყვანს მასწავლებელს, რომელთანაც გადის საგნის თეორიულ და პრაქტიკულ კურსს. კურსის გავლის შემდგომ, უმეტესად თვითონ ან მასწავლებელთან თანამშრომლობით ქართულ ენაზე თარგმნის ან აღწერს შესაბამის სახელმძღვანელოს ან პრაქტიკულ კურსს, შემოქმედებითად ამუშავებს და რედაქტირებას უკეთებს თარგმნილ მასალას და, ბოლოს, ქართულ სახელმძღვანელოს პრაქტიკულად იყენებს ქართველი ახალგაზრდების სასწავლო კურსისათვის.

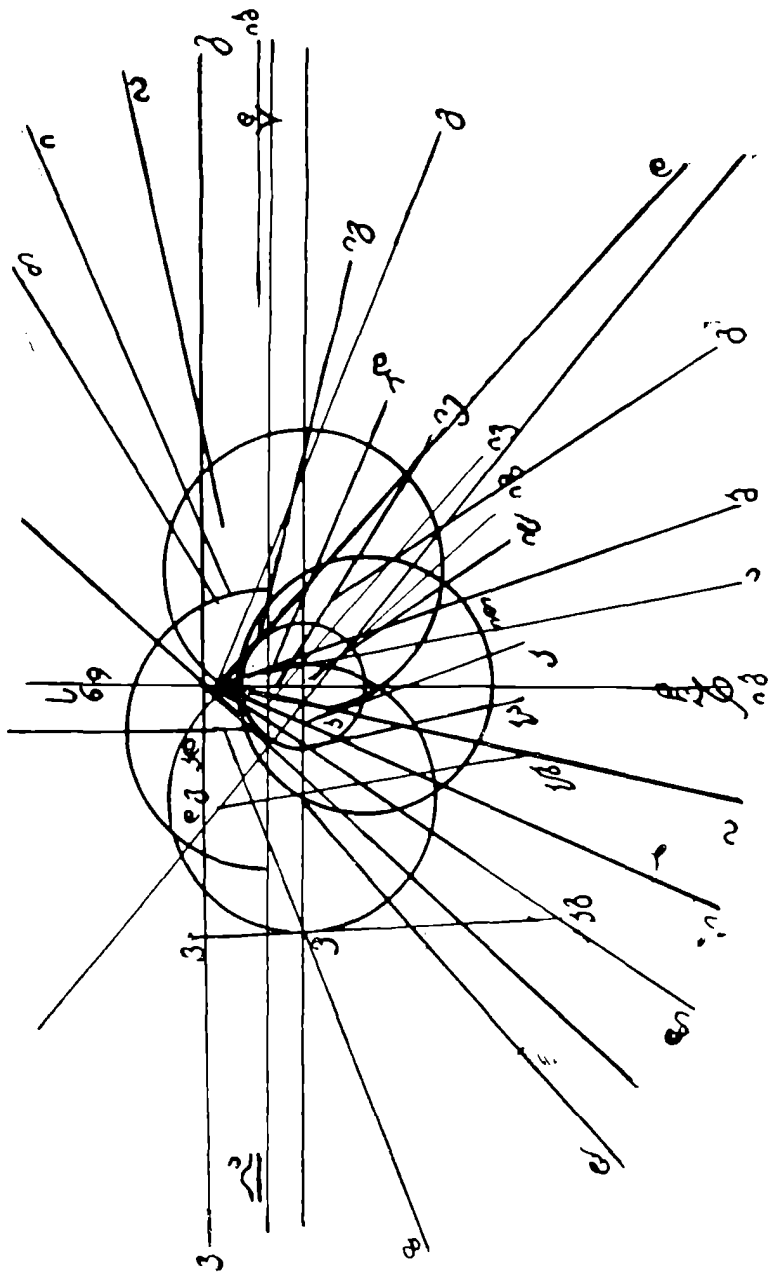
Q — 884 კ რ ე ბ უ ლ ი ს ს ხ ვ ა მ ა ს ა ლ ე ბ ი. კრებული, როგორც ცნობილია, სახელმძღვანელოსთან ერთად საბუნებისმეტყველო-სამეცნიერო ხასიათის სხვა მასალებსაც მოიცავს.

პირველ რიგში ჩვენი ყურადღება მიიპყრო ბოლო — მე-80 გვერდზე მოყვანილმა ნახაზმა. მკრთალი ფერის მეღნით შესრულებული

ნახაზი, თანაც ბოლო გვერდზე, ისე გადატვირთულია წრფეებით, რომ ის ერთის შეხედვით უბრალოდ გადახაზული ფურცლის შთაბეჭდილებას ტოვებს. ამას ისიც ემატება, რომ იქვე მოყვანილი წრეწირები და ასოები გაყვითლებული ქალაქის ფონზე თითქმის შეუმჩნეველი რჩება. როგორც ჩანს, ამ მიზეზების გამო ხელნაწერის აღწერისას ნახაზმა ყურადღება არ მიიქცია და ის ვერც ხელნაწერის გამოქვეყნებულ აღწერილობაში მოხვდა (შდრ. „ქართულ ხელნაწერთა აღწერილობა“, Q—II, გვ. 297—298). სინამდვილეში კი ეს ნახაზი — გეომეტრიული აგებების მეთოდებით შესრულებული ერთ-ერთი უძველესი ქართული გრაფიკული ნიმუში — განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს, მითუმეტეს, რომ ის ვახტანგის სახელთან არის დაკავშირებული.

როგორც ნახაზიდან ჩანს (იხ. სურ. 1), ის კონსტრუქციული გეომეტრიის კლასიკური მეთოდით — სახაზავისა და ფარგლის წესით არის აგებული. თითქმის ყველა წრფეს მიწერილი აქვს შესაბამისი ქართული ასო-ნიშანი, რომელიც ასორიცხვნიშნის ფუნქციებს ასრულებს. გამონაკლისს შეადგენს ის ოთხი ასო-ნიშანი, რომელიც ორ ურთიერთგადამკვეთი ღერძის წვეროვებთან არის მოყვანილი ზოღიაქოს ნიშნებთან ერთად. ვერტიკალური ღერძის ზედა წვეროზე „ს“ სამხრეთს აღნიშნავს, ხოლო ზოღიაქოს ნიშანი — კირჩხიბს. ღერძის ქვედა წვეროზე „ჩ“ — ჩრდილოეთს და ზოღიაქოს ნიშანი — თხის რქას. სპორიზონტალური ღერძის მარცხენა წვეროზე „ა“ აღმოსავლეთს აღნიშნავს, ზოღიაქოს ნიშანი — სასწორს. ხოლო მარჯვენა წვეროზე „დ“ — დასავლეთს და ზოღიაქოს ნიშანი კი — ვერძს. წრფეებთან მიწერილი ასორიცხვნიშნების მნიშვნელობა ფარკვეული თანამიმდევრობით იცვლება. ზედა მარჯვენა ანუ პირველ კვადრანტში მოთავსებულია წრფეები, რომელთა რიცხვითი მნიშვნელობა საათის ისრის მიმართულებით 9-დან 12-მდე (თ-დან იბ-მდე) იზრდება. ქვედა მარჯვენა ანუ მეორე კვადრანტში იმავე მიმართულებით ასორიცხვნიშნების ზრდა გრძელდება 13-დან 20-მდე (იგ-დან კ-მდე), ასევე მესამე კვადრანტში 21-დან 23-მდე (კა-დან კვ-მდე) და მხოლოდ მეოთხე კვადრანტი არის წარმოდგენილი ორდინატის პარალელური და 24-ით (ქდ-ით) აღნიშნული ერთი წრფით. გარდა ამისა, უფრო გრძელი წრფეების კიდევ ორი სისტემა არის წარმოდგენილი მესამე და მეორე კვადრანტებში. ორივეს მნიშვნელობა საათის ისრის საწინააღმდეგო მიმართულებით იზრდება, პირველისათვის 6-დან 12-ის, ხოლო მეორესათვის — 1-დან 6-ის ფარგლებში.

კვადრანტებად დაყოფა ქვეყნის მხარეების და ზოღიაქოს იმ ნიშნების ჩვენებით, რომლებიც დღედაღამ ტოლობის ან მზებუდო-



სურ. 1. ცენტრების მოქმედებები მზის სისტემის ნახაზში

ბის პერიოდს შეესაბამება, წრფეების მაქსიმალური რიცხვითი მნიშვნელობების ტოლობა 6-თან (კვადრანტის ფარგლებში) და 24-თან, წრეწორების გამოყენება წრფეთა მიმართულებების მისაცემად და სხვა დეტალები დამაჯერებლად გვიჩვენებს, რომ აქ მზის საათის ნახაზთან გვაქვს საქმე.

ნახაზი დაუმთავრებელი ჩანს. თავისი ხასიათით ის უფრო სამუშაო ნახაზს მიაგავს, ვიდრე საილუსტრაციოდ მოყვანილ გრაფიკულ გამოსახულებას. სამუშაო ნახაზი კი კრებულში მხოლოდ ვახტანგს შეეძლო შეესრულებინა.

ნახაზის ავტორი რომ ვახტანგია, ეს ასორიცხვენიშნების თავისებურებებიდანაც ჩანს. ვახტანგის ხელწერისათვის დამახასიათებელი გადაბმებით არის დაწერილი ასოთა წყვილები: ია (ი ისე გადადის ა-ში, რომ ~-ის მსგავსი გამოსახულება მიიღება), იდ (დ მოთავსებულია ი-ს თავზე, ისე, რომ პირველის ფეხის გამო-ნახარდი მეორეს ზუსტად შუა ნაწილში ეყრდნობა) და იჭ (ი-ს ფეხიდან გადაბმული ხაზი პირდაპირ ც-ს ყუნწს შემოხაზავს). ვახტანგის ავტორობის ფაქტი უაღრესად საგულისხმო დეტალს წარმოადგენს. ისეთ რთულ საკითხზე მუშაობა, როგორც არის მზის საათის აგება, მხოლოდ ასტრონომიაში საფუძვლიანად მომზადებულ პიროვნებას შეეძლო. ნახაზი ერთხელ კიდევ გვიდასტურებს, რომ ვახტანგის უფროს პატროან მეცადინეობა ნამდვილად ნაყოფიერი და შედეგიანი იყო. სწორედ ამ ცოდნის საფუძველზე შესძლო შემდგომში ვახტანგმა აღმოსავლური ასტრონომიის პრობლემებში სწრაფად გარკვევა და შეთვისებული მასალების ქართულ ენაზე შემოქმედებითად ამეტყველება.

ნახაზთან დაკავშირებით შეიძლება კიდევ აღვნიშნოთ, რომ მისი აგებისას ვახტანგი შესაძლოა პრაქტიკულ მიზანსაც ისახავდა. იმ პერიოდში მზის საათების მთავარი დანიშნულება მექანიკური საათების შემოწმებაში მდგომარეობდა. მექანიკური საათები კი იმ დროისათვის თბილისში რომ გამოიყენებოდა, ამას ადასტურებს ერთი ცნობა, რომლის თანახმად 1704 წ. დედაქალაქში პროფესიონალი მე-საათე გაჩნდა (ჩაგუნავა, მათემატიკა, გვ. 334). ისევ ნახაზთან დაკავშირებით არ შეიძლება გვერდი ავუაროთ შემდეგ საყურადღებო გარემოებას: ნახაზი ვახტანგს კონსტრუქციული გეომეტრიის მეთოდებით აქვს აგებული და ის უკვე ამ აღრეულ ეტაპზე გვევლინება კვალიფიციურ მხაზველად. ამ ფაქტის გამოვლენის შემდეგ უკვე სრულიად გასაგები ხდება, თუ როგორ შესძლო ვახტანგმა 1725—1726 წლებში ქართულად გადმოკეთებული გეომეტრიის სახელმძღვანელოებისათვის დაშოუჭიდებლად ნახაზების აგება და დედნიესული შეცდომების გასწორება (იხ. ჩაგუნავა, მათემატიკა, გვ. 221—223).

არანაკლებ ინტერესს იწვევს კრებულის 47r—48v გვერდებზე მოყვანილი მასალა, რომელიც, „ქართულ ხელნაწერთა აღწერილობის“ თანახმად, ქართული ასოებით შესრულებულ ტაბულებს წარმოადგენს (ხელნაწერთა აღწერილობა, Q—II, გვ. 298).

ამ ტაბულების შესწავლის საფუძველზე აღმოჩნდა, რომ შათი სახით კრებულში ე. წ. „მაგიური კვადრატები“ არის ჩაწერილი. „მაგიური კვადრატი“, როგორც ცნობილია, წარმოადგენს სვეტებისა და სტრიქონების ტოლ n რიცხვად დაყოფილ კვადრატს, რომლის უჯრედებში ჩაწერილი პირველი n^2 ნატურალური რიცხვების ჯამი თვითიველი სტრიქონის, სვეტისა და ორი დიდი დიაგონალის გასწვრივ იძლევა ერთსა და იმავე $\frac{n(n^2+1)}{2}$ -ის ტოლი სიდიდის რიცხვს.

კრებულში ქართული ასორიცხვნიშნებით წარმოადგენილია ყველა „მაგიური კვადრატი“ დაწყებული $n=3$ და დამთავრებული $n=10$ -ით. გარდა ამისა დამატებით მოყვანილია 9-უჯრედიანი (ე. ი. $n=3$) და 81-უჯრედიანი ($n=9$) კვადრატების თითო-თითო ვარიანტი და ერთი სამკუთხედის ფორმის ფიგურა, რომელიც 9 მცირე სამკუთხედისაგან შედგება (აქაც დახრილი სვეტების თუ სტრიქონის გასწვრივ, რიცხვების ჯამი ერთი და იგივეა). ზოგიერთი კვადრატი ბადის გარეშეა ჩაწერილი, მაგრამ მაინც ადვილი მისახვედრია, რომ აქ მაგიურ კვადრატთან გვაქვს საქმე. ერთი-ორის გამოკლებით, ყველა კვადრატს ვახტანგის ხელით ხემოთ აქვს მიწერილი სახელწოდება. ამა თუ იმ კვადრატის სახელწოდების დარქმევის პრინციპი ვახტანგს ზოგადად განმარტებული აქვს 64-უჯრიანი ($n=8$) კვადრატის ხემოთ მოყვანილ წარწერაში: „ამას რვადან რვა და რამთონიც კარი იქნება ესევე სახელი ჰქვიაან“. გამონაკლისს შეადგენენ 9-უჯრიანი კვადრატისა და სამკუთხედის სახელწოდებები: პირველს „ოთხიდან ოთხის“ ნაცვლად „მუსალასა მისრი“ (ე. ი. ეგვიპტური სამკუთხედი) ეწოდება, ხოლო მეორეს — „მუსალასა ინდი“ (ე. ი. ინდური სამკუთხედი). ძველ და შუასაუკუნეების აღმოსავლეთში „მაგიურ კვადრატებს“ ავგაროზებად იყენებდნენ.

ევროპა ამ კვადრატებს მოგვიანებით, XV ს. გაეცნო. მიუხედავად იმისა, რომ ამ პერიოდისათვის მისტიკურ შეხედულებებს ფართო ასპარეზი ჰქონდათ მოპოვებული, ზოგიერთ მათემატიკურ თხზულებებში მაგიურ კვადრატებთან დაკავშირებით განსხვავებული თვალსაზრისი ყალიბდებოდა. მაგიური კვადრატების მათემატიკური ფორმების ანალიზი პირველად გვხვდება XVI ს. პირველ ნახევარში მ. შტიფელის არითმეტიკის სახელმძღვანელოში. მოგვიანებით, XVII ს. პირველ მეოთხედში, ფრანგი მათემატიკოსის ბაშეს

(კლოდ გასპარ ბაშე დე მეზირიაკის) მიერ გასართობი და თავსატეხი ამოცანების შესახებ გამოქვეყნებულ კრებულებში მაგიური კვადრატები უკვე ახალ როლში — მათემატიკური გასართობების სახით იყო წარმოდგენილი. მაგიური კვადრატების შედგენის პრობლემებთან დაკავშირებით XVII ს. ბოლომდე და შემდგომ იბეჭდებოდა საგანგებო შრომები, რომლის ავტორებიც იმდროინდელი ცნობილი მათემატიკოსები იყვნენ.

კრებულში მოყვანილი ვარიანტები უდავოდ ევროპული წარმოშობისაა (ორი არაბული სახელწოდება უშუალოდ ვახტანგის შემოტანილი უნდა იყოს. როგორც ეტყობა, აღმოსავლური წყაროებიდან მას უკვე ჰქონდა რაღაც ცნობები მაგიურ კვადრატებზე და ამ ცნობებიდან აიღო ეს სახელწოდებებიც). ამაზე დამაჯერებლად მიუთითებს ის ფაქტი, რომ წარმოდგენილია მაგიური კვადრატების უწყვეტი სპექტრი $n=3$ -დან $n=10$ -მდე. ასეთი სრული მონაცემები მხოლოდ ევროპულ მათემატიკურ ლიტერატურას გააჩნია. გარდა ამისა ეს მავალითები აშკარად მათემატიკური გასართობების დანიშნულებით არის მოყვანილი და აქ აღმოსავლური წარმომავლობის მაგიური კვადრატებისათვის დამახასიათებელი მისტიკური მიმართება არსად არ იგრძნობა. ამიტომაც, ეჭვს არ უნდა იწვევდეს, რომ აღნიშნულ მასალებს ვახტანგი ისევე სწავლული მისიონერების საშუალებით გაეცნო. ისიც უნდა აღვნიშნოთ, რომ ვახტანგის დაინტერესება მაგიური კვადრატებით მოშავალშიც გაგრძელდა. ერთ-ერთ მის სამუშაო ჩანაწერებში, რომელიც დაახლოებით 1726—1728 წლებს განეკუთვნება, მოყვანილია 16-უჯრედიანი მაგიური კვადრატის ორი ვარიანტი. ასორიცხვნიშნების ნაცვლად ამ შემთხვევაში უკვე ინდო-ევროპული ციფრები გამოიყენება. აქვე, მცირეოდენი ცვლილებებით მოყვანილია ოთხსტროფიანი მოკლე ტექსტი, რომელიც მინაწერის სახით სულხან-საბა ორბელიანის ლექსიკონის ნუსხებიდან არის ცნობილი („მოურნე შარიამ განსწმენდს ვერცხლისაებრ ბერთა...“ და ა. შ.)¹⁹. როგორც ლ. ქუთათელაძემ გაარკვია, აქ საქმე გვაქვს ქართლში იმ დროს გავრცელებულ გონების სავარჯიშო თამაშების ერთ-ერთ სახეობასთან, რომელიც დამხმარე საშუალებად ნარდის ქვების გამოყენებას ითვალისწინებდა (ქუთათელაძე, გვ. 265—266). ასეთი ტექსტის გვერდით მაგიური კვადრატების წარმოდგენა კი უკვე ეჭვს არ ტოვებს, რომ ეს უკანასკნელებიც ვახტანგის მიერ მათემატიკური გასართობების რანგში არიან გააზრებული.

მათემატიკური გასართობების კლასიკურ ნიმუშს წარმოადგენს კრებულის 56v—57v გვერდებზე მოყვანილი მასალა სამი ამოცან-

¹⁹ E—106, ფ. 12v; შდრ. ორბელიანი, IV(2), გვ. 655.

ნის სახით. ვინაიდან ამ ამოცანებს, როგორც ქართულ ენაზე შემორჩენილ მათემატიკური ლიტერატურის ერთ-ერთ ყველაზე ადრეულ ძეგლებს, ძალზე დიდი მნიშვნელობა ენიჭება, ჩვენ ქვემოთ მოგვყავს სამივეს ტექსტი (ძველ პუნქტუაციას, რომელიც ყოველი სიტყვის შემდგომ ორწერტილს ითვალისწინებს, ჩვენ ახლით ვცვლით და აღდგენილი სიტყვებისათვის კვადრატულ ფრჩხილებს ვიყენებთ):

პირველი ამოცანა. „რაც სახელი ერთმა კაცმა გულში გაივლოს, უთხარ — პირველი ასო გაუშვი და სხვა ასო ანერთის ანგარიშით დასთვლოს რამთონია და თქუას. რა ერთიცა თქუას, დასწერე. მერმე პირველის ქვეითი გაუშვას, პირველი ზედ[ა]ვ და[ა]დვას, რამთონიც იყოს თქვას. მერმე მესამე და რამთონჯერაცა თქვას შენ იმთონი დასწერე მანამდის, რომ ბოლოს ასოც და[ა]კლოს და სხვა სულა თქვას. მერმე ნახე რამთონს ადგილას დაწერილა, სულ ერთპირად ჯამი კართუ სამს ადგილს დაწერილიყოს — ორად გაყავ, თუ ოთხს — სამათ გაყავ, თუ ხუთს — ოთხათ გაყავ. ამ წესით რა გაყოს, ერთი მათგანი დასვი რამთონია. მერმე რამთონს ალაგას რომ დაგიწერია, თითო იმისი ამას შეუფარდე. რაც დარჩებოდეს, იმას დასთვლიდე. რომელიც ასო იმას სათვალავი იყოს, იმას დასვამდე, რაც იმ კაცს უთქვამს, ის სახელი დაიწერე ამრიგად:

ს ა ბ ა
დ ს გ ს ბ ს გ
ს დ“

მეორე ამოცანა. „კაცმა რამთონიც სათვალავი რომ გულში თქვას. შენ უთხარ: „მაგის ნახევარი და[ა]დევ“. რა და[ა]დვას, კითხე — „ერთი ნაკლებია?“. თუ გითხრას „ნაკლებია“, ერთი შეინახე, თუ არა და ნუ შეინახავ. მერმე კიდევ უთხარი — რაც ახლა მაგის ნახევარ[ა], კიდევ და[ა]დევთქო. რა და[ა]დვას, კიდევ კითხე — „ერთით ნაკლებია?“. თუ თქვას არისო, ორი შეინახე, თუ თქვას არ არის და ნუ შეინახავ. მერმე უთხარი რამთონი[ა] ცხრით. თუ გითხრას ცხრა არ არის, რაც რომ შენ გიკითხავს ერთი ნაკლებია თუ არა და იმისგან შეეგინახავს, იმთონი უთქვამს. თუ ცხრით თქვას, რამთონსა ცხრა თქვას, იმთონი ოთხი იქნება და თუ ერთის ნაკლებობით მაქვს რამე, ისიც და[ა]დევ, იმთონი იქნება. თუ არა რაც რამთონიც ცხრა თქვას, იმთონი [ოთხი]²⁰ იქნება“.

20 ტექსტში შეცდომით ათი წერია. შესწორებას ვიძლევიტ წინა წინადადებების შესავალი ნაწილის მონაცემების თანახმად („თუ ცხრით თქვას... იმთონი ოთხი იქნება“), რომლის განმეორებასაც აქვს ადგილი უკანასკნელ წინადადებაშიც.

მესამე ამოცანა. „რამთონიც კაცი გინდოდეს — დააყენე. ერთი, ორი, სამი ასე ჩაყევ და თითო ჩასთვალე და დაისწავლე რომელი მერამთენია. მერმე მოიტანე ერთი ბეჭედი, მერამთენის კაცსა, რომლისაც გინდა წამოაცვი თითზე. ცეროდამ ჩაყევ, ცერი პირველია და იმის ჩაყოლით მეორე, ვიდრე ხუთამდის. მერმე სახსარი, ფრჩხილი-დამ ჩაყევ და რომელსაც სახსარზე წამოაცვა, პირველი ფრჩხილისა-კენი[ა], მეორე შუა და მესამე ძირისა. ესე[ე]ბი ვინც ჰკითხავს, იმან უნდა ქმნას. რა გა[ა]თაოს, გამომცნობმან უთხარას „მერამთონეს კაცს აცვია იმთონი რიცხვი დასვი“, რა დასვას, უთხარ 2 გაამრავლეთქო. რა გა[ა]მრავლოს, უთხარ 5 დაურთეთქო. [რა] დაურთოს, უთხარ ხუთი გა[ა]მრავლეთქო. მერმე უთხარ მერამთონე თითზე აცვია, იმთონი და[ა]დევთქო. მერმე 10 გა[ა]მრავლებინე, მერმე მერამთონი სახსარზე აცვია, იმთონი და[ა]დებინე. ესენი ჯამი აქნევინე, გამოართვი რაც დადგეს. 250 [გამოაკელ]21. რაც დარჩეს ნახე, რამთონი სათვალავი ბოლოს ასოდ მორჩეს, იმთენს სახსარზე, რამთონი შუა დარჩეს [იმთენს]22 თითზე და რამთონიც რიცხვიც თავს დაჭდეს მეიმთენე კაცს, იმთენსა [თითზე] და იმ სახსარზე ეცვის“.

როგორც ვხედავთ, გასართობი ამოცანების ტექსტი დაწვრილებით ინფორმაციას იძლევა თამაშის ჩასატარებლად. პირველი გასართობის მიზანს არითმეტიკული ხერხით ჩაფიქრებული სახელის ამოცნობა წარმოადგენს. ფაქტობრივად აქ რიცხვების ამოცნობასთან გვაქვს საქმე, ვინაიდან გამომცნობის მიერ ნაკარნახევი ოპერაციები სახელის წებადგენელი ასოების შესაბამის რიცხვით მნიშვნელობებზე მოქმედებას ითვალისწინებენ. განვიხილოთ სახელის გამოცნობის ხერხი ამოცანის ბოლოში მოყვანილი კონკრეტული მაგალითის მიხედვით. აქ მოტანილი სიტყვა „საბა“ ლიტერატურაში მინაწერად არის მიღებული და მას სულხან-საბას სახელს უკავშირებენ (გრიგოლია, გვ. 332). სინამდვილეში, როგორც კერძო მაგალითის სახელი, „საბა“ ამოცანის ორგანულ ნაწილს შეადგენს. ამ ჩაფიქრებული სახელის შემადგენელი ასოები რიცხვთა შემდეგ თანმიმდევრობას იძლევიან: 200, 1, 2, 1. ჩამფიქრებელმა „ანერთის ანგარიშით“ (ე. ი. ასოების რიცხვის მნიშვნელობების ანგარიშით) გამომცნობს უნდა გამოუცხადოს სამ-სამი რიცხვის დაჯამებით მიღებული შედეგები, ე. ი. $4(1+2+1=4)$, $203(200+2+1=203)$, $202(200+1+1=202)$ და $203(200+1+2)$. სწორედ ეს რიცხვები ასორიცხვნიშნების ფორმით მოყვანილია ამოცანის პირობის ბოლოს: დ, სგ, სბ და სგ.

21 ტექსტში შეცლომით წარმოდგენილია: „გაყავ“.

22 ტექსტში — იმთენს.

შემდეგ უკვე გამომცნობი აჯამებს ამ რიცხვებს („რამთონს ადგილას დაწერილა, სულ ერთპირად ჯამი კარი“): $4 + 203 + 202 + 203 = 612$ ანუ $დ+სგ+სბ+სგ=ქიბ$. მიღებული ჯამი სამზე იყოფა („თუ სამს ადგილს დაწერილიყოს, ორად გაყავ, თუ ოთხს — სამად გაყავ...“ და ა. შ.). $612:3=204$. განაყოფი, რომელიც ჩაფიქრებული სახელის შემადგენელი ასოების რიცხვითი მნიშვნელობების ჯამს წარმოადგენს, ასოთრიცხვნიშნის სდ-ს სახით ასევე ამოცანის პირობის ბოლოს არის მოყვანილი. თუ ამ რიცხვს სათითაოდ გაშოვავლებთ სამ-სამი რიცხვის ჯამებს, თვითეული სხვაობა სახელის შემადგენელი ასოს რიცხვითი მნიშვნელობის ტოლი იქნება და ამის მიხედვით ჩაფიქრებული სახელიც დაიწერება: $204-4=200$ (ე. ი. ს), $204-203=1$ (ე. ი. ა). $204-202=2$ (ე. ი. ბ) და $204-203=1$ (ე. ი. ა). გამოვიდა სიტყვა „საბა“, რომელიც ამოცანის ბოლოს მოყვანილია როგორც ჩაფიქრებული და გაშიფრული სახელი.

მეორე გასართობი ერთი ჩაფიქრებული რიცხვის ამოცნობას ითვალისწინებს და ამ წესსაც კერძო მაგალითზე განვიხილავთ. დავუშვათ, რომ თამაშის ერთ-ერთმა მონაწილემ ჩაიფიქრა რიცხვი 11. გამომცნობის მოთხოვნით ჩამფიქრებელი ამ რიცხვს შისსავე ნახევარს უმატებს („მაგის ნახევარი და[ა]დევ“). თუ საწყისი რიცხვი კენტია, მისი ორი „დიდი“ და „მცირე“ ნახევრიდან (ე. ი. 6-დან და 5-დან) შესაკრებად პირველი აიღება, თუმცა ტექსტში რატომღაც მხოლოდ ორი არატოლი ნახევრის მიღების ფაქტია მინიშნებული (ამ მინიშნებას შეიცავს კითხვა „ერთი ნაკლებია?“, რომელიც ნახევრებთან დაკავშირებით ისმება). სამაგიეროდ ხაზგასმულია, რომ კენტი რიცხვის შემთხვევა ჩამფიქრებელმა გამომცნობს უნდა შეატყობინოს და უკანასკნელმა ამასთან დაკავშირებით რიცხვი 1 უნდა დაიმახსოვროს („თუ ვითხრას ნაკლებია, ერთი შეინახე, თუ არა და ანუ შეინახავ“). შესაკრებების ჯამი კერძო მაგალითისთვის 17 იქნება ($11+6=17$). ჯამს კვლავ მისივე ნახევარი ემატება, მხოლოდ თუ ჯამიც კენტი რიცხვია, დასამახსოვრებლად უკვე რიცხვი 2 აიღება. კერძო მაგალითისათვის ახალი ჯამი 26-ის ტოლი იქნება ($17+9=26$), ხოლო გამომცნობი რიცხვ 2-ს იმახსოვრებს. შემდეგ ჩამფიქრებელი ითვლის თუ „რამთონი[ა] ცხრით“ (ე. ი. რამდენ ცხრას შეიცავს) ეს ახალი ჯამი და მიღებულ რიცხვს უცხადებს გამომცნობს. კერძო მაგალითისათვის ეს რიცხვი 2-ს შეადგენს (26-ის ცხრაზე გაყოფით მიღებული განაყოფის მთელი ნაწილი). ამის შემდეგ უკვე თვით გამომცნობი ჩამფიქრებლისაგან შეტყობილ რიცხვს ოთხზე ამრავლებს, მიღებულ ნამრავლს დამახსოვრებულ რიცხვებს უმატებს და საბოლოოდ თავიდან ჩაფიქრებულ რიცხვს იღებს

(„რამთონისა ცხრა თქევას, იმთონი ოთხი იქნება და თუ ერთის ნაკლებობით მაქვს რამე ისიც და[ა]დევ, იმთონი იქნება“). კერძო მაგალითისათვის ამ ოპერაციების ჩატარებით მართლაც თავიდანვე ჩაფქრებული რიცხვი — 11 მიიღება ($4 \cdot 2 + 1 + 2 = 11$).

მესამე გასართობში თამაშის ერთ მონაწილეს ევალება გამოცნოს თუ მეორე მონაწილე, ადამიანთა ჯგუფიდან რომელ პიროვნებას, რომელ თითსა და თითის რომელ სახსარზე უკეთებს ბეჭედს. წინასწარ განსაზღვრულია ნუმერაცია ადამიანებისათვის („ერთი, ორი, სამი... ასე ჩაყევ და თითო ჩასთვალე, და დაისწავლე რომელი მერამთენეა“), თითებისათვის („ცერიდან ჩაყევ... ცერი პირველია და იმას ჩაყოლით მეორე ვიდრე ხუთამდე“) და სახსრებისათვის („პირველი ფრჩხილისაკენი[ა], მეორე შუა და მესამე ძირისა“). თვალსაჩინოებისათვის, აქაც კერძო მაგალითი მოვიშველიოთ და დაგუშვათ, რომ ბეჭედი მე-6 კაცს ნეკა თითის ქვედა სახსარზე აქვს წამოცმული (ე. ი. მე-5 თითის მე-3 სახსარზე). გამომცნობის მოთხოვნით თამაშის მეორე მონაწილე შემდეგ ოპერაციებს ატარებს: ბეჭდის მფლობელის ნომერს აორკეცებს („მერამთონე კაცს აცვია, იმთონი რიცხვი... 2 გაამრავლეთქო“), გაორკეცებულ რიცხვს 5-ს უმატებს („[რა] გაამრავლოს, უთხარ 5 დაურთეთქო“) და მიღებულ ჯამს 5-ზე ამრავლებს („რა დაურთოს, უთხარ ხუთი გაამრავლეთქო“). კერძო მაგალითისათვის ამ ოპერაციების შედეგად მიიღება $85((6 \cdot 2 + 5) \cdot 5 = 85)$. შემდეგ ნამრავლს ემატება ბეჭდიანი თითის ნომრის რიცხვითი მნიშვნელობა („მერამთონე თითზე აცვია, იმთონი და[ა]დევთქო“), მიღებული ჯამი 10-ზე მრავლდება („მერმე 10 გა[ა]მრავლებინე“) და ნამრავლს ამჯერად ბეჭდიანი სახსრის ნომრის რიცხვითი მნიშვნელობა ემატება („მერამთონე სახსარზე აცვია. იმთენი და[ა]დებინე“). კერძო მაგალითისათვის გვექნება: $(85 + 5) \cdot 10 + 3 = 903$. ეს შედეგი გამომცნობმა უნდა ათქმევინოს თამაშის მეორე მონაწილეს („გამოართვი რაც დადგეს“) და ახლა თვითონ უნდა შეასრულოს ამ რიცხვიდან 250-ის გამოკლება („250 [გამოაკელ“). მიღებული რიცხვის ბოლო ციფრი — სახსრის ნომერს, შუა ციფრი — თითის ნომერს, ხოლო წინა ციფრი კაცის ნომერს უჩვენებს („რამთონი სათვალავი ბოლოს ასოდ მორჩეს იმთონს სახსარზე, რამთონი შუა დარჩეს იმთენს თითზე და რამთონიც რიცხვი თავს დაჯდეს მეიმთენე კაცს...“). მართლაც: $903 - 250 = 653$ ბოლო ციფრი — მე-3 სახსარს, შუა ციფრი — მე-5 თითს (ე. ი. ნექს) და წინა ციფრი რიგით მე-6 კაცს შეესაბამება.

ამოცანების ევროპული წარმომავლობა ცხადია. XV საუკუნიდან მოყოლებული აქ სისტემატურად იბეჭდება გასართობი და თავსატეხი ამოცანების კრებულები. ამ მხრივ დიდი პოპულარობით

სარგებლობდა ჩვენ მიერ ზემოთ ხსენებული ფრანგი მათემატიკოსის ბაშეს კრებულები. ამ კრებულებში მოყვანილი ამოცანების საკმაოდ დიდი ნაწილი დღესაც ფართოდ გამოიყენება დანიშნულები-სამებრ. ქართულ კრებულში ჩაწერილი ამოცანები წარმომავლობით სწორედ ბაშესგან უნდა მომდინარეობდნენ და მისი სხვა ამოცანების მსგავსად, სხვათა შორის, დღესაც პოპულარობით სარგებლობენ. გასართობი მათემატიკური ამოცანებისადმი მიძღვნილი თანამედროვე ლიტერატურის გაცნობისას აღმოჩნდა, რომ აქ ჩვენ მიერ განხილული სამივე ამოცანა თითქმის უცვლელი სახით არის წარმოდგენილი (იხ. დეჰმანი, გვ. 329—333; იგნატიევი, გვ. 62—63, 173).

ასევე ეჭვს არ იწვევს, რომ ამ ამოცანებს ვახტანგი მისიონერების საშუალებით გაეცნო, მაგრამ, „თარჯმანი და გამოცხადებანისაგან“ განსხვავებით, ქართულ ენაზე ეს ამოცანები უშუალოდ მან გადმოაკეთა, ამას ნათლად ადასტურებს ტექსტის ლექსიკური და ტერმინოლოგიური თავისებურებები, რომლებიც მხოლოდ ვახტანგისათვის არის დამახასიათებელი. აზრის გამეორება და წინადადებების რთული კონსტრუქცია ხშირად გვხვდება ვახტანგისეულ თხზულებებში. განსაკუთრებით თვალსაჩინოა ტერმინოლოგიური მსგავსება. „ჩაყოლით“ — ე. ი. მიყოლებით, „და[ა]დევ“ — ე. ი. მიუმატე, „სათვალავი“ — ე. ი. რიცხვი და ა. შ. — ეს სიტყვები ხშირად გვხვდება ვახტანგის ნაწერებში. შედგენილი სიტყვა „ანერთი“ საერთოდ ვახტანგის მიერ არის შემოღებული. რიცხვების ან ასოების მწკრივში მომდევნო წევრს სწორედ ვახტანგი უწოდებს „ქვეითს“, არითმეტიკულ მოქმედებებთან დაკავშირებით ვახტანგი ხშირად ხმარობს „კვრას“ („ერთბირად ჯამი კარი“ — ამოცანა პირველი), ასევე ვახტანგის ტერმინოლოგისათვის არის დამახასიათებელი რიცხვის და მახსოვრების აზრით სიტყვა „ვენახვის“ ხმარება, ფამოკლების მოქმედებისათვის „შეფარდების“ გამოყენება და სხვ. (ამ ტერმინებთან დაკავშირებით დაწერილებით იხ. ჩაგუნავა, მათემატიკა, გვ. 42, 53—54).

ეს ამოცანები და მაგიური კვადრატები შესანიშნავ საშუალებას წარმოადგენდა ქართველი ახალგაზრდობის მათემატიკური საკითხებით დაინტერესებისათვის და ვახტანგიც, რასაკვირველია, სათანადოდ ეცდებოდა ამ საკითხების ფართოდ გავრცელებას. სხვათა შორის, კრებულმა შემოინახა ორი პატარა ბარათი, რომლითაც უცილობლად დასტურდება ამ გასართობ ამოცანებზე და მაგიურ კვადრატებზე მუშაობის ფაქტი.

ეს ბარათები დამოუკიდებელი სახით ჩაკრულია 25 და 26 ფურცელს შორის და მათ შესახებ ხელნაწერის აღწერილობაში შემდეგი ცნობებია მოყვანილი: „ბ. ქართული ასოებით (ციფრობრივი მნიშვნე-

ლობის შესრულებული ტაბულა (9,5×7,5). გ. კვადრატული ქალაქის ნაჭერი 11×11. უმთავრესად ქართული ასოებით და ნაწილობრივ არაბული ციფრებით წარწერილი (ნაანგარიშევი?)“ (ხელნაწერთა აღწერილობა, Q—II, კვ. 298).

პირველ ბარათში წარმოდგენილია ქართული ასორიცხვნიშნების ორი რიგი:

„ა ბ გ დ ე ვ ზ ც თ ი ო ა ი ბ ი გ ი დ ი ე ი ვ
ა ი ვ ბ ი ე გ ი დ ი ე ი ბ ვ ი ა ზ ი ც თ“

ცხადია, რომ პირველ სტრიქონში მოყვანილია რიცხვების ნატურალური მწკრივი 1-დან 16 -მდე. მეორე სტრიქონიც აზრს იძენს, თუ მას თანამედროვე აღნიშვნებით წარმოვადგენთ „ა — ივ, ბ — იე, გ — იდ, დ — იგ, ე — იბ, ვ — ია, ზ — ი, ც — თ“. აქ საქმე გვაქვს პირველი მწკრივის ბოლოებიდან თანაბრად დაშორებული რიცხვების წყვილთა მიმდევრობასთან. ასეთი რიცხვთა წყვილები, რომლებსათვის ყველა წყვილის ჯამი ერთსა და იმავე სიდიდეს წარმოადგენს, ჩვეულებრივ, მაგიური კვადრატების შესადგენად გამოიყენებოდა. 16-უჯრედიანი მაგიური კვადრატის მისაღებად უკვე XVI საუკუნეში დამუშავდა შემდეგი წესი: ჯერ 16-უჯრედიან ბადეს ავსებდნენ ბუნებრივი მიმდევრობით 1-დან 16-მდე და შემდეგ ოთხ წყვილში (2—15, 3—14, 5—12 და 8—9) რიცხვების ადგილების ურთიერთშეცვლით იღებდნენ მაგიურ კვადრატს (გურევიჩი, გვ. 17, 28—29). აქედან ჩანს, რომ ბარათი იძლეოდა აუცილებელ გასაღებს მაგიური კვადრატის ასაგებად. ცხადია აგრეთვე, რომ ვახტანგი და მისი თანამოაზრეები ისე საფუძვლიანად იყვნენ გათვითცნობიერებული მაგიური კვადრატების საკითხებში, რომ მათ შესადგენად ისინი მათემატიკური გზით შემუშავებულ მეთოდსაც კი იყენებდნენ.

მეორე ბარათი სამუშაო ჩანაწერს წარმოადგენს და მასში მოყვანილია ის გამოთვლები, რომლებიც პირველი გასართობი ამოცანის მიხედვით სახელის ამოსაცნობად არის საჭირო. ასეთი გამოთვლები ბარათის ორივე მხარეს არის ჩაწერილი, და როგორც იმ დროისათვის იყო დამახასიათებელი, არითმეტიკული ნიშნების გარეშე.

ბარათის ერთ-ერთ მხარეზე ასორიცხვნიშნები ისე გაფანტულად არის ჩაწერილი, რომ ჩანაწერის აზრის დადგენა საკმაოდ გაძნელებულია. მიუხედავად ამისა, ჩვენ შევძელით გამოგვეყო ორი „უბანი“, რომელშიც გამოთვლები სახელების „ესაიას“ და „თომას“ ამოცნობასთან არის დაკავშირებული. პირველის „უბანს“ ბარათის ზედა და მარჯვენა კიდე შეადგენს, მეორისას კი — ბარათის ცენტრალურ

ლური ნაწილი, თუმცა რატომღაც თვით სახელი „ესაია“ უშუალოდ მეორე უბანშია ჩაწერილი. სახელ „ესაიასთან“ დაკავშირებით ანგარიშის დაწყებისას, გამომთვლელს ჩანაწერში და ანგარიშში შეცდომა აქვს დაშვებული. შემდეგ ეს შეცდომა გასწორებულია, მაგრამ შესწორებული ვარიანტის ჩანაწერი ისე გაფანტულია, რომ ერთის შეხედვით ძნელია ჩატარებული გამოთვლებისადმი თვალის მიდევნება (მითუმეტეს, რომ გამოთვლები არითმეტიკული მოქმედების ნიშნების გარეშეა ჩაწერილი).

ბარათის მეორე გვერდზე წარმოდგენილი მასალა ჩვენ აქ სრული სახითა და იმავე განლაგებით მოგვყავს, მხოლოდ ჩანაწერის განსაკუთრებით საინტერესო ნაწილი წყვეტილი ხაზით გვაქვს შემოსაზღვრული.

3 10 70 100 3 10 რკბ

ნია და

მა	კა	შ						
კ	მ	ა						
			რი.	ტ:ბ				
			პია	რკა	რშ	რია	რ	
						უბგ	რკა	
			ომან				მ	
						რმა		

ციფრებით წარმოდგენილი მწკრივი სათვალავადი კრიპტოგრამაა და იშიფრება როგორც „გიორგი“ (3—შ, 10—ი, 70—ო, 100—რ, 3—გ, 10—ი). დანარჩენი ჩანაწერები წყვეტილი ხაზის გარეთ ერთმანეთთან უშუალოდ არიან დაკავშირებული როგორც სიტყვა „კმა“-ს ამოცნობისათვის გამოყენებული გამოთვლების დეტალები. „კმა“-ს ზემოთ წარმოდგენილია ამ სიტყვის შემადგენელი ასორიცხენიშნების კერძო ჯამები. მათი შეკრებით მიღებული საერთო ჯამი რკბ რატომღაც მოშორებით კრიპტოგრამის გაგრძელებაზე არის მოყვანილი. ამ ჯამის ორზე, გაყოფით (ვინაიდან „კმა“ სამი რიცხენიშნისაგან შედგება, ერთით ნაკლები გამყოფი 2 იქნება) მიიღება ასორიცხენიშანი — ნია. ამ ჩანაწერში ორი ათეულის (ნ-ის და ი-ს) წარმოდგენა ამჯერად თვით გაყოფის სპეციფიკური ხასიათით არის განპირობებული: ეს მოქმედება გასაყოფის ყოველ თანრიგზე ცალ-ცალკე ხორციელდება და ასევე ცალ-ცალკე იწერება განყოფილ მიღებული თანრიგებიც (რ:ბ=ნ, კ:ბ=ი და ბ:ბ=ა). მოქმედების დამთავრების შემდეგ კი ჩანაწერის, ასე ვთქვათ, „დროებითი“ ფორმა ჩვეულებრივში გადაიყვანება იქვე მიწერილი და-ის სახით. ამ უკანასკნელს, როგორც ჩაფიქ-

წებული სიტყვის შემადგენელი ყველა ასორიცხვნიშნის ჯამს, სა-
თითაოდ აკლდება სამივე კერძო ჯამი და მიიღება საძიებელი სიტ-
ყვა „კმა“.

საინტერესო ინფორმაციას შეიცავს წყვეტილი ზაზით შემოსა-
ზღვრული ჩანაწერი. აქ თუმცა იგივე გასართობ ამოცანასთან გვაქვს
საქმე, მაგრამ ზოგიერთი დამატებითი დეტალი საშუალებას გვაძ-
ლევს გარკვეული წარმოდგენა შეგვექმნას შეკრებისა და გაყოფის
წესების ზოგიერთ თავისებურებაზე.

სიტყვა „ომანის“ თავზე წარმოდგენილი კერძო ჯამების შეკრე-
ბის შუალედური ოპერაციები ადვილად შეიძლება დადგინდეს „რკა“
კერძო ჯამის თავზე მიწერილი „რი“ ასორიცხვნიშნით და საერთო
ჯამის („ტპგ“) უჩვეულო ჩანაწერით. კერძო ჯამების შეკრების პრო-
ცესი მარცხიდან მარჯვნივ მიმდინარეობს თანრიგობრივად: ჯერ იკ-
რიბება უმაღლესი და შემდეგ მომდევნო თანრიგები. ამიტომ კერ-
ძო ჯამების სამი ასეული (ე. ი. „რ“) ჯამში იძლევა „ტ“-ს. ათეულე-
ბის შეკრებისას, უკვე მეორე შესაკრებზე მიიღება ასეული („რ“),
ამიტომ არაერთგვაროვნების თავიდან ასაცილებლად ეს შუალედუ-
რი შედეგი მეორე შესაკრების თავზე იწერება „რი“-ს სახით (პი +
კ = რი). შეკრება ახლიდან იწყება ამ „რი“-ის ათეულის ჩათვლით
და მიღებული შედეგი — „პ“-ს სახით „ტ“-ს გვერდით თავსდება. მას
მოჰყვება ერთეულის წარმომადგენელი „გ“ და მიიღება არასრული
ჯამი „ტპგ“. ამ უკანასკნელთან კი დაჯამების დროს მორჩენილი
ასეულის დამატებით მიიღება საბოლოო ჯამი — უპგ. ამ ჯამის 3-ზე
გაყოფისას (ჩაფიქრებული სახელი 4 ასორიცხვნიშნის შეიცავს)
მართლაც „რკა“ უნდა იქნეს მიღებული, მაგრამ ამ უკანასკნელის
ზევით ორი ასორიცხვნიშნის არსებობა, რომელთა ჯამი რკა-ს
ტოლია, იმ ფაქტზე მიუთითებს, რომ გაყოფა რაღაც თავისებური
წესით არის შესრულებული. როგორც „კმა“-ს მაგალითში, გაყო-
ფა აქაც თანრიგობრივად სრულდება, შბოლოდ უფრო რთული შემ-
თხვევის გამო დამატებითი ჩანაწერის აუცილებლობა იჩენს თავს.
კერძოდ, თანრიგების სათითაოდ სამზე გაყოფისას აქ განაყოფის
არასრული მნიშვნელობა დაიწერა (რკა), მაგრამ იგივე არ გაკეთდა
გასაყოფიდან მიღებული „რკ“ ნაშთის მიმართ. შემდგომ ეტაპზე ამ
„რკ“-ის გაყოფით მიღებული შუალედური განაყოფი მ რკა-ს ქვე-
მოთ იწერება და მათი დაჯამებით მიიღება რკა. არ არის გამორი-
ცხული, რომ გაყოფის ეს თანრიგობრივი წესი ძველ საქართველოში
ყოფილიყო გავრცელებული. როგორც ზემოთ მივუთითეთ, აღნიშ-
ნული ჩანაწერები XVIII ს. საწყის წლებს მიეკუთვნებიან, ამ დროს
ჯერ კიდევ არ არსებობდა ვახტანგის მათემატიკური სახელმძღვანე-

ლოები, რომ იქიდან აეთვისებინათ გაყოფის რომელიმე წესი. აშავედროს თანრიგობრივი გაყოფა სწორედ ასორიცხვნიშნებისათვის იყო მოხერხებული. ასე რომ, დღემდე მოპოვებული მასალების ფონზე ჩვენი ვარაუდი სავსებით დასაშვებია.

ბარათების ჩამწერის ვინაობა ჩვენთვის უცნობია. მაგრამ ამას უადამწყვეტი მნიშვნელობა ამ შემთხვევაში არა აქვს. მთავარია თვით ასეთი ბარათების არსებობის ფაქტი, რაც იმას მოწმობს, რომ ვახტანგის მიერ შეფაროვილი მაგიური კვადრატებითა და გასართობი ამოცანებით პრაქტიკულადაც კი ვარჯიშობდნენ ზოგიერთი პირები.

ვახტანგის მეცნიერული მემკვიდრეობა ასტრონომიის დარგში

ვახტანგის, როგორც ქროფესიონალი ასტრონომის ფორმირებაში გადამწყვეტი როლი ითამაშა ირანში მისმა იძულებითმა ცამეზაფერებამ (1712—1719), სადაც მას შესაძლებლობა მიეცა უშუალოდ გასცნობოდა ასტრონომიულ ლიტერატურას. ამ სახის ლიტერატურა კი ძალზე მრავალრიცხოვანი იყო, ვინაიდან საბუნებისმეტყველო მეცნიერებიდან მთელს აღმოსავლეთში ყველაზე დიდი პოპულარობით სარგებლობდა ასტრონომია (ილმ ალ-ჰაია — „მეცნიერება ფორმის შესახებ“, ილმ ალ-ფალაკ — „მეცნიერება ცის სფეროს შესახებ“ და აგრეთვე ტერმინები ილმ ან-ნუჯუმი და ილმ ათ-თაჯიმი — „მეცნიერება ვარსკვლავების შესახებ“, რომლებიც ასტრონომიის გარდა ასტროლოგიასაც აღნიშნავდნენ). ეს მრავალრიცხოვანი ასტრონომიული ლიტერატურა შინაარსის მიხედვით რამდენიმე ნაირსახეობით იყო წარმოდგენილი და თვითეულ მათგანში შემდეგი სახის თხზულებები იყო გაერთიანებული:

1. ზიჯები, ე. ი. ასტრონომიული ცხრილები, რომელთა საშუალებით განისაზღვრებოდა მნათობების მდებარეობა ცის სფეროზე. ასეთი ზიჯები წარმოადგენენ წესების კრებულს მნათობების, უპირატესად მზის, მთვარის და ხუთი პლანეტის მდებარეობის ცხრილების შესადგენად და მათი პრაქტიკული სარგებლობისათვის. ამგვარი ზიჯების ძირითადი შინაარსი ჩვეულებრივ მთავარ და დამხმარე ცხრილებისაგან შედგებოდა (დამხმარე ცხრილებში მოყვანილი იყო ტრიგონომეტრიული სიდიდეები და კალენდრის მასალები).

2. წარმომებული ზიჯები, ე. ი. მნათობების მდებარეობის და კალენდრის ცხრილები, რომლებიც პირველი ჯგუფის ყველაზე უფრო გვიანდელი ზიჯების საფუძველზე იყო შედგენილი.

3. ძირითადი ზიჯების კომენტარები. ამ კომენტარებში მოყვანილი იყო ზიჯის თითქმის ყოველი ფრაზის განმარტება. ასეთი სახის თხზულებებს იმ დროს იგივე როლი ეკისრებოდათ, რაც დღეს თა-

ნამედროვე სახელმძღვანელოებს თეორიულ და პრაქტიკულ ასტრონომიაში. ამიტომაც ზიჯების კომენტარების ცოდნის გარეშე იმ დროს შეუძლებელი იყო კვალიფიციურ ასტრონომად გახდომა.

4. ასტრონომიის შესასწავლი სახელმძღვანელოები.

5. კომენტარები ასტრონომიის სახელმძღვანელოებზე.

6. ასტრონომიული ტრაქტატები, რომლებშიც ასტრონომიის ესა თუ ის პრობლემა იყო განხილული (ჯალიალოვი, გვ. 85). ამ უკანასკნელ სახეობიდან საგანგებოდ უნდა აღინიშნოს ტრაქტატები ასტრონომიული ხელსაწყოების შესახებ, რომლებშიც დაწვრილებით იყო აღწერილი ამ ხელსაწყოების დამზადებისა და მათი პრაქტიკულად გამოყენების წესები.

ვახტანგის მიერ ქართულ ენაზე გადმოკეთებული თუ თარგმნილი ლიტერატურა თითქმის ყველა შემთხვევაში ჩამოთვლილი სახეობით არის წარმოდგენილი. კერძოდ, პირველი სახეობიდან მან შეარჩია ულუბბეგის (1394—1449) ცნობილი „ზიჯი“, რომელიც ამ სახის ლიტერატურიდან ყველაზე უფრო სრულყოფილ თხზულებად არის აღიარებული. ვახტანგის სამუშაო ჩანაწერებიდან ირკვევა, რომ აღნიშნული „ზიჯის“ შესწავლისას და შემდგომში მისი მასალების პრაქტიკული გამოყენებისას მას ამ „ზიჯის“ ერთ-ერთი კომენტართაც უზღვევდა. ასტრონომიის შესასწავლი სახელმძღვანელოებიდან ვახტანგმა თარგმნა „ქმნულების ცოდნის წიგნი ანუ სპარსული აიათი“, სპეციალური ასტრონომიული ტრაქტატებიდან კი ნასირ ედ-დინ თუსელის (1201—1274) თხზულება „20 თავი ასტროლაბის შესახებ“ (ქართულად „სტროლაბის სასწავლებელი წიგნი“), ვახტანგის დაკვეთით და კონსულტაციით ირანშივე დამზადდა რამდენიმე ცალი ქართულწარწერებიანი ასტროლაბიც. ასტროლოგიური ტრაქტატების „თალა მასალის“ და „ჰიდააათ ილ-ნუჯუმის“ თარგმნით ხარკი მიუზღო ასტროლოგიასაც, რაც იმ დროს სავსებით ჩვეულებრივ მოვლენას წარმოადგენდა, როგორც აღმოსავლური, ისე ევროპული ასტრონომიული პრაქტიკისათვის. ირანშივე დაწერა ვახტანგმა ორიგინალური კალენდარული ხასიათის შრომა „კვინკლოსი“.

სპარსულიდან თარგმნილი ასტრონომიული თხზულებები აშკარად გარკვეული პრინციპით არის შერჩეული. როგორც შემდგომში იქნება ნაჩვენები. მათი უმრავლესობა სამარყანდის ასტრონომიული სკოლის წარმომადგენლებს ეკუთვნის. ეს სკოლა, როგორც ცნობილია, სამარყანდის მმართველის და გამომჩენილი მეცნიერის მირზა მუჰამედ იბნ მაჰრუჰ იბნ თემურ ულუბბეგ გურაგანის (1394—1449) სახელთან არის დაკავშირებული. მისი ინიციატივით სამარყანდში დაარსებულ შედრესესა (1417) და ობსერვატორიაში (1425) გაერთიანებულმა იმდროინდელმა საუკეთესო სამეცნიერო ძალებმა ახალი ფურცელი ჩაწერეს აღმოსავლური ასტრონომიის ისტორიაში.

აქ შოლვაწვობდნენ ისეთი ცნობილი მეცნიერები, როგორც იყვნენ: შუსა იბნ მაჰმუდ ყაზი-ზადე არ-რუმი (1360—1437) — ულუღბეგის მასწავლებელი და უახლოესი თანამშრომელი, მთელი რიგი ასტრონომიული ტრაქტატების ავტორი: ჯემშიდ იბნ მასუდ ალ-ქაშანი (გარდ. 1430) — სამარყანდის ობსერვატორიის პირველი ხელმძღვანელი, ცნობილი ასტრონომიული და მათემატიკური თხზულების, მათ შორის „ართიმეტიკის გასაღების“ ავტორი („ართიმეტიკის გასაღებს“ რომ ვახტანგი საფუძვლიანად იცნობდა, ეს თვალნათლივ ჩანს მისივე შოკლე სახელმძღვანელოდან სამოცობითი რიცხვების ართიმეტიკულ მოქმედებებზე. — იხ. ჩაგუნავა, მათემატიკა, გვ. 63); ალა ად-დინ ალი იბნ მუჰამედ ალ-კუშჩი (გარდ. 1474) — ენციკლოპედისტი, ასზე მეტი შრომის ავტორი. სწორედ ამ მეცნიერებთან მრავალწლიანი უშუალო თანამშრომლობით 1437 წ. ულუღბეგმა დაასრულა თავის სახელგანთქმულ „ზიჯზე“ მუშაობა, რომელიც სამარყანდის სკოლის მეცნიერული მემკვიდრეობის უმაღლეს მიღწევად ითვლება.

ვახტანგის მიერ სამარყანდის სკოლით გამოკვეთილი დაინტერესება უკვე თავისთავად იმ ფაქტზე მეტყველებს, რომ ის თავიდანვე საფუძვლიანად გაერკვა მრავალრიცხოვანი ასტრონომიული ლიტერატურის ჭეშმარიტ ფასეულობაში. აქ, როგორც ეტყობა, გადამწყვეტი როლი მის ახალ მასწავლებელს მირზა აბდურჩა თავრიზელს უნდა ეთამაშა. ამ უკანასკნელის შესახებ აღმოსავლურ ლიტერატურაში სამწუხაროდ ვერავითარ ცნობებს ვერ მივაკვლიეთ. მაგრამ, თუ ვახტანგის მიერ თარგმნილი მასალების ჩასიათით და მათი დამუშავების სიღრმით ვიმსჯელებთ, მირზა აბდურჩა თავრიზელი აღმოსავლურ პრაქტიკაში თავისი დროის ერთ-ერთი ყველაზე განსწავლული პიროვნება უნდა ყოფილიყო (იხ. ჩაგუნავა, მათემატიკა, გვ. 29—30).

„ქმნულების ცოდნის წიგნი ანუ სპარსული აიათი“

„ქმნულების ცოდნის წიგნი ანუ სპარსული აიათი“, რომელსაც შემდგომში შემოკლებით „აიათს“ ვუწოდებთ, 1721 წელს დაიბეჭდა თბილისის სტამბაში. თხზულების ხელნაწერ დედანს სამწუხაროდ ჩვენამდე არ მოუღწევია და არც მისი თარგმნის დრო არის ზუსტად ცნობილი. მიუხედავად ამისა, ვახტანგის მიერ თარგმნილ თხზულებათა გარჩევა სწორედ „აიათით“ უნდა დავიწყოთ, ვინაიდან ის წარმოადგენს ასტრონომიისა და მისი მომიჯნავე მეცნიერებების პოპულარულ შესავალს, რომელთა ცოდნაც აუცილებელი იყო დამწყები ასტრონომისათვის.

სახელმძღვანელოს შედგენილობა და თხზულების ავტორი. საკუთრივ „აიათის“ ტექსტს ნაბეჭდი წიგნის ნაწილი უჭირავს. მთლიანად წიგნი 4 დაუნომრავი და 148 დანომრი-

ლი გვერდისაგან შედგება. პირველი ოთხიდან მეორე და მესამე გვერდზე მოყვანილია მთარგმნელის, ე. ი. ვახტანგის წინასიტყვაობა. ძირითადი 148 გვერდიდან „აიათს“ ეთმობა 1—128 გვერდები, ხოლო 129—148 გვერდებზე დაბეჭდილია გეოგრაფიული შინაარსის თხზულება.

„აიათი“ შედგება შესავლისა და ორი კარისაგან, თავის მხრივ კი პირველი კარი — 6 თავს, ხოლო მეორე კარი 11 თავს შეიცავს. თხზულების სათაურზე მინიშნება ვახტანგის წინასიტყვაობაში გვხვდება („სპარსული აიათი, რომელ არს „ქმნულების ცოდნის წიგნი“). მეორე ადგილას, კერძოდ პირველ გვერდზე სათაურში ფიგურირებს „ფარსი აიათი“ („ფარსი აიათის თარგმანი ქართულად“). რომელიც თარგმანის გარეშე დატოვებულ სპარსული დედნის დასათაურებას წარმოადგენს. „აიათს“, უფრო ზუსტად კი „ჰაიათს“ (სიტყვასიტყვით „ფორმა“), უმეტეს შემთხვევაში თარგმნიან როგორც „ასტრონომიას“, მაშინ როდესაც აზრობრივად ის უფრო „კოსმოგრაფიას“ შეესაბამება (ვახტანგისეული „ქმნულება“ აშკარად კოსმოგრაფიის ცნების გამომხატველია).

სარსულ ენაზე შემორჩენილი სათაურის („ფარსი აიათის“) მეშვეობით ჩვენ შევძლებით დაგვედგინა, რომ ქართული თარგმანის პირველწყაროს წარმოადგენს სპარსული თხზულება „რისალა-იი ფარსიია დარ ჰაიათ“, რომელიც სამარყანდის სკოლის ერთ-ერთი ხელმძღვანელის ალი ყუშჩის კალამს ეკუთვნის.

ალა ად-დინ ალი იბნ მუჰამედ ალ-ყუშჩი (გარდ. 1474 წ.), როგორც შესავალში აღვნიშნეთ, ულუღბეგის უახლოესი თანამშრომელი და მისი საქმის ღირსეული გამგებელი იყო. ულუღბეგის სიკვდილის შემდგომ გადაინაცვლა კონსტანტინოპოლს, სადაც უმაღლესი სკოლის რექტორად მუშაობდა. დიდი როლი ითამაშა თურქეთში მათემატიკურ-ასტრონომიული ცოდნის გავრცელებაში. ვარაუდობენ, რომ ევროპელები სამარყანდის სკოლის მიღწევებს ალი ყუშჩის მეშვეობით გაეცნენ (ვორონოვსკი, ივ. 127—129).

ის ფაქტი, რომ „აიათის“ ავტორი ალი ყუშჩი აღმოჩნდა, გვაძლავს ახლებურად შევხედოთ ამ თხზულებას. აქამდე თუ „აიათის“ ღირსებას მისი სტამბური წარმომავლობა შეადგენდა, ამჯერად ამას ავტორის დიდი სამეცნიერო ავტორიტეტიც ემატება.

ქვემოთ საკმაოდ დაწვრილებით მოგვყავს თხზულების შინაარსი. ვინაიდან ტექსტი სპეციფიკური შინაარსის გამო ძალზე რთული აღმოჩნდა, სწორად ესარგებლობდით ალი ყუშჩის თხზულების უსმანოვისეული თარგმანით (იხ. ბიბლიოგრაფიაში ალი ყუშჩი). მუშაობის პროცესში აღმოჩნდა, რომ ქართული თარგმანი, თუ ზოგიერთ

მცირე ხარვეზს მხედველობაში არ მივიღებთ, ძალზე მაღალ დონეზეა შესრულებული. ამას ვერ ვიტყვიტ ა. უსმანოვის თარგმანზე, რომლის შეცდომებს ჩვენ უკვე ქართული ტექსტის დახმარებით ვადგენდით (შინაარსის გადმოცემისას ჩვენ ამ შეცდომებსაც აღვნიშნავთ, რათა მათ მაგალითზე უფრო თვალსაჩინო გავხადოთ ვახტანგის მიერ დაძლეული სიძნელებები).

„აიათის“ [შინაარსი. თხზულება იწყება ვახტანგის წინასიტყვაობით, რომელშიც ის მოუწოდებს ქართველობას შემოსევისასგან განადგურებული ქართული მეცნიერების აღორძინებისაკენ. ამის შემდეგ იწყება შესავალი, რომლის პირველი ნაწილი წარმოადგენს მოკლე სახელმძღვანელოს გეომეტრიის, პლანიმეტრიის, სტერეომეტრიის და ნაწილობრივ სფერული გეომეტრიის ძირითადი ცნებების შესახებ. ამ ცნებების განსაზღვრები ძირითადად გადმოცემულია ევკლიდეს საწყისების I და XI წიგნების შესავლების მიხედვით (დაწერილებით იხ. ჩაგუნავა, მათემატიკა, გვ. 134—146).

პირველი კარი, რომლის საერთო სათაურია „მადლის გვამების შეტყობა“, 6 თავისაგან შედგება. პირველ თავში („ცების ცოდნა თუ როგორ ერთმანეთზედ არის“) გადმოცემულია სამყაროს აგებულების სფერული სურათი (აიათი, გვ. 8—10). სამყაროს ცენტრში სფეროს მოყვანილობის დედამიწაა, ხოლო ცენტრიდან ყველაზე უფრო შორს ცის სფეროა (ე. წ. „მეცხრე ცა“).

მეორე თავი („დიდით პატარამდე ყველა გრკალების შეტყობის ამბავი და მშვილდებისა“) სფერული ასტრონომიის ძირითად წრეებსა და წერტილებს ეძღვნება (აიათი, გვ. 11—20). შესავალში ზოგიერთი ცნობებია მოყვანილი წრის რიცხვითი მახასიათებლების შესახებ. პტოლომედან მოყოლებული, ტრადიციით მიღებულია წრის სიგრძის („გრკალის სიგრგვლე“) 360, ხოლო წრის დიამეტრის („გრკალის კენტორი“) 120 გრადუსად („მენაკად“) დაყოფა. თვლის საშოცობითი სისტემის გამოყენებაზე, მიუთითებს გრადუსის დაყოფაც უფრო მცირე ერთეულებად. წარმოდგენილია ამ ერთეულების შემდეგი მიმდევრობა: მინუტი („წამი“), სეკუნდი („წუთი“), ტერცია („კესრი“), კვარტა („მასი“). აქვე განმარტებულია რკალის 90°-მდე დამატების ცნება („რაც მშვილდი ოთხმოცდაათი მენაკის ნაკლები იყოს, იმის დანარჩომს ოთხმოცდაათამდე იმ მშვილდის შესასრული ჰქვიან“).

ამის შემდეგ სათითაოდ განხილულია ძირითადი წრეები და წერტილები.

1. ცის ეკვატორი — „უმადლესის ცის სარტყელი“ ანუ „დლის გამასწორებელი“ (არაბ. „შუადილ ნაჰარის“ — ე. ი. „დლის შუაზე

გამყოფის“ თარგმანი). მისი პოლუსი („ღერძის თავი“) საწყაროს („ქვეყნის“) პოლუსებია, რომელთაგან დიდი დათვის თანავარსკვლავედის მხარეს მდებარეს ჩრდილოეთის პოლუსი, ხოლო მეორეს — სამხრეთის პოლუსი ეწოდება.

2. ეკლიპტიკა — „დამტკიცებულის ცის სარტყელი“, „ეტლების სარტყელი“ ანუ „ეტლების ცა“. ეკლიპტიკის ეკვატორთან გადაკვეთის ორ წერტილს („ორ ადგილას გადაჯვარედინებულია“), ე. ი. დღედამტოლობის წერტილებს ტექსტის შიხედვით „შეზავებული წინწკლები“ ეწოდებათ (დღედამტოლობის ცნების გამომხატველი არაბული ტერმინი „ითიდალი“ სიტყვასიტყვით „სიმეტრიას“, „ტოლობას“ ნიშნავს და, როგორც ჩანს, ქართული „შეზავებული“ დაახლოებით ამ მნიშვნელობის გადმოცემის ცდას წარმოადგენს).

3. მზებუდობათა კოლური — „ოთხს ღერძის თავზე გარდავლილი“ (არაბული შესატყვისიც ზუსტად ამავე სახელწოდება-განსაზღვრას წარმოადგენს) განმარტებულია როგორც ეკლიპტიკისა და ეკვატორის პოლუსებზე გამავალი დიდი წრე. აღნიშნულია აგრეთვე, რომ ის მზებუდობის ორ წერტილსაც („ორს გამასწორებელს წინწკალს“) გაივლის²³.

ეკლიპტიკის უდიდესი დახრისათვის, რომელიც ეკლიპტიკის და ეკვატორის წრეებით შემოსაზღვრულ მზებუდობათა კოლურის რკალურ მონაკვეთს შეესაბამება, გამოიყენება ტერმინი „ერთპირ მიზეული“ (არაბ. „მაილი ქულის“ — ე. ი. „სრული დახრილობის“ თარგმანი).

4. დახრილობის წრე — ტექსტში სახელწოდების გარეშე განმარტებულია როგორც დიდი წრე, რომელიც ცის ეკვატორის პოლუსებზე გადის და რომელზედაც აითვლება მნათობების დახრილობა („ვარსკვლავის სიშორე“) და ე. წ. პირველი დახრილობა („პირველი მიზეული“). ეს უკანასკნელი, განსაზღვრის თანახმად, წარმოადგენს დახრილობის წრის რკალს, რომელიც ეკვატორსა და ეკლიპტიკას შორის მდებარეობს, ხოლო მნათობის დახრილობა („ვარსკვლავის სიშორე“) — ამავე წრის რკალურ მონაკვეთს, რომელიც მნათობის ცენტრსა („ცქიტს“) და ცის ეკვატორს შორის არის მოთავსებული.

5. ეკლიპტიკური განედის წრე — „განის გრკალი“. ეკლიპტიკის ორ პოლუსზე გამავალი დიდი წრე. აქვე განმარტებულია „მეორე დახრილობა“ („მასუკან მიზეული გინა მეორე მიზეული“), როგორც

²³ რუსულ თარგმანში ეს ფაქტი, რომელიც წრის სახელწოდებას („მზებუდობათა კოლურს“) დაედო საფუძვლად, რატომღაც გამოტოვებულია (იხ. ალი ყუში, გვ. 12).

ამ წრის რკალური მონაკვეთი ეკლიპტიკასა და ეკვატორს შორის და მნათობის ეკლიპტიკური ვანედი („ვარსკლავის განი“), როგორც რკალური მანძილი ეკლიპტიკიდან მნათობის ცენტრამდე.

6. პორიზონტის წრე — „შუახმელის გრკალი“ („შუახმელი“ არაბული ტერმინის — „უფუდის“ თარგმანი არ უნდა იყოს, ვინაიდან ეს უკანასკნელი მომდინარეობს სიტყვა „აფაყიდან“, რომელიც სიტყვასიტყვით „ქვეყნად ხეტიალს“ ნიშნავს — იხ. ბირუნი VI, გვ 272). ეს წრე ცის სფეროს ორ ტოლ ნაწილად ყოფს, რომელთაგან ერთი ზენიტის, ხოლო მეორე — ნადირის მხარეს არის („ნახევარი თავის ასწვრივისაკენ არის, რომ გამოჩნდება, და მეორე ნახევარი რომ არ ინახება ფეხის ჩასწვრივისაკენ არის“).

პორიზონტის წრე ორ-ორ წერტილში კვეთს ეკვატორსა და ეკლიპტიკას. ეკვატორის გადაკვეთის წერტილებს აღმოსავლეთის და დასავლეთის წერტილები ეწოდება, ხოლო მათ შემაერთებელ ხაზს აღმოსავლეთ-დასავლეთის ხაზი. ეკლიპტიკის გადაკვეთის აღმოსავლეთ წერტილს „პოროსკობი“ („აღმოსვლა“), ხოლო დასავლეთის წერტილს — მეშვიდე სახლი („მეშვიდე სახლი“, „დასავლეთის სახლი“) ეწოდება (12 ასტროლოგიურ სახლად დაყოფილ ეკლიპტიკაზე „პოროსკობი“ იგივე პირველი სახლია, რომლის დიამეტრალურად საწინააღმდეგო მხრივ სწორედ მეშვიდე სახლი უნდა მდებარეობდეს).

პორიზონტის წრის რკალურ მონაკვეთებს შეადგენენ აღმოსავლეთის ან დასავლეთის წერტილებით და ეკლიპტიკას წრით შემოსაზღვრული აღმოსავლეთის განედი („აღმოსავლის სიშორე“) და დასავლეთის განედი („დასავლის სიშორე“).

7. ცის მერიდიანი — „შუადღის გრკალი“ (არაბ. „ნახარის“, ე. ი. „შუადღის“ თარგმანი) გაივლის პორიზონტისა და ცის ეკვატორის პოლუსებს და პორიზონტის წრეს ორ ტოლ ნაწილად ჰყოფს ჩრდილოეთისა და სამხრეთის წერტილებში. ამ წერტილებს შემაერთებელ ხაზს „შუადღის ხაზი“ ეწოდება. ცის მერიდიანი, რომლის პოლუსები აღმოსავლეთისა და დასავლეთის წერტილებს ემთხვევა, ორ წერტილში კვეთს ეკვატორსა და ეკლიპტიკას. ამ უკანასკნელის „მიწის პირს ზეით“ არსებულ წერტილს „მეათე სახლი“ ან „ცის სამსჯვალი“ ეწოდება, ხოლო „იმის პირდაპირ ქვემოთ“ არსებულ წერტილს „მეთხე სახლი“ ან „მიწის სამსჯვალი“ (მეორე სახელწოდებები დაკავშირებული უნდა იყოს ამავე დასახელების მქონე ზოდიაქურ თანავარსკვლავედებთან, რომელთაგან ერთი — ცის შუა ნაწილში, ხოლო მეორე დიამეტრალურად საწინააღმდეგო მხარეს მდებარეობს). ცის მერიდიანის რკალურ მონაკვეთს სამყაროს პოლუსსა და პო-

რიზონტს შორის ან პორიზონტის პოლუსსა და ეკვატორს შორის რა-
ტომღაც ადგილის გეოგრაფიული განედი („ქალაქის განი“) ეწოდება²⁴.

8. პირველი ვერტიკალი — „პირველი მხარეების გრკალი“ (ქარ-
თული სახელწოდება არაბული სახელწოდების „საწყისი აზიმუტების
წრის“ თარგმანს წარმოადგენს) განმარტებულია როგორც პორიზონ-
ტის და მერიდიანის პოლუსებზე გამავალი დიდი წრე. მერიდიანის
პოლუსები კი, როგორც ცნობილია, აღმოსავლეთის და დასავლეთის
წერტილებს წარმოადგენენ.

9. დიდი წრე „საშუალის ცის სანახაობის გრკალის“ სახელწო-
დებით. განმარტებულია როგორც ეკლიპტიკის და პორიზონტის პო-
ლუსებზე გამავალი დიდი წრე, რომლის ორი პოლუსი აღმოსავლე-
თის და დასავლეთის წერტილებია („აღმოსავლისა და დასავლის ორი
წინწყალია“). ეს წრე ეკლიპტიკის ნახევრებს, „რაც ან ზეითი ჩანს
და ან ქვეითი არა ჩანს“, ორ თანაბარ ნაწილად ჰყოფს. აღნიშნული
წრის რკალს, რომელიც პორიზონტსა და ეკლიპტიკის პოლუსს შო-
რის ან პორიზონტის პოლუსსა და ეკლიპტიკას შორის მდებარეობს,
„დამზერის კლიმატის განედი“ („განი იყლიმის სანახავი“) ეწოდება
(შდრ. ბირუნი, V (1), გვ. 92—93).

10. სიმადლის წრე („შემადლების გრკალი“). განმარტებულია
როგორც პორიზონტის პოლუსებსა და ცის მოცემულ წერტილზე
(„რაც წინწყალი გვინდა“) გამავალი დიდი წრე (და არა როგორც
დღეისათვის მიღებული ნახევარწრე!). ვინაიდან ეს წრე პორიზონტს
იმ ორ წერტილში კვეთს, რომლებსაც „აზიმუტის ორ წერტილს“
(„მხრის ორ წინწყალს“) უწოდებენ, ის „აზიმუტის წრის“ („მხრის
გრკალის“) მეორე სახელწოდებითაც არის ცნობილი. „სი-
მადლის წრესთან“ დაკავშირებულ რკალებიდან და ზაზუბიდან და-
სახელებულია: „აზიმუტის ზაზი“ („მხრის ზაზი“) — „აზიმუტის ორი
წერტილის“ შემაერთებელი წრფე; მოცემული წერტილის სიმადლე
(„წინწყალის შემადლება“) — სიმადლის წრის რკალი, რომელიც მო-
ცემული წერტილითა და პორიზონტით შემოისაზღვრება; „წერტი-
ლის აზიმუტის რკალი“ („წინწყალის მხრის მშვილდი“) — სიმადლის ანუ
აზიმუტის წრით („შემადლების“ ანუ „მხრის გრკალით“) და პირვე-
ლი ვერტიკალით („პირველი მხრების გრკალით“) შემოსაზღვრული
პორიზონტის წრის რკალი. პორიზონტს ზევით ან ქვევით მდებარე
წერტილისათვის „აზიმუტს“ („მხარს“) შესაბამისად „მხარი შემდლ-
ლებისა“ და „მხარი ქუ[ე]ვითი“ ეწოდება.

²⁴ტექსტში განედის განსაზღვრის მეორე ნაწილში შეცდომითაა პორიზონტის
პოლუსის ნაცვლად ეკვატორის პოლუსი (აიათი, გვ. 16).

დიდი წრეების შემდგომ ტექსტი გადადის მცირე წრეების განხილვაზე. ერთ-ერთ სახეობად წარმოდგენილია დახრილობის ორბიტები („მიზეულების სასიარულო“), რომლებიც დახრილობის დღე-ღამური პარალელების სახელწოდებით არიან ცნობილი („მიზეული და გრკალები დღისა ჰქვიან“). ყველა ეს წრე ცის ეკვატორის პარალელურია („დღის გამასწორებლის გვერდწყვილენი ხაზი სთქვა“). რომელიმე მნათობზე ან წერტილზე გამავალ ასეთ წრეს ჰორიზონტი ორად ჰყოფს და „რაც მიწას ზეით დარჩება, რასაც ვარსკვლავსა თუ რიცხვზე ვარდაუვალა, იმისი დღის მშვილდი ჰქვიან, და მიწას ქვეშ რომ დარჩება — ღამის მშვილდი ჰქვიან“. დღის რკალის („დღის მშვილდი“) გარდა განმარტებულია „დღის სწორების“ („დღის გასწორების“) ცნებაც. ის წარმოადგენს დღეღამური პარალელის რკალს, რომელიც ჰორიზონტითა და აღმოსავლეთის და დასავლეთის წერტილებზე²⁵ გამავალი დახრილობის წრით არის შემოსაზღვრული. აქვე სიტყვიერად ჩამოყალიბებულია „დღის სწორების“ გამოსაანგარიშებელი ფორმულა, რომელიც თანამედროვე სიმბოლოებით ასე გამოისახება:

$$\Delta D = \frac{180^\circ - D}{2}.$$

სადაც ΔD — „დღის სწორება“ და D — დღის ან ღამის რკალი. დღეღამური პარალელის კიდევ ერთი რკალი არის წარმოდგენილი „გრკალიკის“ სახით, რომელიც რკალურ მანძილს შოიციავს ნებისმიერი მნათობიდან ჰორიზონტამდე.

მცირე წრეებს მიეკუთვნება განედის წრეებიც („განებზედ საგრკალის გრკალი“), რომლებიც ეკლიპტიკის პარალელურად („ეტლების ცის წყვილედად“) „მერვე ცის სიარულისაგან გაჩნდება“.

„პატარა გრკალებისაგანია“ აგრეთვე ჰორიზონტის პარალელური აღმუქანტარატები. სავარაუდოა, რომ ქართული სახელწოდება „ხიდური“ არაბული აღმუქანტარატიდან მომდინარეობს. ეს უქანასტენელი წარმოებულია სიტყვიდან „მუყანტარე“, რაც სიტყვასიტყვით „თაღით აშენებულს“ ნიშნავს. თაღოვანი ელემენტი განსაკუთრებით დამახასიათებელი იყო ქართული ხიდების კონსტრუქციისათვის და, აქედან გამომდინარე, ტერმინი „თაღური“ სავსებით პასუხობს მის გამოსახატავ ცნებას. „ხიდური შემადლება“ და „ხიდური ქვედათი“ შესაბამისად ჰორიზონტის ზემოთ და ქვემოთ განლაგებული აღმუქანტარატებისათვის იხმარება.

²⁵ ტექსტში შეცდომით „წინწყლის“ ნაცვლად „გრკალია“ (აიათი, გვ. 19).

ბოლოს განხილულია ჰორიზონტთან დაკავშირებული საკითხები. აღნიშნულია, რომ აღმუქანტარატები ჰორიზონტიდან ზენიტამდე ერთი გრადუსის ინტერვალით არიან განლაგებული. თვით ჰორიზონტი ორი სახისაა: ერთი — ხილული („შუახმელი სახილველი“) და მეორე — ჭეშმარიტი („შუახმელი ჭეშმარიტი“; ავტორის თანახმად, ამ და წინა თავებში ყველგან ჭეშმარიტი ჰორიზონტია დასახელებული. რაც შეეხება ხილულ ჰორიზონტს — ის განმარტებულია როგორც დედამიწის ნებისმიერი ადგილის მიწის ზედაპირთან შეთავსებული ჰორიზონტი („ამ შუახმელებისაგანი, რომელიც რასაც ჭევეყნას ვართ, იმ ჭევეყნის მიწის სიფრიფანას მიკრულსავით არი. იმას შუახმელი სახილველი ჰქვია“).

მესამე, თავი („ქმნულები შეტყობის ამბავი“) მერვე და მეცხრე ცის სფეროებს ეძღვნება, თუმცა სათაური უფრო ზოგად საკითხებს გულისხმობს. აღსანიშნავია, რომ რუსული თარგმანის სათაურშიც აღნიშნული ცის სფეროები ფიგურირებენ. ასე რომ, ქართული სათაური, ვფიქრობთ, მთარგმნელის, ე. ი. ვახტანგის ინიციატივით უნდა იყოს შემოტანილი.

მეცხრე ცასთან დაკავშირებით მხოლოდ ის არის აღნიშნული, რომ იქ „ვარსკლავები სულ არ არი“, რომ ცა „დღე და ღამე ერთ სიმგრგვლეს მობრუნდება“ და რომ „ეს სიარული აღმოსავლეთიდან დასავლეთისაკენ არის“. ე. ი. აქ იგულისხმება ცის სფეროს ხილული დედამიწური მოძრაობა, რომელიც სინამდვილეში დედამიწის ბრუნვის ხარჯზე აღიქმება. ამ მოძრაობას შუასაუკუნეთა ასტრონომიულ ლიტერატურაში „პირველი დასავლეთის მოძრაობა“ ეწოდებოდა, ვინაიდან ის სუბიექტურად მართლაც პირველი და თანაც დასავლეთის მიმართულების მოძრაობა არის, რომელიც დაშვებულ ბელს შეეძლო აღეჭვა ცაზე (იხ. ბირუნი, VI, გვ. 52—53).

მეცხრე ცისაგან განსხვავებით, „დამტკიცებული“ ვარსკლავების სამყოფელი — მერვე ცა — დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ მოძრაობს. „თითო სამოცდაათს წელიწადში ერთს დარაჯას გაივლის“ და, აქედან გამომდინარე, „ოცდახუთი ათას წელიწადში ერთ სიმგრგვლეს მობრუნდება“²⁶. ამ შემთხვევაში ალი ყუშჩი იმ მოძრაობას გულისხმობს. რომელსაც ადგილი აქვს პრეცესიის შედეგად. თვით პრეცესიის სიდიდე 1° 70 წელიწადში საკმაოდ მაღალი სიზუსტითაა განსაზღვრული (თანამედროვე მონაცემებით 1° 72 წელიწადში) და იმითაც არის საყურადღებო, რომ ის ულულბეგის „ზიჯის“ მონაცე-

²⁶ რუსულ დედანში სრული „მობრუნება“ რიცხვითი მონაცემით საერთოდ არ არის ნახსენები. ქართული ტექსტის „ოცდახუთათასის“, როგორც ჩანს, 25200-ის დამრგვალებით უნდა იყოს მიღებული (70·360=25200).

მეზსაც თანხვდება²⁷. უძრავ ვარსკვლავთა ეს ნელი მოძრაობა, ისევე როგორც მზის ხილული წლიური მოძრაობა, მთვარის თვიური მოძრაობა და პლანეტების მოძრაობა ე. წ. „პირველ აღმოსავლეთის მოძრაობას“ განეკუთვნებოდა.

შემდეგ წარმოდგენილია ეკლიპტიკის უმნიშვნელოვანესი წერტილები: გაზაფხულის დღედამტოლობის („შეზავებული გაზაფხული“) და შემოდგომის დღედამტოლობის („შეზავებული შემოდგომა“) წერტილები, რომლებიც ეკლიპტიკის ეკვატორით გადაკვეთის წერტილებში მდებარეობენ; ზაფხულის მზებუდობის წერტილი („დაუმტკიცი წინწყალი ზაფხულისა“) და ზამთრის მზებუდობის წერტილი („დაუმტკიცი წინწყალი ზამთრისა“), რომლებიც ეკლიპტიკის მზებუდობათა კოლურით გადაკვეთის ჩრდილოეთ და სამხრეთ წერტილებში მდებარეობენ. ეს წერტილები ეკლიპტიკას ოთხ ნაწილად ყოფენ და თვითეულ მეოთხედში მზის ყოფნას „თითო“ სეზონი („არე“) ეწოდება.

ეკლიპტიკური კოორდინატების სისტემის ასაგებად რეკომენდებულია შემდეგი წესი: თვითეული მეოთხედი ჯერ „ორის წინწყლით სწორად სამრიგად გაიყოფა“. შემდეგ ეკლიპტიკის პოლუსებიდან გაივლება ხუთი ეკლიპტიკური განედის წრე („განის გრკალი“). „ერთი ამ ხუთისაგანი ორს შეზავებულის წინწყალზე გაივლის“, დანარჩენი ოთხი კი თვითეულ მეოთხედში მონიშნულ ორ-ორ წერტილზე. მზებუდობის ორ წერტილზე გასავლელი მეექვსე ეკლიპტიკური განედის ფუნქციებს თავისთავად მზებუდობათა კოლური („ოთხს ღერძისთავზე გავლილი გრკალი“) ასრულებს, ასე რომ, ეკლიპტიკის წრე „თორმეტად სწორად“ გაიყოფა. „თითოს ამ თორმეტისაგან — ზოდია გინა ეტლი ჰქვია; თითოს ეტლის სიგრძე ოცდაათი მენაკია და განი ასოთხმოცი მენაკი არის“. აღსანიშნავია, რომ ეს მასალა რუსულ თარგმანში საერთოდ გაუგებარია. იქ რატომღაც ორი წერტილით ერთი მეოთხედის ნაცვლად ორი მოსაზღვრე მეოთხედი მონიშნება და მიიღება ოთხი თანაბარი ნაწილი, რომლის დანიშნულებაც შემდგომში არ ჩანს. ასევე არ ჩანს ეკლიპტიკური განედების დანიშნულებაც და საერთოდ ავტორისეული ჩანაფიქრი, რომელიც, ვახტანგის სასახელოდ უნდა ითქვას, სავსებით წარმოჩენილია ქართულ თარგმანში. შემდეგ ტექსტში დასახელებულია ზოდიაქოს ის სამ-სამი ნიშანი, რომლებშიც მზის ყოფნა წელიწადის ერთ-ერთ სეზონს შეესაბამება. აქვე განმარტებულია, რომ თუ მნათობი ზოდიაქოს ნიშნების თანამიმდევრობის თანხვედრილად მოძრაობს, ამ

27 იხ. S — 161, გვ. 329—330.

მოძრაობას „წაღმა გინა წესით სიარული ჰქვიან“. საწინააღმდეგო შემთხვევაში მოძრაობას „უწესო გინა უკუღმართი სიარული“ ეწოდება.

შემდეგ ტექსტი „უძრავ“ ვარსკვლავებს ივანიხილავს, რომლებიც ასევე „ეტლის ცას“ განეკუთვნებიან. ასტრონომებისა და მეცნიერების („ამ საქმის მცოდნეთ და ფილასოფოსთ“) მიერ ვარსკვლავთა ურიცხვი სიმრავლიდან 1022 ვარსკვლავის²⁸ მდებარეობა განისაზღვრა ვარსკვლავების ცაზე („იმათში ათასოცდაორი ვარსკვლავი გაუწილავთ და ამათი ალაგები ეტლის ცაზე უთქვამთ“). აქ 1022 ვარსკვლავის დასახელება იმას ნიშნავს, რომ ალი ყუშჩის მხედველობაში აქვს პტოლომეს მიერ შეკრებილი მონაცემები. სწორედ პტოლომეს „ალმაგესტიში“ ვარსკვლავთა კატალოგი 1022 ერთეულს მოიცავდა (ბირუნის, VI, მკვ. 277), რასაც, სხვათა შორის, პირდაპირ აღნიშნავს ულუღბეგიც თავის „ზიჯში“: „ბეთლემიუსის უწინ ჩკბ [1022] მასკვლავი დამტკიცებულისაგანი გაუწილავთ: ბეთლემიუს მაჯისტის²⁹ წიგნში დაუწერიათ“³⁰. პტოლომეს მიხედვითვე აღნიშნულია, რომ ეს ვარსკვლავები 48 თანავარსკვლავედშია გაერთიანებული (თანავარსკვლავედის აღსანიშნავად ვახტანგი ხმარობს სიტყვებს: „სურათს“ ან „სახეს“, რომლებიც ზუსტად პასუხობენ არაბული „სურათ“-ის შინაარსს). ამ 48 თანავარსკვლავედიდან („სახიდან“) 21 ეკლიპტიკის წრის ჩრდილოეთით, 15 სამხრეთით, ხოლო ცნობილი 12 თვით ეკლიპტიკაზეა განლაგებული. თანავარსკვლავედებში შემავალ ვარსკვლავებს, ტექსტის თანახმად, „შერეული ვარსკვლავები“ ეწოდებათ, ხოლო „სახეებს ივარეთ რომ არიან, იმას სახეს ვარეთ ეტყვიან“.

მეოთხე თავში („შვიდის ვარსკვლავის ქმნულებისა, რომ იმას შვიდს ცდომილს ეძახიან“) განხილულია შვიდი მნათობის სფეროების ფორმის საკითხები (აიათი, გვ. 24—31). აქ წინასწარ უნდა აღინიშნოს ერთი არსებითი მომენტი: მასალის გადმოცემისას ალი ყუშჩი პტოლომეს „ალმაგესტით“ კი არ ხელმძღვანელობს, არამედ მისივე ნაკლებად ცნობილი შრომით „პლანეტური ჰიპოთეზები“. „ალმაგესტის“ მიხედვით პლანეტების დეფერენტები და ეპიციკლები მათემატიკურ წრეწირებს წარმოადგენენ ცარიელ სივრცეში, თანაც პლანეტების ცენტრები ეპიციკლებზე, მოძრაობენ, ხოლო ეპიციკლების ცენტრები — დეფერენტებზე. „პლანეტურ ჰიპოთეზებში“ პტოლომემ ეპიციკლების და დეფერენტების ეს თეორია არისტოტელესეულ

28 რუსულ თარგმანში შეცდომით 1202 ვარსკვლავია დასახელებული (ალი ყუშჩი, გვ. 18).

29 „ბეთლემიუს მაჯისტი“ — ე. ი. პტოლომეს „ალმაგესტი“.

30 S — 161, გვ. 329—330.

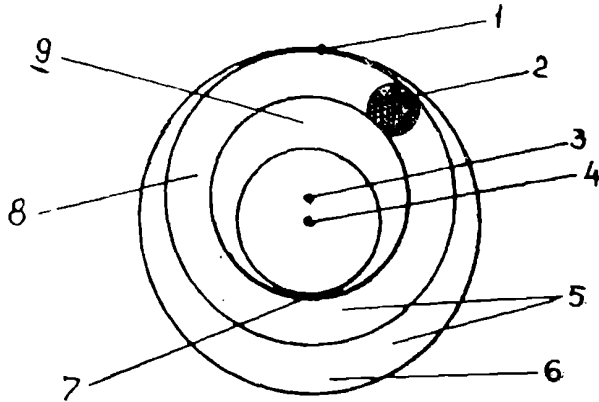
მატერიალური ორბიტების იდეასთან გააერთიანა. აქედან გამომდინარე, პლანეტების სფეროები წარმოდგენილია როგორც ბირთვული რგოლები, რომლებიც გამჭვირვალე ეთერისაგან შედგებიან და შემოსაზღვრული არიან ორი კონცენტრული სფერული ზედაპირით, რომელთა ცენტრიც სამყაროს ცენტრს ემთხვევა. ყოველი ასეთი პლანეტის სფეროში ისევ ბირთვული რგოლის სახით ექსცენტრულად მოთავსებულია მეორე. უფრო მცირე სფერო, რომლის გარე, ე. ი. ამოზნექილი ზედაპირი ერთ წერტილში ეხება პირველი სფეროს გარე ზედაპირს, ხოლო შიგა, ე. ი. ჩაზნექილი ზედაპირი ასევე ერთ წერტილში პირველის შიგა ზედაპირს. ექსცენტრული სფეროს სიბრტეში და თანაც გარე და შიგა ზედაპირთან შეხებაში მოძრაობს მზე ან პლანეტის ეპიცენტრის სფერო. თავის მხრივ ეპიცენტრიც კონკრეტული სფერული ზედაპირებით შემოსაზღვრულ გაცილებით მცირე სფერულ რგოლს წარმოადგენს, რომელშიც ორივე ზედაპირთან შეხებაში მყოფი პლანეტის სხეული გადაადგილდება.

ალი ყუშიჩი მნათობების სფეროების ფორმის განხილვას მზის სფეროთი იწყებს. ამ უკანასკნელს ორი სფერო („ცა“) აქვს და თვითეული მათგანი ორი კონცენტრული სფერული ზედაპირით შემოსაზღვრება („გარეთისა შიგნითი პირი და შიგნითისა გარეთი პირი მიკრულია“). პირველ, უფრო დიდ სფეროს, რომლის ცენტრიც სამყაროს ცენტრს თანხვდება („ამის ცქიტი ქვეყნის ცქიტია“) პარეკლიპტიკა („მსგავსიერი“) ეწოდება. ქართული ტერმინი არაბული „მუმასალის“ (ე. ი. მიმსგავსებულის) თარგმანს წარმოადგენს და ისევე როგორც ბერძნული „პარეკლიპტიკა“, სახელდებული სფეროს ჰომოთეტლრობას აღნიშნავს ეკლიპტიკის და საერთოდ უძრავ ვარსკვლავთა სფეროს მიმართ. მეორე, ექსცენტრული სფერო, რომლის „ცქიტი ქვეყნის ცქიტს გარდა არის და ესე მსგავსიერის ცის სისქეში არის“, ცენტრის მდებარეობის მიხედვით „გარე ცენტრის სფეროს“ („გარეთი ცქიტის ცა“) სახელწოდებით მოიხსენიება. ორივე სფეროს სიბრტყე, ტექსტის თანახმად, ეკლიპტიკის სიბრტყეში მდებარეობს. სფეროების ამოზნექილი და ჩაზნექილი ზედაპირების წყვილები ერთმანეთს ეხებიან შესაბამისად აპოგეის („უმალღესის“) და პერიგეის („მდაბალის“ ან „დამდაბლების“) წერტილებში.

მსგავსიერის სფეროდან გარე ცენტრის სფეროს გამოყოფით („გამოღებით“) მიიღება ორი სივრცე, რომელთაგან „ერთს სისქე ზეით ექნება“ და მას „გარეთი ცქიტის ცა ჯარ ავლია“, ხოლო მეორეს „სფეროს სისქე ქვეით აქუს“ და „ის გარეთი ცქიტის ცას გარ ავლია“.

ტექსტში ორივე სივრცეს „გამასრულებელი“ (ან „შემასრულებელი“) ეწოდება „ღამატების“ აზრით. თანამედროვე ტერმინოლოგიით პირველ „ღამატებს“, რომელიც გარე ცენტრის სფეროთია

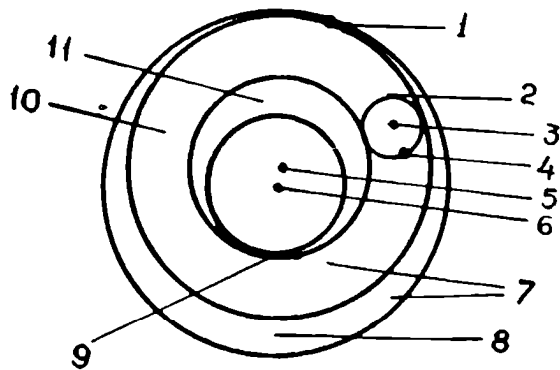
შემოსაზღვრული, შეიძლება „შემოსაზღვრული დამატება“ ეწოდოს, ხოლო მეორე „დამატება“, რომელიც პირიქით, გარე ცენტრის სფეროს შემოსაზღვრავს — „შემომსაზღვრელი დამატება“. რაც შეეხება მზეს, რომლის „კვერი სფეროსავეით არი, მყარია“, ის გარე ცენტრის სფეროში მდებარეობს და ორი წერტილით ეხება სფეროს გარე და შიგა ზედაპირებს.



სურ. 2. „მზის ცის სახე“. 1. აპოგეა („უმალღესი“), 2. მზე, 3. გარე ცენტრი („გარე ცქიტი“), 4. სამყაროს ცენტრი („ქვეყნის ცქიტი“), 5. პარაკლიპტიკის სფერო („მსგავსიერის სფერო“), 6. შემოსაზღვრული დამატება („გამასრულებელი“), 7. პერიგეა („მდაბალი“), 8. გარე ცენტრის სფერო, 9. შემომსაზღვრელი დამატება („გამასრულებელი“).

სიტყვიერ განმარტებებთან ერთად ტექსტში მოყვანილია ნახაზებიც, რომლებზედაც სიბრტყეზე დაპროექტებული სფეროებია გამოსახული („ცების სახე, რომ ვაკეზედ გაშალო, ამ გუარად იქნება რომ ცხადად იხილვების...“). ეს ნახაზები ჩვენ ძირითადად დედნისეული სახით მოგვყავს. მხოლოდ განმარტებითი შინაწერები თანამედროვე ტერმინოლოგიური შესატყვისების დამატებით და ნუმერაციის გამოყენებით გადატანილი გვაქვს სურათების წარწერებში (იხ. სურ. 2—5). სურ. 2-ზე, რომელშიც „მზის ცის სახეა“ მოცემული, თვალნათლივ ჩანს მზის სფეროს ყველა ზემოთ განხილული დეტალი. სამყაროს ცენტრადან (4) გავლებული უმცირესი და უდიდესი წრეწირები მსგავსიერი სფეროს შიგა და გარე ზედაპირებს შეესაბამება. ამ წრეწირებთან აპოგეისა (1) და პერიგეის (7) წერტილებში ურთიერთშემხები ორი კონცენტრული წრეწირი, რომელთა ცენტრი გარე ცენტრს (3) ემთხვევა, ექსცენტრულია და

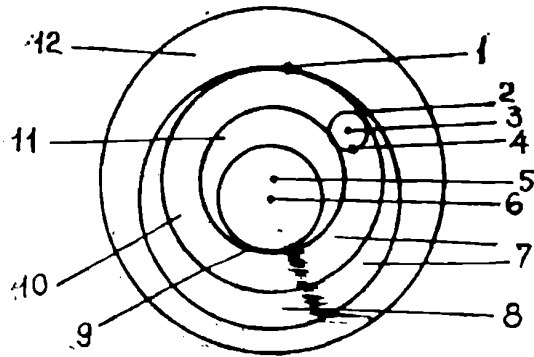
გარე ცენტრის სფეროს (8) ანალოგიურ ზედაპირებს წარმოადგენს. ზედა პლანეტების (სატურნის, იუპიტერის და მარსის) და ვენერას სფეროების ფორმა („ქმნულება“) „მზის ცასავით არის“, მხოლოდ ორი განმასხვავებელი ნიშნით: ა. გარე ცენტრის სფეროში პლანეტა მზისაგან განსხვავებით თავისი ეპიცენტრის სფეროში („აბრუნებულის ცაში“) მოძრაობს ზუსტად ისევე, როგორც მზე გარე ცენტრის სფეროში („თითოს იმათგანს კიდევ ერთი ცა აქუს, გარეთ ცქიტის ცაშიგ არის. როგორც მზე თავის გარეთ ცქიტის ცაში არის, ეს ცაც ისრე არის“). ბ. პლანეტის გარე ცენტრის სფეროს სიბრტყე ეკლიპტიკის სიბრტყის მიმართ დახრილია და „ეტლების ცას გასჭრის ორი წინწყლით“. გარდა ამისა, აღნიშნულია, რომ პლანეტების „გარეთის ცქიტის ცას გარეთს ცქიტს არ ეტყვიან. მაკე ცა ჰქვიან“. აქ დეფერენტის აღმნიშვნელი სიტყვა „მაკე“ არაბული „ჰამილის“ თარგმანს წარმოადგენს. ეს უკანასკნელი — „მიმტანის“ (უფრო ზუსტად რომ ვთქვათ, რუსული „несущий“-ს) ცნებას გამოხატავს, მაგრამ „მაკის“ აზრითაც იხმარება. თუ რატომ შეჩერდა ვახტანგი მეორე ვარიანტზე, ძნელია რაიმეს თქმა, მაგრამ ისიც უნა აღინიშნოს, რომ დეფერენტის შინაარსის გამოსახატავად საერთო ჯამში „მაკეც“ დამაკმაყოფილებელია. ასევე არაბული „თადვირის“ (სიტყვასიტყვით „ბრუნვაში მოყვანილის“) თარგმანს წარმოადგენს ეპიცენტრის ცნების გამომხატველი ქართული შესატყვისი „აბრუნებული“.



სურ. 3. მნათობთა სფერო. 1. აბოგეა, 2. ეპიცენტი („აბრუნებული“), 3. ეპიცენტრის ცენტრი, 4. მნათობი („ვარსკვლავი“). 5. გარე ცენტრი, 6. სამყაროს ცენტრი, 7. პარეკლიპტიკის სფერო, 8. გამასრულებელი, 9. პერიგეა, 10. დეფერენტი („მაკე“), 11. გამასრულებელი

მნათობების სფეროს ნახაზი (იხ. სურ. 3) არსებითად თანხვედბა მზის სფეროს ნახაზს, მხოლოდ მზის ნაცვლად აქ უკვე მნათობის ეპიცენტრი გამოსახული და „გარე ცენტრის სფეროს“ ნაცვლად მინაწერებში „მაკე ცა“ ფიგურირებს.

მთვარის სფეროც ზემოთ აღნიშნული პლანეტების სფეროების მსგავსად ითვლება, მხოლოდ ამ შემთხვევაშიც ორი განმასხვავებელი ნიშანი არსებობს: ა. მთვარის სფეროს სიბრტყე, რომელიც დეფერენტის სიბრტყესაც მოიცავს, ამ დეფერენტთან ერთად დახრილია ეკლიპტიკის სიბრტყის მიმართ და ამასთან დაკავშირებით „დახრილი სფეროს“ („მიწეული ცის“) სახელწოდებას ატარებს. ბ. „დახრილი სფერო“ თავის მხრივ შემოსაზღვრულია ე. წ. „ბირთვისებრი სფეროთი“ („გარდაჯვარდინებული ცით“), რომლის სიბრტყე ეკლიპტიკის სიბრტყეში მდებარეობს. ხოლო ცენტრი სამყაროს ცენტრს თანხვედბა. ე. ი. მთვარის შემთხვევაში პარეკლიპტიკის სფეროს ნაცვლად დახრილი სფერო ფიგურირებს და დამატებით ახალი ე. წ. „ბირთვისებრი სფერო“ ფუნქციონირებს (იხ. სურ. 4).

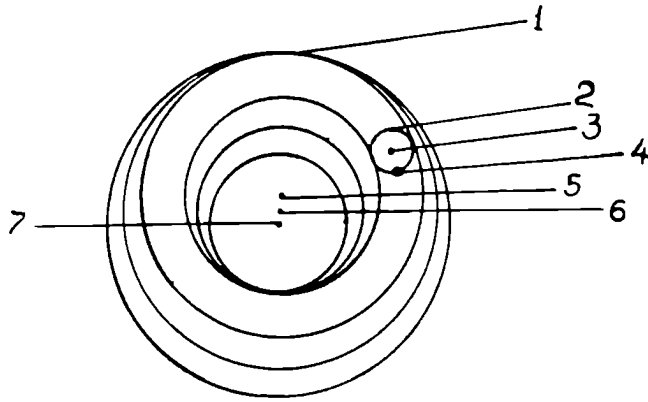


სურ. 4. მთვარის სფერო. 1. აპოგეა, 2. ეპიციკლი, 3. ეპიციკლის ცენტრი, 4. მთვარე, 5. დეფერენტის ცენტრი, 6. სამყაროს ცენტრი, 7. მიწეული სფერო, 8. გამასრულებელი, 9. პერიგეა, 10. დეფერენტი, 11. გამასრულებელი, 12. ბირთვისებრი („გარდაჯვარდინებული“) სფერო

პლანეტების სფეროების ფორმების განხილვა მერკურის („ერმის“) სფეროთი მთავრდება. დეფერენტის სფეროს შომცველი მერკურის სფეროს ცენტრი სამყაროს ცენტრს არ თანხვედბა³¹, ხოლო

³¹ ტექსტში შეცდომით თანხვედბა აღნიშნული.

მისი სიბრტყე, რომელიც დეფერენტის სიბრტყესთან არის შეთავსებული, დახრილია ეკლიპტიკის სიბრტყის მიმართ. მერკურის ამ სფეროს „დამბრუნებელი“ ეწოდება (არაბ. „მუდრის“ — ე. ი. „მმართველის“ თარგმანია). ტექსტში წარმოდგენილია მერკურის კიდევ ერთი სფერო, რომელიც დეფერენტს გარდა „დამბრუნებელ“ სფეროსაც მოიცავს. მისი სიბრტყე ეკლიპტიკის სიბრტყეში მდებარეობს და ცენტრი სამყაროს ცენტრს თანხვედება. ამ სფეროს „მსგავსიერის სფერო“, ე. ი. პარეკლიპტიკის სფერო ეწოდება. გარდა ამისა აღნიშნულია, რომ მერკურის სფეროზე ორი აპოგეა არის: ერთი შათგანი საერთოა „მსგავსიერი“ და „დამბრუნებელი“ სფეროებისათვის და ამიტომაც „დამბრუნებელის უმაღლესი“, ე. ი. დამბრუნებლის აპოგეა ეწოდება. მეორე — „დამბრუნებელი“ სფეროსა და დეფერენტის



სურ. 5. მერკურის სფერო. 1. ორი აპოგეა, 2. ეპიციკლი, 3. ეპიციკლის ცენტრი, 4. მერკური, 5. დეფერენტის ცენტრი, 6. მმართველი („დამბრუნებელი“) სფეროს ცენტრი, 7. მსგავსიერის ცენტრი

ტის საერთო წერტილს წარმოადგენს და ტექსტში „მაკის უმაღლესით“ ე. ი. დეფერენტის აპოგეის სახელწოდებითაა მოცემული. ტექსტის მონაცემებს ავსებს ნახაზიც, რომელიც სურ. 5-შია მოყვანილი.

მომდევნო მეხუთე თავი („მოარულის ვარსკვლავების სიარულის შეტყობა“) განხილული სფეროების მოძრაობის საკითხებს ეხება (აიათი. ცვ. 29—31). მოძრაობები დაჯგუფებულია ორი ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულებების მიხედვით (დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ და აღმოსავლეთიდან დასავლეთისაკენ).

პირველ მიმართულებას შეესაბამება ტექსტის მიხედვით პარეკლიპტიკების სფეროების, აპოგეების („მოთვარის უმაღლესის გარდა,

ერმის მაკის უმაღლესის გარდა“), მზის გარე ცენტრის სფეროსა და მნათობთა დეფერენტების სფეროების „სიარული“. მოყვანილია რიცხვითი მონაცემებიც. პარეკლიპტიკების სფეროებისა და აპოგეების „სიარული დამტკიცებულის ცის სიარულსავით არის“, ხოლო ეს უყანასკნელი, როგორც მესამე თავში იყო აღნიშნული, „თითო სამოცდაათს წელიწადში ერთს დარაჯას გაივლის“ (აიათი, გვ. 21). მზის გარე ცენტრის სფეროს დღელამური გადაადგილება $59^{\circ}8''$ -ს შეადგენს, ხოლო დეფერენტების სფეროებისათვის, ანუ რაც იგივეა, ეპიციკლების ცენტრებისათვის შემდეგი მნიშვნელობებია მოყვანილი: ვენერა — $59^{\circ}8''$; მერკური — $1^{\circ}58'16''$, სატურნი — $2'$, იუპიტერი — $4^{\circ}59''$; მარსი — $31^{\circ}27''$ და მთვარე — $24^{\circ}22'53''$.

აღმოსავლეთიდან დასავლეთისაკენ მიმართულებას მოძრაობებიდან დღელამური გადაადგილების რიცხვითი მონაცემები არის მოყვანილი მერკურის მმართველი („დამბრუნებელი“) სფეროსათვის — $59^{\circ}8''$, მთვარის ბირთვისებრი („გადაჯვარედინებული“) და დახრილი („მიწეული“) სფეროებისათვის შესაბამისად $3^{\circ}11''$ და $11^{\circ}9'7''$.

პლანეტების ეპიციკლებისათვის (მთვარის გამოკლებით), ვინაიდან „ამათი ზეითი პირი რომ დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ მოვიდოდეს, ქვეითი პირი აღმოსავლეთიდან დასავლეთისაკენ წავა“, მოძრაობის მიმართულება პირობით ზედა „პირის“ მიხედვით განისაზღვრება. ამიტომაც დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ მიმართულების მქონე მხოლოდ მთვარის ეპიციკლია დასახელებული, ხოლო საწინააღმდეგო მიმართულებისათვის დანარჩენი პლანეტების ეპიციკლები. მთვარის დღელამური ბრუნვა ეპიციკლზე შეადგენს $13^{\circ}3'52''$ -ს. რაც შეეხება სხვა პლანეტებს, მათ შესახებ ტექსტი შემდეგ ცნობებს გვაძლევს: „სამი ზედა ვარსკვლავის აბრუნებულის სიარული, ვითამ კრონოს, დია და არიასი, რაც მეტნაკლებობა მზის გარეთს ცქიტის ცას და იმ სამს ვარსკვლავის მაკე ცის სიარულს შუა არის, იმოდენია. და აფროდიტესი ოცდათექვსმეტი წამი და ორმოცდაცხრამეტი წუთი არის. ერმისა — სამი მენაკი, ექუსი წამი და ოცდაოთხი წუთი არის“ (აიათი, გვ. 31). „მეტნაკლებობა“ აქ სხვაობას ნიშნავს და საწყის წინადადებაში ის აზრი არის გატარებული, რომ სამი „ზედა“ პლანეტის ეპიციკლზე დღელამური ბრუნვა რიცხობრივად მზის გარე ცენტრის სფეროსა და შესაბამისი პლანეტის დეფერენტის („მაკე ცის“) დღელამური გადაადგილების სიდიდეთა სხვაობების ტოლია. ვინაიდან ეს საწყისი მონაცემები ზემოთ იყო მოყვანილი, შესაბამისი ანგარიშით მიიღება სატურნისათვის $57^{\circ}8''$; იუპიტერისათვის — $54^{\circ}9''$ და მარსისათვის — $27^{\circ}41''$. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ იგივე ფრაგმენტი რუსულ თარგმანში არასწორად არის გადმოცემული: იქ საერთოდ არ ჩანს ზედა პლანეტებისათვის რიცხ-

ვითი მონაცემების მიღების შესაძლებლობა და წინადადებებიდან გარკვეული აზრის გამოტანა გაძნელებულია (ალი ყუშიჩი, გვ. 22).

მეექვსე თავი („მოარულ ვარსკვლავის სიგრძე-განის ამბავი“) ოთხი ქვეთავისაგან შედგება. პირველი ქვეთავი („ვარსკვლავის სიგრძის ამბავი“) მნათობების ეკლიპტიკურ გრძედთან დაკავშირებულ საკითხებს განიხილავს (აიათი, გვ. 32—52).

ქვეთავის შესავალში მოყვანილია მნათობის ეკლიპტიკური გრძედის განსაზღვრა, რომლის თანახმადაც ის წარმოადგენს ვერძის საწყისი წერტილითა და მოცემული მნათობის ცენტრით შემოსაზღვრულ ეკლიპტიკის რკალს. ამ განსაზღვრაში ის მნათობები მიიღება მხედველობაში, რომელთა ეკლიპტიკური განედი ნულის ტოლია („თუ განი არა ჰქონდეს ვარსკვლავს“). ხოლო მნათობს „თუ განი ჰქონდეს“, მაშინ ეკლიპტიკის რკალის მეორე ბოლო იმ ეკლიპტიკური განედის წრით („განის გრკალი“) შემოსაზღვრება, რომელიც ამ მნათობის ცენტრზე გაივლის.

ვახტანგი მნათობთა ეკლიპტიკური გრძედის ცნების აღსანიშნავად ხმარობს გამოთქმებს: „ვარსკვლავთ სიგრძეს“ (ხან „სიგრძეს“) და „ვარსკვლავთ სადაობას“. ეკლიპტიკაზე გრძედის სიდიდის ასათვლელ პირდაპირ მიმართულებას (ე. ი. მზის ხილული წლიური მოძრაობის ანუ ზოდიაქოს თანავარსკვლავედთა მიმდევრობის მიმართულებას) ვახტანგი „წალმა“ მიმართულებას უწოდებს („ვერძის პირველიდან ვარსკვლავის ალაგამდე წალმა რომ მივიდოდეს“). ეკლიპტიკის გასწვრივ მნათობის მოძრაობას „რასაც გზის“ მოძრაობით „ვარსკვლავს ეს ადგილი გაუვლია, სიგრძეზე სიარულიც ჰქვიან და სადაობის სიარულიც ჰქვიან“.

შემდეგ ტექსტში განხილულია მოძრაობის თავისებურებები, რომლებიც განპირობებული არიან მნათობის სფეროთა სიმრავლით.

ვინაიდან ეკლიპტიკურ გრძედზე მნათობთა მოძრაობას სამყაროს ცენტრის მიმართ განსხვავებული ხასიათი აქვს, „მეცნიერთ ამათის სადაობისა დასწავლისათვის, იმათი საშუალო და გასწორება გაურბიგებიათ“. „საშუალოში“ აქ „საშუალო მნათობი“ ანუ „მნათობის საშუალო მდგომარეობა“ იგულისხმება. ტექსტის მიხედვით „საშუალო“ განმარტებულია როგორც მნათობის პარეკლიპტიკის (მთვარისთვის — დახრილი ორბიტის) ის რკალი („მშვილდი“), რომელიც ვერძის შესაბამისი პირველი წერტილიდან იწყება და ზოდიაქოს ნიშნების თანამიმდევრობის მიმართულებით „საშუალო ხაზის“ გადაკვეთის წერტილში ბოლოვდება. თვით „საშუალო ხაზი“ სამყაროს ცენტრიდან პარეკლიპტიკისადმი (მთვარისათვის — დახრილი ორბიტისადმი) გავლებულ წრფეს წარმოადგენს, რომელიც მნათობის

კონკრეტული სახეობის მიხედვით: ა) გაივლის დეფერენტზე მდებარე ეპიცეკლის ცენტრს (მთვარე), ბ) პარალელურია იმ წრფისა, რომელიც გარე ცენტრსა და ამ ცენტრის ორბიტაზე მდებარე მნათობის ცენტრს აერთიანებს (მზე) და გ) პარალელურია იმ წრფისა, რომელიც ეკვანტის ცენტრსა („გასწორებით მოარულის ცქიტსა“) და დეფერენტზე მდებარე ეპიცეკლის ცენტრს აერთიანებს (პლანეტები).

„საშუალო მნათობის“ შესაბამისი რკალის დროში ცვლილებას „საშუალო მოძრაობა“ („საშუალო სიარული“) ეწოდება. მზისა და პლანეტებისათვის (მერკურის გამოკლებით) „საშუალო მოძრაობა“ „მსგავსიერი ცის სიარული და გარეთი ცქიტის ცის სიარული რომ ერთად შეკრიბო... იმდენი არის“. მთვარისათვის ის ბირთვისებრივ და დახრილი სფეროების „სიარულის“ შეკრებით და ჯამისაგან დეფერენტის სფეროს მოძრაობის გამოკლებით მიიღება. მერკურისათვის ანალოგიურად ჯამდება „მსგავსიერისა და მაკის წაღმა სიარული და დამბრუნებლის უკუღმა სიარული“ აკლდება მიღებულ შედეგს.

რაც შეეხება სწორებებს, ჯერ ნაჩვენებია, რომ მზეს მხოლოდ ერთი სწორება („შესწორება“) გააჩნია, რომელიც საშუალო ხაზითა და ეკლიპტიკური კოორდინატული ხაზით შემოსახლვრულ პარეკლიპტიკის რკალს წარმოადგენს. „რომ სადაობა გამოცხადდეს“, ეს სწორება აკლდება ან ემატება საშუალო მზეს, იმისდა მიხედვით „მზე უმაღლესიდან დამდაბლებისაკენ მივიდოდეს“ თუ პირიქით.

ტექსტის თანახმად სწორებას „ცთომილებიც“ საჭიროებენ, ვინაიდან „იმათი მაკეების სიარული ქვეყნის ცქიტის გარშემო მოარული არ არის“. ამასთან დაკავშირებით შემოტანილია ე. წ. „მესამე სწორების“ („მესამე გასწორებულის“) ცნება. ეს სწორება წარმოადგენს პარეკლიპტიკის რკალს. რომელიც საშუალო ხაზითა და სამყაროს ცენტრიდან ეპიცეკლის ცენტრზე გამავალი წრფით შემოსახლვრება. მზის სწორების ანალოგიით, „საშუალო მნათობიდან“ მესამე სწორების მიმატებით ან გამოკლებით ე. წ. გასწორებული ცენტრი („გასწორებული ცქიტი“) მიიღება. სხვა პლანეტებიდან განსხვავებით, მერკურის შემთხვევაში გათვალისწინებული უნდა იქნეს ამ პლანეტის მმართველი („დამბრუნებელი“) სფეროს აპოგეა და პერიგეა.

მთვარე, რომლის დეფერენტის მოძრაობაც სამყაროს ცენტრის მმართ თანაბარია („მისი მაკის სიარული ქვეყნის ცქიტის გარშემო მოარული არის“), ამ სწორებას არ საჭიროებს.

ეპიცეკლებთან დაკავშირებით იმავე მთვარეს და პლანეტებს „სხვა გასწორება აქუსთ“. ამ სწორების საჭიროება ტექსტში შემდეგნაირად არის დასაბუთებული: სამყაროს ცენტრიდან ეპიცეკლის

ცენტრში გამავალი წრფე, რომლისთვისაც შემოღებულია სახელწოდება „გასწორებული ცენტრის წრფე“ („გასწორებულის ცქიტის ხაზი“), ცნობილი იქნება მთვარისათვის და პლანეტებისათვის, თუ ცნობილი იქნება პირველის დეფერენტის საშუალო მოძრაობა და დანარჩენების მესამე სწორება. ეს წრფე პლანეტის ცენტრშიც რომ გადიოდეს, მაშინ „სადაობის გამორჩევაში სხუა გასწორება აღარ მოუნდებოდა“, ვინაიდან თვითონ ის იქნებოდა ეკლიპტიკურ კოორდინატთა წრფე ანუ „სადაობის ხაზი“. სინამდვილეში გასწორებული ცენტრის წრფე მხოლოდ ორ შემთხვევაში გადის მნათობის ცენტრზე: ერთხელ — როდესაც მნათობი ეპიციკლის აპოგეაშია, და მეორეჯერ — როდესაც ის პერიგეაში იმყოფება. ეპიციკლის აპოგეის წერტილს, რომელიც „ქვეყნის ცქიტის დამ უფრო მოშორებული არის“, ხილულის აპოგეა („მალა საჭვრეტელი“) ეწოდება, ხოლო პერიგეის წერტილს, რომელიც ახლო არის — ხილულის პერიგეა („საჭვრეტელით მდაბალი“).

მნათობის ეპიციკლზე მოძრაობისას ხილული აპოგეიდან პერიგეისკენ, „ხაზი სადაობასა და ხაზს ცქიტი გასწორებულს შუა ერთი კუთხე გაკეთდება“. ვინაიდან დეფერენტზე გადაადგილების დროს ეპიციკლის ცენტრი „ხან ქვეყნის ცქიტს დაახლოვდება და ხან დაშორდება, ეს კუთხეც ხან განიერი შეიქმნება, ხან ვიწრო“. ეს გარემოება ახალი სწორების შემოტანის აუცილებლობას განაპირობებს. ივარაუდება, რომ ეპიციკლის ცენტრი დეფერენტის აპოგეაში იმყოფება და, აქედან გამომდინარე, აღნიშნული კუთხის სიდიდე განისაზღვრება ეპიციკლის ყოველ ნაწილში მნათობის მდებარეობის მიხედვით. ამ სწორებას ტექსტის მიხედვით „პირველი სწორება“ („პირველი გასწორება“) ანუ „მარტივი სწორება“ („მარტივი გასწორებული“) ეწოდება.

გარდა ამისა, კუთხის სიდიდე განისაზღვრება დეფერენტის ყოველ ნაწილში ეპიციკლის მდებარეობის მიხედვით და ამ სწორებას „მეორე სწორება“ („მეორე გასწორება“) ეწოდება. პირველი და მეორე სწორების შეჯამებით მიღებულ სიდიდეს კი „გასწორებული სწორება“ ანუ, როგორც ტექსტი აღნიშნავს, „გასწორებულის გასწორება ჰქვია“.

მთვარის „სადაობა რომ გამოცხადდეს“, თუ მნათობი „მალა საჭვრეტელიდამ საჭვრეტელით მდაბლისაკენ მივიდოდეს“, „გასწორებულის გასწორება“ „საშუალო მთვარეს“ („საშუალოს“³²) აკლ-

32 რუსულ თარგმანში ამ შემთხვევაში და საერთოდ ხშირად „საშუალოს“ (ე. ი. „საშუალო მნათობის“ ანუ „მნათობის საშუალო მდგომარეობის“) ნაცვლად შეცდომით „საშუალო ხაზი“ იხმარება (იხ. ალი ყუში, გვ. 27—29).

დება, ხოლო თუ მნათობი ხილული პერიგეიდან აპოგეისკენ მოძრაობს, მაშინ ემატება. აქ მხედველობაში მიიღება ის გარემოება, რომ „მთოვარისა აბრუნებულის ზედათი პირი უკუღმა იარება“, ე. ი. ზოლიაქოს ნიშნების თანამიმდევრობის საწინააღმდეგო მიმართულებით მოძრაობს, ხოლო „ქვედათი პირი წაღმა“, ე. ი. აღნიშნული თანამიმდევრობის თანმხვედრი მიმართულებით. რაც შეეხება პლანეტებს, ვინაიდან მათი ეპიციკლების ბრუნვის მიმართულება მთვარის ეპიციკლის ბრუნვის მიმართულების საწინააღმდეგოა, „საშუალო პლანეტიდან“ გასწორებული სწორების შეკრება-გამოკლება შებრუნებულად ტარდება.

როგორც მომდევნო ტექსტიდან ირკვევა, ზოგიერთი მეცნიერი პლანეტების ეპიციკლების ცენტრების მდგომარეობას მათი დეფერენტიდან საშუალო მანძილის საფუძველზე ფანხილავდა. ტექსტში მოკლედ არის აღწერილი ეს, როგორც ჩანს, უფრო ახალი მეთოდი, რომელიც ავტორის დადებით შეფასებას იმსახურებს. მიუხედავად ამისა, აქვე ის აცხადებს, რომ „ჩვენ ახალი ზიჯი უწინდელის რიგით გავაკეთეთ; იმ გავკეთებულში შეიტყობთ თუ რისთვის ვამჯობინეთ“. „ახალ ზიჯში“, როგორც შემდგომში დავინახავთ, ულუბეგის „ზიჯი“ იგულისხმება.

შემდეგ ტექსტი ისევ მნათობის ეპიციკლზე მოძრაობის საკითხებს უბრუნდება. ვინაიდან ნებისმიერი ცენტრის გარშემო თანაბრად მბრუნავი სფეროს ერთ-ერთი დიამეტრი („ცენტორი“) აუცილებლად („უსაცილოდ“) მიმართულია ამ ცენტრისაკენ, პლანეტების შემთხვევაში, მათი ეპიციკლების ერთ-ერთი დიამეტრი ასევე „უსაცილოდ“ ეკვანტის ცენტრის („გასწორებით მოარულის ცქიტის“) „პირდაპირ იქნება“. მთვარის ეპიციკლისათვისაც თითქოს ანალოგიური შემთხვევას უნდა ჰქონდეს ადგილი, ვინაიდან მისი „აბრუნებულის ცქიტის სიარული ქვეყნის ცქიტის გარშემო მოარულია“, მაგრამ „გაწილვითა და ანგარიშით გამოუცხადებიათ, რომ იმისი კენტორის პირდაპირობა ერთის წინწყლისა არის“. ეს წერტილი, რომელსაც „დიამეტრული დაპირისპირებულობის წერტილი“ („მეპირდაპირე წინწყალი“) ეწოდება, დეფერენტის და სამყაროს ცენტრებზე გამავალი წრფის გაგრძელებაზე მდებარეობს. პერიგეის მხრიდან ის იმავე მანძილით არის დაშორებული სამყაროს ცენტრს, რა მანძილითაც ეს უკანასკნელი აპოგეის მხარეს მდებარე დეფერენტის ცენტრს არის დაშორებული³³.

³³ რუსულ თარგმანში შეცდომით პლანეტებისათვის ეკვანტის ცენტრის ნაცვლად ისევ „დიამეტრული დაპირისპირებულობის წერტილი“-ა, რომელიც სინამდვილეში მხოლოდ მთვარისათვის არის მდებარე (ალი ყუშჩი, გვ. 29, 30).

თანაბარი მოძრაობის ცენტრების დაზუსტების შემდეგ ტექსტში განმარტებულია ეპიციკლებთან დაკავშირებული მთელი რიგი ცნებები: 1. ეპიციკლის საშუალო აპოგეა („მაღალი საშუალო“) და ეპიციკლის საშუალო პერიგეა („მდაბალი საშუალო“) — ეპიციკლის წრეზე მიმართული დიამეტრით ფიქსირებული წერტილები, რომელთაგან პირველი მაქსიმალურად, ხოლო მეორე მინიმალურად არის დაშორებული ეკვანტის ცენტრიდან ან დიამეტრული დაპირისპირებულობის წერტილიდან; 2. გასწორებული ანომალია („საკუთარი საქვერეტელი“) — ეპიციკლის რკალი, რომელიც შემოსახლვრულია ეპიციკლის ხილული აპოგეის („მაღალი საქვერეტელის“) წერტილითა და მნათობის სხეულის ცენტრით. ტექსტის თანახმად „პირველის და მეორის გასწორების სიარულსაც ამის ძალით გამოაცხადებენ“. 3. საშუალო ანომალია („საკუთარი საშუალო“) — ეპიციკლის საშუალო აპოგეის („მაღალი საშუალოს“) წერტილითა და მნათობის სხეულის ცენტრით შემოსახლვრული ეპიციკლის რკალი; 4. მესამე სწორება („მესამე გასწორება“) — ეპიციკლის ხილული და საშუალო აპოგეების წერტილებით შემოსახლვრული რკალი.

აღნიშნულ ცნებებთან ერთად ტექსტი იძლევა მთელ რიგ ცნობებს ეპიციკლის ელემენტების ზოგიერთ დამახასიათებელ თავისებურებებზე. კერძოდ, თუ ეპიციკლის ცენტრი დეფერენტის აპოგეაზე ან პერიგეაზე იმყოფება, ეპიციკლის ხილული და საშუალო აპოგეების წერტილები, ისევე როგორც ხილული და საშუალო პერიგეების წერტილები ერთმანეთს თანხვდებიან. გასწორებული ანომალიის („საკუთარი საქვერეტელის“) ძნიშვნელობის მისაღებად საშუალო ანომალიას („საკუთარ საშუალოს“) ემატება ან აკლდება მესამე სწორება, იმისდა მიხედვით თუ სად მდებარეობს ეპიციკლის ცენტრი — დეფერენტის ზედა თუ ქვედა ნაწილში³⁴.

შემდეგ განხილულია ექსცენტრული ანუ გარე ცენტრის და ეპიციკლის სფეროების ზონებად („სასარტყლეებად“) დაყოფის საკითხი. როგორც ტექსტი იუწყება, ასტრონომებს „თითო გარეთი ცქიტის ცა და აბრუნებული ცა ოთხ წილად გაუყვიათ. ორი ზედათი ერთმანეთის ტოლი და ორი ქვედათი ერთმანეთის ტოლი“. მავრამ ზოგიერთი სწავლული ამ დაყოფისას მხედველობაში იღებდა სხვადასხვა მანძილებს („ნიშორეს“), ხოლო სხვები — არათანაბარ მოძრაობას. პირველი და მესამე ზონის დასაწყისზე აზრთა სხვაობა არ არსებობდა: როგორც ექსცენტრული, ისე ეპიციკლების სფეროებისათვის — პირველი ზონის დასაწყ-

³⁴ ქართულ ტექსტში სიტყვებს „მაღალს“ და „მდაბალს“ რატომღაც დამატებული აქვთ სიტყვა „საკვერეტელი“, რის გამოც იგულისხმება არა დეფერენტის, არამედ ეპიციკლის ხილული აპოგეა და პერიგეა (აიათი, გვ. 46).

ყისი აპოგეებზე, ხოლო მესამე ზონის დასაწყისი პერიოდებზე იგულისხმებოდა. რაც შეეხება მეორე და მეოთხე ზონებს, მანძილთა სხვადასხვაობის გათვალისწინებით მათი დასაწყისი „ის ადგილი იქნება, რომ აბრუნებულში ვარსკვლავი ქვეყნის ცქიტიდამ არც შორიყოს და არც ახლოს; და გარეთის ცქიტში გარეთი ცქიტის კენტორს ნახევარს ქვეყნის ცქიტიდამ სიშორე ჰქონდეს“ (აიათი, გვ. 47). ეპიციკლის სფეროს ორი წერტილი, რომელიც სამყაროს ცენტრის მიმართ საშუალო მანძილს ინარჩუნებს („არც შორიყოს და არც ახლოს“), ამ წემთხვევაში სფეროს იმ წრის გადაკვეთით მიიღება, რომლის ცენტრიც სამყაროს ცენტრს ემთხვევა. ვინაიდან ეს წრე ეპიციკლის ცენტრსაც გაივლის, ცხადია, რომ მეორე და მესამე ზონების დასაწყისი წერტილების მანძილი სამყაროს ცენტრამდე იგივე იქნება, რაც ეპიციკლის ცენტრისათვის. რაც შეეხება ექსცენტრულ სფეროს. აქ მეორე და მეოთხე ზონების დასაწყისი წერტილების დაშორება სამყაროს ცენტრიდან ექსცენტრული სფეროს რადიუსის („კენტორის ნახევარის“) ტოლ მანძილს შეადგენს.

არათანაბარი მოძრაობის გათვალისწინებით ექსცენტრული სფეროსათვის მეორე და მეოთხე ზონები მიიღება სფეროს იმ წრფის გადაკვეთით, რომელიც აპოგეის და პერიგეის შემაერთებელი წრფის პერპენდიკულარულად სამყაროს ცენტრზე გადის („გარეთ ცქიტში ის ადგილი არის, რომ დამდაბლებიდან ერთი ხაზი შემადლებადში გაატარო, მეორე ერთი ბოძი ქვეყნის ცქიტიდამ განზე გასდვა“). ეპიციკლებისათვის აღნიშნული ზონების დასაწყისები მიიღება სამყაროს ცენტრიდან ეპიციკლის მიმართ გავლებული ორი მხები წრფის საშუალებით. ამ წრფეთა და ეპიციკლის სფეროს ურთიერთმხებების 2 წერტილი სწორედ მეორე და მეოთხე ზონების დასაწყისს იძლევა.

ეპიციკლის ან ექსცენტრული სფეროს აპოგეიდან, რომელიც I ზონის დასაწყისს ემთხვევა, მნათობი თანამიმდევრულად გადის მეორე, მესამე და მეოთხე ზონების დასაწყისს. ამასთან ერთად აღნიშნულია, რომ პირველ და მეორე „სასარტყლეში“ მნათობი „ჩავარდნილია“ და მას „შედმავალი“ ეწოდება, ხოლო მესამე და მეოთხე ზონაში — „ზეით მიმავალი“ „აღმავალის“ სახელწოდებით. აქვე, ე. ი. 49 გვერდზე მოყვანილია ზონებად დაყოფილი ექსცენტრული წრისა და ეპიციკლის ნახაზები.

ცაზე მნათობების „სწორმოარულობის“, „გაბრუნების“ და „შედგომის“ ანუ პირდაპირი და პირუკუ მოძრაობებისა და შეჩერების მოვლენები ტექსტში ტრადიციულად დაკავშირებული არის ეპიციკლების თეორიასთან. თუ მნათობი ეპიციკლის ზედა მხარეს („პირზეით“) იმყოფება, მისი მოძრაობა ზოდიქოს ნიშნების მიმდევრობის მიმართულებით აჩქარებული ჩანს („იმისი სიარული წალ-

მა სიარულით ჩქარა გამოჩნდება“), ვინაიდან დეფერენტის („მაკის“) და „აბრუნებულის სიარულიც დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ იქნება... ორივე რომ ერთის³⁵ მხრით მოარული იქნება“. ეპიციკლის ქვედა მხარეში („პირჭვევით“) ეპიციკლის და დეფერენტის მოძრაობის მიმართულებები უკვე ურთიერთსაწინააღმდეგო ხდება და მნათობის მოძრაობაც შენელებული ჩანს („მაკის სიარული იქით მხრისაკენ სიარულს დაუშლის და ვარსკვლავის სიარული დაწყნარდება“). შემდეგ მნათობი „ერთს ისეთს ადგილს მივა, რა ერთსაც მაკე. იქით გაივლის, აბრუნებულები აქეთ მეტს ვერ გაივლის და ვარსკვლავის სიარული უძრავად და მდგომად გამოჩნდება“. ეპიციკლის პერიგეიში გავლისას მნათობს „მაკის სიარული ველარ დაუშლის“ და ის პირუკუ მოძრაობას იწყებს („აბრუნებული შეიქმნება“). პირუკუ მოძრაობაც აჩქარების, შენელების და შეჩერების სტადიებს მოიცავს („ჩქარა წავა, მერმე კიდევ მდაბლიდან რომ წავა, პირველისებრივ დაწყნარდების, მერმე კიდევ პირველისებრივ შედგების“), რომელსაც ისევ პირდაპირი მოძრაობა მოჰყვება („მერმე ისევ სწორე წავა და გაჩქარდების“). ასე რომ „ამ გზით ვარსკვლავი ორჯერ შემდგარი შეიქმნება... პირველს დამდგარს შემდგარი პირველი ეწოდება, მეორეს დამდგარს შემდგარი მეორე ჰქვია“.

ქვეთავის ბოლოს მოყვანილია მნათობთა ეპიციკლების რადიუსებისა და სამყაროს ცენტრიდან დეფერენტების ცენტრამდე მანძილების რიცხვითი მონაცემები (იმ განზომილებაში, რომელშიც დეფერენტის რადიუსი 60° -ს შეადგენს): მთვარე — $5^{\circ}12'$ და $10^{\circ}23'$; სატურნი — $3^{\circ}29'$ და $6^{\circ}51'$; იუპიტერი — $2^{\circ}27'$ და $11^{\circ}47'$; მარსი — $6^{\circ}4'$ და $39^{\circ}43'$; ვენერა — $52'$ და $43^{\circ}10'$. მერკურისათვის ეპიციკლის რადიუსი $22^{\circ}30'$ -ს შეადგენს, ხოლო მისი დეფერენტის ცენტრის დაშორება სამყაროს ცენტრიდან 3° -დან 9° -ის ფარგლებში მერყეობს. ტექსტის თანახმად, ეს იმით არის გამოწვეული, რომ დეფერენტის ცენტრი თვითონ მოძრაობს მმართველი სფეროს ცენტრის („დაბრუნებულის ცქიტის“) გარშემო მცირე ორბიტაზე, რომელსაც დეფერენტის ცენტრის ორბიტა („მაკის ცქიტის დასაგრკალი“) ეწოდება. ერთ წრფეზე მდებარე სამყაროს ცენტრი და ეკვანტის („გასწორებით მოარულის“) და მმართველი სფეროების ცენტრები ერთმანეთისაგან თანამიმდევრულად სამ-სამი გრადუსის მანძილით არიან დაცილებული. ვინაიდან დეფერენტის ცენტრის ორბიტის რადიუსიც 3° -ს შეადგენს, ერთი სრული შემობრუნებისას ამ ცენტრის დაშორება სამყაროს ცენტრიდან მართლაც 3° -დან 9° -ის ფარგლებში მერყეობს. რაც შეეხება მზეს, მისი გარე ცენტრის ანუ ექსცენტრული წრის

³⁵ ტექსტში შეცდომით დაბეჭდილია: ერმის.

ცენტრის დაშორება სამყაროს ცენტრიდან $2^{\circ}1'10''$ -ს შეადგენს, იმ განზომილებაში, რომელშიც გარე ცენტრის წრის რადიუსი 60° -თან არის გატოლებული. ეს მონაცემები ალი ყუშჩის შენიშვნის თანახმად, ავტორისა და, როგორც ეტყობა, მისი სამარყანდელი კოლეგების ერთობლივი კვლევით არის მიღებული („ეს რიგები ჩვენის გაწილვის ანგარიშით არის“). ზოგიერთი მათგანი სხვა მკვლევარების მიერ აღრე მიღებულ შედეგებს თანხვდება („ზოგი წინანდელის გაწილვის მსგავსია“), ხოლო ზოგიერთი კი სრულიად განსხვავებულია (აიათი, გვ. 50—52; შდრ. ბირუნი, VI, გვ. 84—85).

მეორე ქვეთავში („იმისი ამბავი ვარსკვლავები რომ მოგანებული შეიქმნება“) მნათობთა განედების საკითხი არის გაშუქებული (აიათი, გვ. 52—61). ნაჩვენებია, რომ მზის გარდა, ყველა მნათობს ახასიათებს ეკლიპტიკის მიმართ ხან ჩრდილოეთით და ხან სამხრეთით გადახრა, ვინაიდან მათი ეკლიპტიკისადმი დახრილი დეფერენტის წრეები ეკლიპტიკის სიბრტყეს ორ წერტილში ანუ კვანძში („ნასკვნი“) კვეთენ. აღმავალ კვანძს, ე. ი. წერტილს, რომელშიც ზედა პლანეტების და მთვარის ეპიციკლის ცენტრი „ჩრდილოს მკრისაკენ წავა ეტლების სარტყლიდაჲ“, ტექსტის მიხედვით „გველის თავი“ ეწოდება, ხოლო დაღმავალ კვანძს — დიამეტრულად საპირისპიროდ მდებარე და ეკლიპტიკის ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ გადასვლის წერტილს — „გველის ბოლო“. გველი ამ შემთხვევაში იმ მითურ დრაკონს გულისხმობს, რომელიც, ძველი წარმოდგენების თანახმად, მზეს ნთქავს მზის დაბნელების დროს და რომლის თავს და კუდს (ანუ ბოლოს) უკავშირებდნენ მთვარის კვანძებს, ვინაიდან ამ კვანძებში ხდება დაბნელება. ტექსტში „გველის თავი“ და „ბოლო“ მთვარის გარდა პლანეტებისათვისაც იხმარება ორივე კვანძის („ნასკვის“) აღსანიშნავად. ვახტანგი ხმარობს აგრეთვე სიტყვა „გადანასკულს“, რომელიც არაბ. „ჯოუზაპირის“ (კვანძების) შესატყვისს წარმოადგენს.

მთვარისა და ზედა პლანეტებისაგან განსხვავებით, ქვედა პლანეტებისათვის „თავის“ და „ბოლოს“ წერტილების აღნიშნული წესით წარმოდგენა უკვე აღარ შეიძლება. ვენერას აღმავალი და მერკურის დაღმავალი კვანძები ისეთ წერტილებს წარმოადგენს, რომლებიც მნათობის გავლისას შესაბამისად აპოგეისკენ და პერიგეისკენ მიემართებიან, ასე რომ, თითოეული მათგანისათვის აღმავალი კვანძი დაღმავალს ემთხვევა.

დეფერენტის სიბრტყით უმაღლესი სფეროს („უჭრელო ცის“) გადაკვეთისას მიღებული წრე, რომელსაც დახრილი („მიზეული“) წრე ეწოდება, ეკლიპტიკის სიბრტყის მიმართ „განზე გარდავლებული შეიქმნება“. ამიტომაც ასეთ გადახრას ეკლიპტიკის სიბრტყის

მიმართ ავტორი განედად მიიჩნევს, ვინაიდან ამ გადახრის ათვლა ეკლიპტიკიდან წარმოებს. აქვე მოყვანილია მნათობის ეკლიპტიკის მიმართ გადახრის ანუ მათი განედების რიცხვითი მონაცემებიც: მთვარე — 5° , სატურნი — $2^{\circ} 30'$; იუპიტერი — $1^{\circ} 30'$; მარსი — $1^{\circ} 20'$; ვენერა — $10'$ და მერკური — $25'^{36}$.

მთვარისა და ზედა პლანეტებისათვის ეს გადახრა მუდმივია, ხოლო ქვედა პლანეტებისათვის — ცვალებადი. როდესაც ქვედა პლანეტის ეპიციკლის ცენტრი ერთ-ერთ კვანძში იმყოფება, ამ დროს მისი დახრილი წრის სიბრტყე ეკლიპტიკის სიბრტყეს თანხვედბა („მიწეულის ცის სარტყელი ეტლების სარტყელს მიეკვრის“). კვანძში გასვლისას დახრილი წრის ნახევარი მასზე მოძრავი ეპიციკლის ცენტრთან ერთად გადაიხრება: ვენერას შემთხვევაში ეკლიპტიკის სიბრტყიდან — ჩრდილოეთით, ხოლო მერკურის შემთხვევაში — სამხრეთით. ეს გადახრა თანდათან იზრდება, „სანამდი რომ აბრუნებულის ციტი ორის იმ ნასკვის სწორად ნახევარზე მივიდოდეს“. ამ წერტილიდან მეორე კვანძამდე ეპიციკლის ცენტრის მოძრაობისას დახრა თანდათან მცირდება, უშუალოდ კვანძთან სიბრტყეები ერთმანეთს თანხვედბიან და მხოლოდ კვანძის გავლის შემდგომ დახრა ისევ ზრდას იწყებს „პირველისებრივ“. „ამ გზით უეჭველი არის, რომ“ ვენერას ეპიციკლის ცენტრი ეკლიპტიკიდან „ნიადაგ ჩრდილო-საკენ იქნება“, ხოლო მერკურის ეპიციკლის ცენტრი „ნიადაგ სამხრისაკენ“.

შემდეგ ტექსტი განიხილავს მნათობების სხვა განედებს, რომლებიც ეპიციკლებთან დაკავშირებით არის შემოღებული. აქ გამოწკლისს მთვარე შეადგენს, რომელსაც „ერთის მეტი მიზეულობა არა აქვს“, ვინაიდან მისი სამივე წრის (დახრილის, დეფერენტის და ეპიციკლის) სარტყელი ერთ სიბრტყეზე მდებარეობს. რაც შეეხება პლანეტებს, მათთვის განედის ერთ-ერთი სახეობა მიიღება ეპიციკლების აპოგეასა და პერიგეაზე გამავალი დიამეტრის გადახრით დეფერენტის სიბრტყის ანუ დახრილი წრის მიმართ. ეპიციკლის ცენტრის დეფერენტზე მოძრაობისას დიამეტრის ეს გადახრა რამდენიმე უზალედურ ეტაპს გადის: ზედა პლანეტების შემთხვევაში, როდესაც ეპიციკლის ცენტრი ერთ-ერთ კვანძში იმყოფება, ეპიციკლს „განი არ ექნება“, ვინაიდან მისი სიბრტყე დახრილი წრის სიბრტყეს თანხვედბა. კვანძის, კერძოდ, აღმავალი კვანძის გავლის შემდგომ ეპიციკლის ხილული აპოგეა „სამხრეთისაკენ მიზეული შეიქმნება მიწეულის ცისაგან“, ხოლო ხილული პერიგეა „ჩრდილისა-

³⁶ რუსულ თარგმანში ვენერას $6'$, ხოლო მერკურის $45'$ შეესაბამება (ალი ყუში, გვ. 36).

კენ მიზეული შეიქმნება მიწეული ცილამ“. ეს გადახრა იზრდება და თავის ზღვრულ მნიშვნელობას აღწევს, როდესაც ეპიცენტრის ცენტრი „ნასკვებს შუაში მოვა“. შემდეგ გადახრის მნიშვნელობა კლებულობს და დაღმავალ კვანძში ისევ სიბრტყეების თანხვედნას ექნება ადგილი („აბრუნებულის კენტორი კიდეე მიწეულს ცას ქვეშ მოვა“). დაღმავალი კვანძის გავლის შემდგომ ეპიცენტრის აპოგეა სამხრეთით, ხოლო პერიგეა ჩრდილოეთით იხრება და ამ დახრის ზღვრული მნიშვნელობა იმ მომენტისათვის ფიქსირდება, როდესაც ეპიცენტრის ცენტრი კვანძების მეორე შუა წერტილში აღმოჩნდება. ამ წერტილის გავლის შემდგომ გადახრა „მოკლებაში წავა“ და აღმავალ კვანძში ეპიცენტრის ცენტრის შესვლისას მისი დიამეტრი საწყის მდგომარეობას დაუბრუნდება. როგორც ტექსტშია აღნიშნული, „მას უკან კიდეე ისევ უწინდელს რიგსავით“ განმეორდება და მუდმივად („ნიადაგ“) ეპიცენტრის აპოგეა დახრილი წრიდან ეკლიპტიკის სიბრტყისაკენ, ხოლო პერიგეა — საწინააღმდეგო მიმართულებით იქნება გადახრილი.

რაც შეეხება ქვედა ორ პლანეტას, ეპიცენტრის დახრის მიმართულება აქაც პერიოდულად იცვლება, მაგრამ იმ განსხვავებით, რომ გადახრის ზღვრულ მნიშვნელობას ეპიცენტრის ცენტრის კვანძებში ყოფნის დროს აქვს ადგილი. გარდა ამისა, კვანძების შუალედური მანძილის წერტილებიდან ერთი — პლანეტების დეფერენტის აპოგეას და მეორე — პერიგეას თანხვედება. ასე რომ, ეპიცენტრის ცენტრის ერთ-ერთ კვანძში ყოფნისას ვენერას ეპიცენტრის აპოგეა ჩრდილოეთისაკენ, ხოლო მერკურის ეპიცენტრის აპოგეა სამხრეთისაკენ მაქსიმალურად არის გადახრილი (ეპიცენტრების პერიგეების გადახრა შესაბამისად საწინააღმდეგო მხარეს იქნება). მეორე კვანძში ეს მაქსიმალური გადახრა ვენერას ეპიცენტრის აპოგეისათვის უკვე სამხრეთით იქნება, ხოლო მერკურის ეპიცენტრის აპოგეისათვის — ჩრდილოეთით. რაც შეეხება კვანძებს შორის წერტილებს დეფერენტების აპოგეასა და პერიგეას სახით, ამ წერტილებში ეპიცენტრის ცენტრის ყოფნისას, ორივე შემთხვევაში ეპიცენტრის სიბრტყე დახრილი წრის სიბრტყეს თანხვედება.

როგორც ზედა, ისე ქვედა პლანეტებისათვის ეპიცენტრის დიამეტრის პერიოდული გადახრებით განპირობებულ განედს „ეპიცენტრის აპოგეისა და პერიგეის გადახრა“ ეწოდება („მიზეული მაღალ საჭრეტელისა და მიზეული დაბლა საჭვრეტელისა ჰქვიან“). ამ გადახრების ზღვრული მნიშვნელობა თვითეული პლანეტისათვის ასეთია: სატურნი — 6° ; იუპიტერი — $2^{\circ}46'$, მარსი — $2^{\circ}7'$, ვენერა — $2^{\circ}30'$ და მერკური — $6^{\circ}15'$.

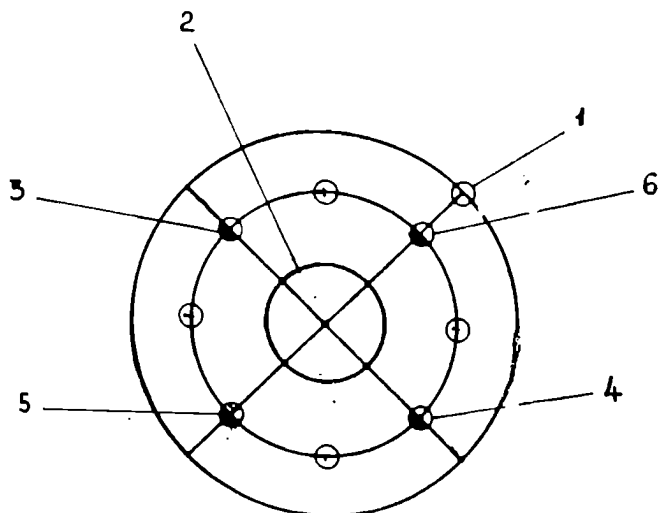
ქვედა პლანეტებისათვის არსებობს კიდევ მესამე განედი, რომელიც ე. წ. „საშუალო სიშორის“ პერიოდული გადახრით არის განპირობებული. „საშუალო სიშორე“ წარმოადგენს ეპიციკლის აპოგეისა და პერიგეის შემაერთებელი დიამეტრის მართობულ დიამეტრს. როდესაც ეპიციკლის ცენტრი აღმავალ ან დაღმავალ კვანძში იმყოფება, გადახრას არა აქვს ადგილი და „საშუალო სიშორე“ დახრილი წრის სიბრტყეში მდებარეობს („მიწეულის ცის სიფრიფანას ქვეშ მოვა“). აღმავალი კვანძის გავლის შემდგომ „საშუალო სიშორის“ წინა, ე. წ. დილის ნახევარი („დილისაკენი“) სამხრეთით, ხოლო უკანა, ე. წ. საღამოს ნახევარი („მწუხრისაკენი“) ჩრდილოეთით იხრება. ეს გადახრა მაქსიმუმს აღწევს კვანძებს შუა მდებარე წერტილში, რომელიც ვენერასათვის აპოგეას, ხოლო მერკურისათვის პერიგეას წარმოადგენს. დაღმავალი კვანძის გავლის შემდეგ „საშუალო სიშორის“ წინა ნახევარი უკვე ჩრდილოეთისაკენ, ხოლო უკანა ნახევარი სამხრეთისაკენ იხრება. მაქსიმალურ გადახრას ამ შემთხვევაში ადგილი აქვს მეორე კვანძებს შუა მდებარე წერტილში. ტექსტის თანახმად, ამ განედს სამი სახელწოდება აქვს: „გაზაფხულის განედი“ („გაზაფხულის განი“), „მრუდი განედი“ („მრუდი განი“) და „ხვეული განედი“ („ახვეული განი“)³⁷. გადახრის რიცხვითი მონაცემი ვენერას განედისათვის $3^{\circ}30'$ -ს შეადგენს, ხოლო მერკურის განედისათვის — 7° -ს.

ქვეთავის ბოლოს მოყვანილია მონაცემები ეკლიპტიკაზე მნათობების აპოგეების და პლანეტების კვანძების მდგომარეობის შესახებ. დროის ამოსავალ თარიღებად მიჩნეულია ჰიჯრის წელთაღრიცხვით 841 წლის იმუჰარამის პირველი, რაც ჩვენი წელთაღრიცხვით 1437 წლის 5 ივლისს შეესაბამება. ეს თარიღი დაკავშირებულია „ახალი ზიჯის“ ე. ი. ულულბეგის „ზიჯის“ შექმნის დროსთან. ვინაიდან აპოგეები და კვანძები „მტკიცეს ვარსკლავებსავეთ იარებიან“, იგულისხმება, რომ ისინიც 70 წელიწადში 1° -ით გადაადგილდებიან და აქედან გამომდინარე, 1437 წლის მონაცემები შეიძლება გადათვლილ იქნეს ნებისმიერი შემდგომი წლისათვის. რაც შეეხება აღნიშნულ საწყის მონაცემებს, ტექსტში ნაჩვენებია, რომ ამ დროისათვის მზის აპოგეა შეესაბამება კირჩხიბის $2^{\circ}26'$ -ს; სატურნის აპოგეა — მშვილდოსნის $16^{\circ}56'$ -ს; იუპიტერის აპოგეა — ქალწულის $29^{\circ}32'$ -ს; მარსის აპოგეა — ლომის $21^{\circ}57'$ -ს; ვენერას აპოგეა — მარჩბივის („ტყუბის“) $22^{\circ}28'$ -ს. რაც შეეხება კვანძების მდგომარეობას, სატურნის აღმავალი კვანძი თავის აპოგეას წინ უსწრებს

³⁷ რუსულ თარგმანში მხოლოდ მეორე და მესამე სახელწოდებებია მოყვანილი (იხ. ალი ყუში, გვ. 39).

150°-ით, ხოლო დაღმავალი კვანძი „უკან არის წალმა სიარულით“ 30°-ით. ასევე აღმავალი კვანძი წინ უსწრებს აპოგეას 82°-ით იუპიტერისათვის, 94°-ით — მარსისათვის და 90°-ით — ვენერასათვის, ხოლო მერკურისათვის აღმავალი კვანძი აპოგეას 90°-ით ჩამორჩება. ეს მონაცემები, ტექსტის თანახმად, „ჩვენის გაწილვის ანგარიშით არის“ და „ჩვენში“, ცხადია, სამარყანდელ ასტრონომთა ცნობილი კოლექტივი იგულისხმება.

მესამე ქვეთავი („თქმა ამბისა რაც ვარსკვლავებს სიგძესა და სიგანეზე მოუხდება“) განიხილავს მნათობების მდგომარეობას გრძედისა და განედის მიხედვით (აიათი, გვ. 61—64).



სურ. 6. — პარალასური წანაცვლება. 1. სამყაროს ცენტრი („ქვეყნის ცკიტი“), 2. დედამიწის სფერო („მიწის სფერო“), 3. მნათობის სფერო („ვარსკვლავთ სფერო“), 4. უმაღლესი ცა („მაღალი ცის სიფრიფანა“), 5. ჭეშმარიტი პორიზონტი („შუახმელი ჭეშმარიტი“), 6. ხილული პორიზონტი („შუახმელი სამზერელი“), 7. დაკვირვების ადგილი („ადგილი სახედველი“), 8. ზენიტი („თავის სწორი“), 9. მნათობის ცენტრი, 10. მნათობის ჭეშმარიტი ადგილი („ადგილი ჭეშმარიტი“), 11. დედამიწის პარალასი („კუთხე არეული სამზერელი“), 12. მნათობის ხილული ადგილი („ადგილი სამზერელი“)

დედამიწასთან ახლო მდებარე მნათობი, განსაკუთრებით კი მთვარე, ზოგჯერ ისეთ მდგომარეობაში იმყოფება, რომ დედამიწიდან ათვლილი მათი ვრცედი და განედი ჭეშმარიტ მდგომარეობას არ შეესაბამება. ამ მიზეზის ასახსნელად დაკვირვების უშუალო ადგილმდებარეობიდან („საიდამეც უჭკრეტთ იქილამ“) და სამყაროს ცენტრიდან მნათობის ცენტრში ორი წრფე გაივლება (იხ. სურ. 6). ამ წრფეების ურთიერთგადაკვეთისას „ურთი კუთხე გაკეთდება“,

რომელსაც დღედამური პარალაქსის კუთხე ეწოდება. ქართულ ტექსტში პარალაქსს, ე. ი. მნათობის ხილული მდგომარეობის ცვლილებას დამზერის წერტილის ცვლილებისას — „არეული სამზერელი“ ან „არეული საცქერელი“ ეწოდება (როგორც ეტყობა, მომდინარეობს პარალაქსის არაბული სახელწოდებიდან „იხთილაფ მანზარ“, რაც სიტყვასიტყვით „ხედვის მხვადასხვაობას“ ნიშნავს).

მნათობის ხილული ადგილის სიმაღლე („ვარსკვლავის საჭვრეტელიდან შემადლება“) სწორედ დღედამური პარალაქსის კუთხით იქნება ნაკლები მნათობის ჭეშმარიტი ადგილის სიმაღლეზე („ჭეშმარიტის სიმაღლიდამ“). ზენიტზე („თავის სწორად“) „ორივ ხაზი ერთმანეთს მიეკვრის, ერთი შეიქმნება“ და ამიტომაც დღედამური პარალაქსი ნულს გაუტოლდება. ზენიტიდან ხილული პორიზონტის („სამზერელი შუახმელი“) მიმართულებით დღედამური პარალაქსის მნიშვნელობა მატულობს და თვით ხილულ პორიზონტზე მაქსიმალური („სქესი“) ხდება. აქვე განმარტებულია მნათობის ჭეშმარიტი და ხილული ადგილების ცნებები. პირველი ცის სფეროს („მაღლის ცის“) იმ წერტილს წარმოადგენს, რომელსაც სამყაროს ცენტრიდან მნათობის ცენტრში გამავალი წრფე „მისდგომია“, მეორე — ასევე ცის სფეროს წერტილია და სამყაროს ცენტრიდან გამოსულ იმ წრფის დაბოლოებას შეესაბამება, რომელიც დაკვირვების წერტილიდან („საიდამეც რომ უჭვრეტთ ვარსკვლავს“) მნათობის ცენტრში გამავალი წრფის პარალელურად არის მიმართული³⁸.

მნათობის ჭეშმარიტი და ხილული ადგილების შესაბამის წერტილებზე, მათი კოორდინატების დაზუსტების მიზნით, ეკლიპტიკური განედის ორი წრე („განის გრკალი“) გაივლება. ეს წრეები ერთმანეთს ერწყმიან („ერთმანეთს სწორად დადგება“), თუ მნათობი „საშუალოს ცის სანახაობის გრკალზე“, ე. ი. პორიზონტისა და ეკლიპტიკის პოლუსებზე გამავალ დიდ წრეზე მდებარეობს. ამ დროს მნათობის ჭეშმარიტი და ხილულ ადგილებს შორის გრძედებში განსხვავება, ე. ი. გრძედური პარალაქსი („არეული სიგრძე“), არ არსებობს, ვინაიდან ორივე ადგილის წერტილი განედის ერთ წრეზე მდებარეობს. სამაგიეროდ ამ წერტილებით შემოსაზღვრული განედის რკალი „ამ დროს არეული სამზერელი“, ე. ი. პარალაქსი იქნება, რომელსაც განედური პარალაქსი („არეული სამზერელი განი“) ან შემოკლებით „არეული განი“) ეწოდება.

³⁸ ქართულ თარგმანში ცნობა პარალელური წრფის შესახებ გამორჩენილია, და ამიტომაც ხილული ადგილი წარმოდგენილია უშუალოდ დამზერის ადგილიდან მნათობის ცენტრში გამავალი წრფის დაბოლოებაზე (შდრ. აიათი, გვ. 63 და ალი ყუშჩი, გვ. 41).

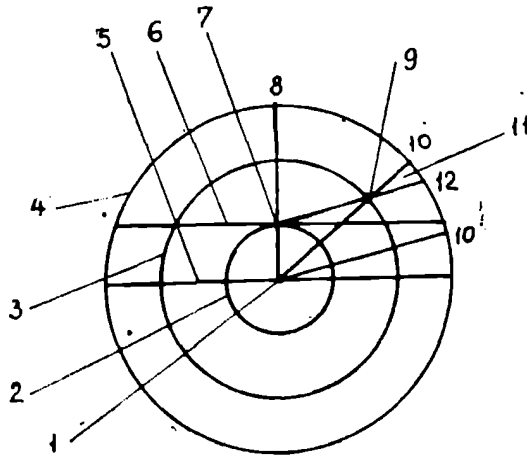
ზოგად შემთხვევაში ეკლიპტიკური განედის ორი წრე „ერთმანეთს გასჭრიან და ეტლების ცასაც თითო ისინი ორის წინწყლით გასჭრიან“ (ერთმანეთის „გაჭრა“ ამ შემთხვევაში, ცხადია, ეკლიპტიკის პოლუსებზე განედის წრეების ურთიერთგადაკვეთას გულისხმობს). ამ დროს მნათობის ხილული ადგილი ვრძედზე „ჭეშმარიტის ადგილის ოდენი არ იქნება, და რაც ეტლების სარტყლის მშვილდი ამ ორს განის გრკალის შუა დარჩება“, იმ რკალს ვრძედური პარალაქსი („არეული სიგრძე“) ეწოდება.

შემდეგ ტექსტში აღნიშნულია, რომ მნათობის ხილული ადგილის განედი ზოგჯერ შეიძლება ჭეშმარიტი ადგილის განედზე მეტი იყოს, ზოგჯერ კი ნაკლები. ნებისმიერ შემთხვევაში, როგორც არ უნდა იყოს („როგორც რომ იყოს“), ეს მეტნაკლებობა განედური პარალაქსი იქნება. გამონაკლისს მხოლოდ ის შემთხვევა შეადგენს, როდესაც მნათობის ხილული ადგილის განედი ჭეშმარიტი ადგილის განედის ტოლია და, ცხადია, რომ მნათობის განედური პარალაქსი ნულის ტოლია („ამ დროს ვარსკვლავს არეული განი არ ექნება“). თუ მნათობი ეკლიპტიკაზე მდებარეობს და ეს უკანასკნელი ზენიტზე გადის („თავის სწორად გამვლელი იყოს“), განედური პარალაქსი ისევ ნულის ტოლია. მხოლოდ ამ შემთხვევაში მნათობის პარალაქსი ზუსტად ვრძედური პარალაქსი იქნება („არეული ადგილი სწორად როგორც რომ არეული სიგრძე არის, ისე იქნება“).

განხილული ქვეთავი, მიუხედავად საკმაოდ რთული შინაარსისა, ვახტანგის მიერ ფაქტობრივად უნაკლოდ არის თარგმნილი. ამასვე ვერ ვიტყვით რუსულ თარგმანზე, რომელიც მთელ რიგ უზუსტობებს შეიცავს. აქ რატომღაც ეკლიპტიკური განედის ორ წრესთან დაკავშირებით ნახაზია მითითებული, რომელიც სინამდვილეში ტექსტის წინა ნაწილს განეკუთვნება და, ბუნებრივია, რომ ამ წრეებს არ შეიცავს. რუსული ტექსტის მიხედვით აღნიშნული წრეები მითითებულ ნახაზზე კი არ უნდა დაფიქსირდეს, არამედ წარმოსახვით მკითხველმა ისინი სივრცეში უნდა გაიაზროს. ეკლიპტიკის და ჰორიზონტის პოლუსებზე გამავალი დიდი წრე (ე. წ. „საშუალო ცის სანახაობის გრკალი“), წარმოდგენილია როგორც სრულიად განსხვავებული ცნების მომცველი — „ცის სფეროს ხილული ნახევრის შუაგული“ (პირველი დიდი წრეა, ხოლო მეორე, უთუოდ ზენიტს გულისხმობს). ასევე შეცდომით ტექსტში მნათობის ხილული ადგილი იგივეა, რაც „მნათობის ხილული ეპიცენტრის ადგილი“. ეს დაშვებული უზუსტობები თავის მხრივ გავლენას ახდენს ქვეთავის მთელ შინაარსზე და ძალზე აძნელებს ავტორისეული ინფორმაციის სწორად გაგებას.

მეოთხე ქვეთავი („ვარსკვლავთ რაც დაემართებათ ერთმანეთი-საგან“) ეძღვნება იმ მოვლენებს, რომლებიც სივრცეში მნათობთა ურთიერთგანლაგებასთან არის დაკავშირებული (აიათი, გვ. 64—71).

პირველ რიგში განხილულია მთვარის მდგომარეობა მზის მიმართ. მთვარე აქ წარმოდგენილია როგორც თავისთავად ბნელი სხეული, რომლის „სფეროსებრივი“ ზედაპირის ნახევარს მზე მუდმივად ანათებს („რაც პირი მზისაკენ აქუს — ნათელა, და რომელიც პირი მზისაკენ არ აქუს და ის უნათლოა“). დედამიწის გარშემო მოძრაობისას მზით განათებული ნაწილი მთვარის ადგილმდებარეობის მიხედვით სხვადასხვანაირად ჩანს. მზესთან შეერთებაში, ე. ი. როდესაც ამ ორი მნათობის ეკლიპტიკური კოორდინატები ერთმანეთს თანხვედება, მთვარის სფეროს „მზის მიუწოდომელი ადგი-



სურ. 7. — მთვარის ფაზები. 1. მზე („მზის გვაში“), 2. დედამიწის სფერო („მიწეული სფერო“). 3. პირველი კვადრატურა („მეოთხე კუთხე პირველი“), 4. მეორე კვადრატურა („მეოთხე კუთხე მეორე“). 5. პირისპირ დგომა („მიგებება“), 6. შეერთება („შეერთება“)

ლი ჩვენს იქნება“ და „მთვარისეული სინათლე სულ არ გამოჩნდება“. შეერთების შემდგომ, როდესაც მთვარე დაახლოებით „თორმეტს მენაკის ოდენ მზის მოშორებით“ გადაადგილდება, მისი განათებული ნახევრის მცირე ნაწილი გამოჩნდება, რომელსაც „დრეკილი“ ჰქვია და ახალი მთვარეც; შემდგომ მოძრაობისას „ჩვენგან საწყავე სფერო თანდათან ნათელს მოიმატებს“ და როდესაც მთვარე „მზის პირდაპირ“, ე. ი. პირისპირ დგომის პოზიციაში აღმოჩნდება, დედამიწიდან მთლიანად გამოჩნდება მთვარის განათებული ნახევარი („სულ ჩვენს განათებული იქნება, იმას გავსებული ჰქვი-

ან“). პირისპირ დგომიდან კვლავ შეერთებამდე გასავლელ გზაზე შებრუნებულ პროცესს („ნათლის მოკლებას“) ექნება ადგილი და თანაც ამ შემთხვევაში, ვინაიდან „მზის პირდაპირი სხვა მხარე შეიქმნება“, ნამგალი მთვარის ამოზნექილობა უკვე საწინააღმდეგო მიმართულებით იქნება (იხ. სურ. 7).

შემდეგ მზის, მთვარის და დედამიწის სივრცეში ურთიერთგანლაგებასთან დაკავშირებით განხილულია მზისა და მთვარის დაბნელების მომენტები. მზის დაბნელებას („მზის მოფარება“ — ან „მზის დაბნელება“) ადგილი აქვს მთვარის ორბიტის აღმავალი და დაღმავალი კვანძის („ნასკვზე ვითამან გველის თავსა და ან გველის ბოლოზე“) მახლობლად. მთვარის მზესთან შეერთების დროს, როდესაც „მთვარე ჩუენს თვალს წინ მზეს შუა დაფარებული შეიქმნება“, განასხვავებენ სრულ და ნაწილობრივ დაბნელებას. მზის დისკოზე დაბნელება ბინდის გადაკვრის სახით („სიბნელე მოშაოთ მზის პირზე“) დასავლეთიდან აღმოსავლეთით ვრცელდება და „განათლებასაც იქიღამ დაიწყებს“. მზისაგან განსხვავებით მთვარის დაბნელებას ადგილი აქვს მთვარის კვანძების მახლობლად მთვარის მზისადმი პირისპირდგომის დროს, როდესაც „ქვეყანა მზესა და მთვარეს შუა დარჩება და მთვარეს მზისაგან შუქის მიღებას დაუშლის“. ამ შემთხვევაშიც დაბნელება შეიძლება იყოს სრული ან ნაწილობრივი („ნაკლები“), ხოლო მზისაგან განსხვავებით, „დაბნელებაცა და განათლებაც ორივე მთოვარის აღმოსავლეთის მხრიდამ დაიწყება“.

მომდევნო ტექსტში ნათქვამია, რომ „მზე ნიადაგ მთოვარის უმაღლესსა და აბრუნებულის ცქიტის საშუალ არის“. ამ დებულების დასამტკიცებლად მოყვანილია ის მდგომარეობა, როდესაც მთვარის ეპიცეკლის ცენტრი, მთვარის აპოგეა და მზის ცენტრი ერთდროულად იმყოფებიან ეკლიპტიკის ერთ წერტილში, კერძოდ ვერძის საწყისში. აქედან ერთ დღედამეში ეპიცეკლის ცენტრი თავისი დეფერენტის მოძრაობით „წაღმა“ (ე. ი. ზოდიქოს ნიშნების მიმდევრობის თანხვედნილად) გადაადგილდება $24^{\circ}22'$ -ის ტოლი რკალური მანძილით. ამავე დროს დახრილი და ბირთვისებრი („მიწეული და გარდაჯვარედინებული“) სფეროები მთვარის აპოგეასა და ეპიცეკლის ცენტრსაც „თავის სიარულის ოდენს უკუაბრუნებენ თერთმეტს მენაკსა თორმეტ წამს“. „ამ ღზით“, როგორც აღნიშნულია ტექსტში, ეპიცეკლის ცენტრი მზეს $13^{\circ}10'$ -ით³⁹ დაშორდება ($24^{\circ}22' - 11^{\circ}12' = 13^{\circ}10'$). ვინაიდან მზის

³⁹ ტექსტში შეცდომით „ცამეტი მენაკი და თორმეტი წამი“ არის მოყვანილი (აიათი, გვ. 68).

ცენტრიც დღელამეში „წალმა სიარულით“ 59'-ს გადის, ის ამდენი მანძილით მიუახლოვდება ეპიცენტრის ცენტრს და დაშორდება მთვარის აპოგეას. საბოლოო ჯამში მზის „სიშორე“ როგორც ეპიცენტრის ცენტრიდან, ისე მთვარის აპოგეიდან $12^{\circ}11'$ იქნება ($13^{\circ}10' - 59' = 12^{\circ}11'$ და $11^{\circ}12' + 59' = 12^{\circ}11'$). ე. ი. „რაც სიშორე უმაღლესი-დამ მზის ცქიტამდია, იმდენი მზის ცქიტამდამ აბრუნებულის ცქიტამდია“. მაშასადამე, „უმაღლესი-დამ აბრუნებულის ცქიტამდი ორი იმთონი იქნება“ და სწორედ ამიტომაც მთვარის აპოგეას დაშორებას ეპიცენტრის ცენტრიდან გაორკვეცებული დაშორება ეწოდება.

აქედან გამომდინარე, ტექსტის მიხედვით მთვარის ეპიცენტრის ცენტრი შეერთებასა და პირისპირ დგომაში („შეერთებასა და გაპირ-დაპირებაში“) მუდამ აპოგეაში იქნება, მზის კვადრატურაში („მზის ოთკუთხით შეხედვა“) — პერიგეაში და „თითო მობრუნებაზე ორჯელ უმაღლესსა და ორჯელ დამდაბლებაში მივა“. მზის მსგავსად („როგორც ამას ზეით მზისა ვთქვით“) ასევე მერკურის მმართველი („დამ-ბრუნებული“) სფეროს აპოგეაც „აბრუნებულის ცქიტსა და მაკის უმაღლეს შუა“ იმყოფება. ამ დებულების დასამტკიცებლად განხილულია ისეთი საწყისი მდგომარეობა, როდესაც მერკურის ორი აპოგეა და ეპიცენტრის ცენტრი ერთდროულად იმყოფებიან ეკლიპტიკის ერთ წერტილში. დეფერენტის „წალმა“ მოძრაობით ეპიცენტრის ცენტრი დღელამეში „ორ იმთონს...გაივლის“, „რა ერთსაც მზის გარეთი ცქიტი“. ვინაიდან მზის გარე ცენტრის დღელამური გადაადგილება 59'-ს შეადგენს, დეფერენტისა და ეპიცენტრის ცენტრის მიერ გავლილი მანძილი $1^{\circ}58'$ იქნება. ამავე დროს მმართველი სფერო დეფერენტის აპოგეას აიძულებს⁴⁰ 59'-ით გადაადგილდეს საწინააღმდეგო მიმართულებით და „აბრუნებულის ცქიტსაც ამავე ოდენს უკუაბრუნებს“. ამის შედეგად მმართველი სფეროს აპოგეის სათითაო მანძილი დეფერენტის აპოგეამდე და ეპიცენტრის ცენტრამდე „მზის გარეთის ცქიტის ოდენი“, ე. ი. 59' იქნება. ამასთან დაკავშირებით ცხადი ხდება („გამოცხადდა“), რომ სანამდის მმართველი სფეროს აპოგეას მოცილებული („გაყრილი“) ეპიცენტრის ცენტრი ისევ ამ აპოგეას დაუბრუნდება, მანამდის ის ორჯერ გაივლის დეფერენტის აპოგეასა და პერიგეაზე.

მზისა და პლანეტების ურთიერთგანლაგებასთან დაკავშირებით ტექსტში აღნიშნულია, რომ ზედა პლანეტების ცენტრების მანძილი

40 რუსულ თარგმანში ისეა წარმოდგენილი, თითქოს მმართველი სფეროს აპოგეა ზემოქმედებს დეფერენტზე რაც სწორი არ არის (იხ. ალი ყუშჩი, გვ. 44).

ეპიცკლების აპოგეამდის ყოველთვის ტოლია მზის ცენტრიდან ეპიცკლის ცენტრამდე⁴¹ მანძილისა. აქედან გამომდინარე, მზისა და პლანეტების შეერთებას ყოველთვის ადგილი უნდა ჰქონდეს ეპიცკლის აპოგეაში და პლანეტების პირდაპირი მოძრაობის შუა ეტაპზე („შუა გამართვით მიმავლობაში“), ხოლო პირისპირ დგომას — პერიგეაზე და უკუმოძრაობის შუა ეტაპზე („შუას გაბრუნებაში“). აქ ყურადღებას იქცევს მზისა და პლანეტების შეერთების აღსანიშნავად ქართულ ტექსტში გამოყენებული ტერმინი „დაწვა“. მზესთან პლანეტების შეერთების დროს პლანეტების მხედველობის არიდან გაქრობა მზის სხივებში მათი დაწვის მსგავს მოვლენას წარმოადგენს და ეს ტერმინიც სწორედ ამ გარემოებაზე მიუთითებს.

ქვეთავის ბოლოს მოკლედ არის განხილული ცაზე პლანეტების ხილული მოძრაობის ზოგიერთი დამახასიათებელი ნიშან-თვისება. ზედა პლანეტებთან შეერთებაში მყოფი მზე რადგანაც „უფრო ჩქარი მოარულია“, „წაღმა სიარულით“ (ე. ი. დასავლეთიდან აღმოსავლეთის მიმართულებით) ამ პლანეტებს სცილდება და მაშინ პლანეტის დაბზერა შეიძლება დილით აღმოსავლეთის მხარეზე. ასეთ პლანეტას „აღმოსავლური“ ეწოდება, სანამ ის მზეს 60°-ით „მოშორდებოდეს“ (ზოგიერთის შეხედულებით — 90°-ით). როდესაც მზე პლანეტას დასავლეთიდან მიუახლოვდება 60°-ზე (ზოგიერთის აზრით 90°-ზე) ნაკლები მანძილით, ასეთ პლანეტას „დასავლური“ ეწოდება (აქ ტექსტი გულისხმობს, რომ ის მზის ჩასვლის შემდეგ გამოჩნდება დასავლეთ მხარეზე). რაც შეეხება ქვედა პლანეტებს, რომლებიც უფრო „ჩქარი მოსიარულე არიან“, თვითიულის ეპიცკლის ცენტრი და მზის ცენტრი, ისევე როგორც მათი საშუალო ხაზები, „ყოველთვის მახლობელნი არიან“. ამიტომ, როდესაც ეს პლანეტები პირდაპირი ან პირუკუ მოძრაობის შუა სტადიაში იმყოფებიან, ადგილი აქვს მათ შეერთებას მზესთან. პირდაპირი მოძრაობის (და არა შეჩერების, როგორც ეს ყველგან შეცდომით არის წარმოდგენილი ქვეთავის ამ ნაწილში) შუა სტადიის შემდგომ პლანეტები სცილდებიან მზეს და „დასავლეთისაკენ გამოჩნდებიან“ „დასავლურის“ სახელწოდებით. პირუკუ მოძრაობის შუა სტადიის შემდგომ მზისაკენ დაცილებული პლანეტები კი უკვე „აღმოსავლურის“ სახელწოდებით დაიმზირებიან აღმოსავლეთის მხარეს.

მეორე კარი („მიწის ქმნულების გამოცხადება და იმათის გაყოფისა და იყლიმების გამოცხადება, რაც რომ იქნება ზედათებიდამ“)

41 ქართულ თარგმანში შეცდომით მზის ცენტრი ეპიცკლის აპოგეასთან მიმართებაში არის წარმოდგენილი (აიათი, გვ. 71).

დედამიწას ეძღვნება და, როგორც სათაურიდან ჩანს, განიხილავს დედამიწის აგებულებას, მის კლიმატებად („იკლიმებად“) დაყოფას და დედამიწის მნათობებთან („ზედათებთან“) ურთიერთკავშირით განპირობებულ საკითხებს. როგორც სათაურშივეა აღნიშნული, ეს კარი 11 თავს შეიცავს.

პირველ თავში („მიწის ქმნულება და შვილის იყლიმის ხსენება“) მოყვანილია ცნობები დედამიწის დასახლებულ ნაწილზე, მის საზღვრებზე და 7 კლიმატად დაყოფაზე (აიათი, გვ. 72—76). რადგანაც დედამიწის ცენტრი სამყაროს ცენტრს წარმოადგენს, ცის ეკვატორის „ჩამოსწვრივ ერთი ხაზი მიწაზე უნდა ვიფიქროთ“ და ეს წრე დედამიწის ეკვატორი („მართლა სწორი ხაზი“) იქნება. ეკვატორით და მის პოლუსებზე გამავალი დიდი წრით დედამიწა ოთხ ტოლ მეოთხედად იყოფა. ჩრდილოეთის მეოთხედებიდან ერთ-ერთი ოიკუმენას ანუ დასახლებულ მეოთხედს („რუბი სამყოფს“) წარმოადგენს, „მაგრამ ისიც სრული შენი არ არის“. ჩრდილოეთისაკენ, იმ ადგილებში, რომელთა განედიც „ერთპირ მიზეულის შესასრულის“ ე. ი. 66°29'34"-ის მნიშვნელობაზე მეტია, „სიცივის ძალით“ მაცხოვრებლები არ არიან. ასევე სხვა ადგილებში მთებს, ზღვებს, დიდ მდინარეებსა და ტყეებს დიდი ადგილი უკავიათ. ზღვებსა და ოკეანეებში ბევრი — „შენი და უშენი“ კუნძულებია, რომელთა შესახებ უფრო სრული ცნობების მისაღებად ავტორი მიუთითებს „მასლიქისა და მამალიქის წიგნებზე“⁴². ეკვატორის სამხრეთითაც „ცოტა რამ შენობა უპოვნია“, მაგრამ მცირერიცხოვნების გამო „ანგარიში არ ჩაუგდიათ“.

რაც შეეხება აღმოსავლეთისა და დასავლეთის ზღვრებს, ავტორს მიაჩნია, რომ ამ საკითხზე განსხვავებული მოსაზრებები არსებობს. ძველ ბერძნებს („ათინელთ“) „შენობის“ საწყისი გრძელი „დასავლეთის მხრიდან დაუჭერიათ და ქალაქების სიშორე იქილამ დაუწყიათ“. ვინაიდან ამ მიმართულებით მოძრაობენ ზოლიაქოს თანავარსკვლავედებიც. ინდოელი სწავლულები კი ცის ეკვატორის დედამიწის მოძრაობის მიმართულების მიხედვით საწყის გრძელს აღმოსავლეთიდან, ე. წ. „ქონგი ზარიდან“ აითვლიდნენ („ქონგი ზარი“ — როგორც ეტყობა. მითითრ ციხესიმაგრე „ქანგდის“ ნიშნავს, რომელსაც მართლაც მიიჩნევდნენ დასახლებული მეოთხედის უკიდურეს აღმოსავლეთ პუნქტად — იხ. კრაჩკოვსკი, გვ. 529). პტოლომე („ბეთლამიუს“) და მისი მოწაფეები საწყის გრძელს დასავლეთიდან ე. წ. ხალიდათის კუნძულებიდან აითვლიდნენ. ავტორის დახასიათებით ეს

⁴² „ვა-მასალიქ ვალ მამალიქ“, ე. ი. „გზების და ქვეყნების“ წიგნები — აღმოსავლური აღწერითი სახის გეოგრაფიული თხზულებები.

კუნძულები „ერთ დროს შენობა ყოფილა და ეხლა ოხერია... იქიდან დასავლის ზღვის ნაპირამდი ათი დარაჯა არის“. ზოგიერთი სწორედ „დასავლის ზღვის ნაპირს“ მიიჩნევენა უკიდურესი დასავლეთის აღმოსავლეთი მდებარეობად, მაგრამ უმრავლესობა მაინც საწყის გრძედს ხალიდათის კუნძულებს უკავშირებს.

„მცოდნეთაგან“ ერთნაირად მიღებულია, რომ ერთი კლიმატის ყველაზე დიდი დღის ხანგრძლივობა წინა ან მომდევნო კლიმატის უდიდესი დღის ხანგრძლივობას ნახევარი საათით აღემატება ან ჩამორჩება და რომ ეკვატორზე ამ უდიდესი დღის ხანგრძლივობა ზუსტად 12 საათს შეადგენს.

ქვეთავის ბოლოს ავტორს სქემატურ ნახაზთან ერთად თვითელი კლიმატის დასაწყისისათვის მოჰყავს შესატყვისი განედისა და მასთან დაკავშირებული უდიდესი დღის ხანგრძლივობის ის მნიშვნელობები, რომლებიც მისი აზრით ყველაზე ზუსტად ასახავენ საქმის ნამდვილ ვითარებას. ეს ჰონაცემები, თუ ლათინური ასოებით კლიმატების რიგით ნომერს აღვნიშნავთ, შეიძლება ასე წარმოვიდგინოთ: I—12°40' და 12 სთ 45 წთ; II—2°27'30" და 13 სთ 15 წთ; III—27°30' და 13 სთ 45 წთ; IV—30°37'30" და 14 სთ 15 წთ; V—38°54' და 14 სთ 45 წთ; VI—53°22'30" და 15 სთ 15 წთ; VII—47°12' და 15 სთ 45 წთ.

მეორე თავი („მართლა სწორი ხაზის ნიშატი“), როგორც სათაურიდან ჩანს, დედამიწის ეკვატორის „ხასიათს“ ან, უფრო ზუსტად, იმ თავისებურებებს ეძღვნება, რაც ახასიათებს ე. წ. პირდაპირ სფეროს („სფერო სწორედ მდგომი და სფერო რიგზე მდგომი“), ე. ი. ცის სფეროს კოორდინატების ეკვატორული სისტემით, რომელიც დედამიწის ეკვატორიდან დაიშორება.

ნაჩვენებია, რომ დედამიწის ეკვატორზე განლაგებული ნებისმიერი პუნქტისათვის ცის ეკვატორის წრე ზენიტზე გადის, ცის ეკვატორის ორი პოლუსი პორიზონტზე მდებარეობს, ხოლო პორიზონტის წრე დედამიწურ პარალელებს „სწორად“ შუა ორად გასჭრის და ერთი ნახევარი ზეით დარჩება და ერთი ნახევარი ქვეით“. ამის გამო დღე და ღამე „ნიადაგ სწორი იქნება და ყოველს ვარსკულავს აღმოსვლა და ჩასვლა ექნება“.

შემდეგ აღნიშნულია, რომ: „ცას იმ თემებში სფეროს სწორედ მდგომი ჰქვია. ამისათვის რომ ცის ბრუნვა ჩაახსნა ჰგავს“. ეკლიპტიკის სარტყელი ვერძის და სასწორის საწყისებით დღე-ღამეში ორჯერ გაივლის ზენიტზე და ამ დროს ეკლიპტიკის ორივე პოლუსი და მზებუდობათა კოლური პორიზონტს თანხვდება. დანარჩენ დროს ეკლიპტიკის ყველა ნაწილი ვერძის საწყისიდან სასწორის საწყისამდე

ზენიტის ჩრდილოეთით, ხოლო სასწორის საწყისიდან ვერძის საწყისამდე ზენიტის სამხრეთით გაივლის. პირველ შემთხვევაში ეკლიპტიკის ჩრდილოეთი პოლუსი „მიწას ქვეშ“ და სამხრეთით პოლუსი „მიწას ზეით“ იქნება, ხოლო მეორე შემთხვევაში შებრუნებული მდებარეობა მიიღება. პოლუსების გადახრის ზღვრული მდგომარეობა რიკობრივად სრული დახრილობის ტოლი იქნება. ამ დროს მზებუდობათა კოლური ცის მერიდიანს („საშუაღლეოს“) თანხვდება, ხოლო მერიდიანის იმ წერტილებში, სადაც ზენიტიდან ჩრდილოეთით ან სამხრეთით ეკლიპტიკის უდიდეს გადახრას აქვს ადგილი, პირველ შემთხვევაში კირჩხიბის, ხოლო მეორე შემთხვევაში თხისრქის საწყისი იქნება მოთავსებული.

შემდეგ ტექსტში განხილულია ის თავისებურებები, რომელნიც ეკლიპტიკაზე მზის წლიურ გადაადგილებასთან არის დაკავშირებული. აღნიშნულია, რომ მზე ორჯერ გადის დღელამტოლობის წერტილებს და შესაბამისად „წელიწადში ორჯერ მზე იმ ადგილებში თავის სწორად გაივლის“. ამ შემთხვევაში „შუა დღის დროს კაცს იქ ჩრდილი არ ექნება“. ხოლო „წელიწადის სხვას დღეებში ნახევარში ჩრდილი სამხრეთისაკენ ექნება, ნახევარში ჩრდილოეთისაკენ ექნება“.

სხვა ადგილებისაგან განსხვავებით, ეკვატორს წელიწადის რვა დრო ანუ: სეზონი („არე“) შეესაბამება: ორი ზაფხული იწყება, როდესაც მზე დღელამტოლობის 2 წერტილს მიაღწევს: ორი ზამთარი, როდესაც მზე მზებუდობათა ორ წერტილს მიაღწევს; ორი შემოდგომა, როდესაც მზე კუროს და ღრიანკლის შუა ადგილებს მიაღწევს და ორი გაზაფხული, როდესაც მზე ლომის და მერწყულის შუა ადგილებს მიაღწევს.

აქვე მოყვანილია აღმოსავლურ წრეებში გავრცელებული შეხედულება, რომლის თანახმადაც დედამიწის ეკვატორზე კლიმატი ზომიერი („შუათანა“) და წლის სეზონები ერთმანეთის მსგავსი უნდა იყოს. ავტორი არ ეთანხმება ამ მოსაზრებას და აღნიშნავს, რომ ეკვატორზე მდებარე პუნქტები — სუდანის („სუტნის“) ჩრდილოეთი მხარე, ბერბერების („ბარბარას“) დაბლობი, ეგვიპტის („მისრის“) ჩრდილოეთი, აბისინიის („აბაშის“) და შავკანიანთა („ზანჯის“) ქალაქები, ცვილონის („სარანდიბის“) სამხრეთი — ესეები სულ ცხელი ალაგებია“.

მესამე თავში („მიზეულის შუახმელის ნიშატი“) ე. წ. დახრილი ჰორიზონტების („მიზეულის შუახმელი“) მახასიათებლები ვანიხილება (აიათი, გვ. 80—83). დახრილ ჰორიზონტში იგულისხმება ყველა იმ ადგილმდებარეობის ჰორიზონტი, სადაც ცის ეკვატორი ზენიტზე არ გადის და ცის სფეროს დღელამურ მოძრაობას იჩიბი („ალმედი“),

ზენიტის მიმართ დახრილი ხასიათი აქვს („რასაც ადგილს დღის გამასწორებელი... თავის სწორად რომ არ იყოს და თავის სწორედამ მიზეული იქნება“). დედამიწის როგორც ჩრდილოეთ ისე სამხრეთ ნახევარსფეროებისათვის წარმოდგენილია ამ ჰორიზონტების 5 ძირითადი სახეობა („რიგი“) გეოგრაფიული განედის (φ) შემდგომი მახასიათებლებით: 1. $\varphi < \varepsilon$; 2. $\varphi = \varepsilon$; 3. $\varepsilon < \varphi < 90^\circ - \varepsilon$; 4. $\varphi = 90^\circ - \varepsilon$; 5. $90^\circ - \varepsilon < \varphi < 90^\circ$ (სადაც $\varepsilon = 23^\circ 30'$ ეკლიპტიკის უდიდესი დახრა ანუ „ერთპირ მიზეულია“, ხოლო $90^\circ - \varepsilon = 66^\circ 30'$ უდიდესი დახრის დამატება 90° -მდე ანუ „ერთპირ მიზეულის შესასრული“).

ასეთი ჰორიზონტისათვის როგორც „მიწას ზეით“, ისე „მიწას ქვეშ“ სამყაროს პოლუსის სიმალლე h_p ადგილს განედის ტოლია (ე. ი. $h_p = \varphi$). ეს ჰორიზონტები ეკვატორს ყოველთვის ორ თანაბარ, ხოლო დღედამურ პარალელებს („ღლის დასაგრკალებს“) კი არათანაბარ ნაწილებად ჰყოფენ. იმ დღედამურ პარალელებს, რომელთა ეკვატორული მანძილი („სიშორე დღის გამასწორებელიდამ“) ანუ დახრილობა „განის შესასრულს“ ($90^\circ - \varphi$) აღემატება ან უტოლდება, „შუაგმელი ვერ გასჭრის“. ასეთი დღედამური პარალელები ჩრდილოეთ პოლუსის („სახილველის ღერძისთვის“) მხარეს მუდმივად ხილვად, ხოლო სამხრეთ პოლუსის („უნახავის ღერძისთვის“) მხარეს მუდმივად უხილავს პარალელებს განეკუთვნებიან. ტექსტში მათთვის საგანგებო სახელწოდებებიც არის მოყვანილი: „სანახავი დასაგრკალი“ და „უხილავი დასაგრკალი“. სიტყვიერად ჩამოყალიბებული ხილვადობის ან უხილავობის პირობა ანუ მნათობთა ჩაუსვლელობის ან ამოუსვლელობის პირობა, მათემატიკური სიმბოლოებით შეიძლება ასე გამოისახოს: $|\delta| \geq 90^\circ - \varphi$.

დაწარჩენ დღედამურ პარალელებს ჰორიზონტი ორ ნაწილად ჰყოფს. „ზედათი სანახავი წილი“ დღედამური პარალელის ჰორიზონტს ზემოთ მდებარე ნაწილს აღნიშნავს, ხოლო „უნახავი წილი“ — ჰორიზონტს ქვემო მდებარე ნაწილს. ნაჩვენებია, რომ ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში მდებარე პარალელებში („რომელიც სახილველის ღერძის თავის მხარეს არის“) „ზედათი სანახავი წილი უნახავის წილისაგან უფრო იქნება“, ხოლო სამხრეთ ნახევარსფეროსათვის („უნახავის ღერძის თავისკენ“) შებრუნებული სურათი მიიღება. ეკვატორიდან სხვადასხვა მხარეს ტოლი მანძილით დაშორებულ პარალელებში ერთის „სანახავის დასაგრკალი“ მეორის „უნახავის დასაგრკალის ტოლი იქნება“. ეკვატორის ჩრდილოეთით მდებარე ორი დღედამური პარალელის „სანახავი დასაგრკალებიდან“ ის უფრო

დიდი იქნება, რომელიც ეკვატორიდან „უფრო მოშორებით არის“, ხოლო ეკვატორის სამხრეთით მდებარე პარალელებისათვის უბრუნებელი სურათი მიიღება. ამ დებულების მაგალითად მოყვანილია ის დღელამური პარალელები, რომლებიც მზის ზაფხულისა და ზამთრის მზებუდობათა წერტილებში ყოფნას შეესაბამება (პირველ შემთხვევაში ეკვატორის ჩრდილოეთით მდებარე დღელამური პარალელებიდან ყველაზე უფრო დიდი „სანახავი დასაგრკალით“ უკიდურესი, ე. ი. ზაფხულის მზებუდობის წერტილის შესაბამისი პარალელი ხასიათდება, ხოლო მეორე შემთხვევაში, ე. ი. ეკვატორის სამხრეთ მდებარე პარალელებისათვის ყველა მცირე „სანახავი დასაგრკალი“ ისევ უკიდურეს, ზამთრის მზებუდობის წერტილის შესაბამის პარალელს აქვს).

დღელამურ პარალელებთან დაკავშირებით განხილულია აგრეთვე მნათობის დღელამური გადაადგილების ზოგიერთი მაჩვენებელი. კერძოდ, თუ მნათობის „სიშორე დღის გამასწორებელიდამ უხილავის ღერძის თავისაკენ იყოს“ (ე. ი. $\delta < 0$), ის ჰორიზონტს ზემოთ ვერასოდეს ვერ გადაჰყვითს პირველ ვერტიკალს („პირველი მხრის გრკალს“). დადებითი დახრილობისათვის (ე. ი. $\delta > 0$) რამდენიმე ვარიანტია შესაძლო: „ერთს დაბრუნებაზე“ ვარსკვლავი ერთხელ გადის ზენიტზე და პირველ ვერტიკალს „მიწას ზეით მიეკვრის“ (როდესაც $\delta = \varphi$), ვარსკვლავი საერთოდ „პირველის მხრებს გრკალზე ვერ გაივლის“ (როდესაც $\delta > \varphi$) და ვარსკვლავი პირველ ვერტიკალს „ორის წინწკლით გასჭრის, ერთს აღმოსავლეთისაკენ, ერთს დასავლეთისაკენ“⁴³ (როდესაც $\delta < \varphi$).

მეხუთე თავი („ხუთის რიგის მიზეულის შუახმელის ამბავი, თითოსა და თითოს ნიშატი თუ როგორ არის“) სათითაოდ განიხილავს ხუთი „რიგის“ დახრილი ჰორიზონტის თავისებურებებს. თვითეული ჰორიზონტის გეოგრაფიული განედი, როგორც ადრე იყო ნაჩვენები, შემდეგი მახასიათებლებით არის წარმოდგენილი: 1. $\varphi < \varepsilon$; 2. $\varphi = \varepsilon$; 3. $\varepsilon < \varphi < 90^\circ - \varepsilon$; 4. $\varphi = 90^\circ - \varepsilon$ და 5. $90^\circ - \varepsilon < \varphi < 90^\circ$ (აიათი, გვ. 84—98).

I რიგის თავისებურებები ($\varphi < \varepsilon$). დღელამური პარალელი, რომლის დახრილობა განედის ტოლია ($\delta = \varphi$), ხილული პოლუსის მხარეს ეკლიპტიკას ორ წერტილში კვეთს. ერთ-ერთ წერტილში მზის მისვლისას, შუადღეზე ის ზენიტში იქნება. ამ დროს „კაცს ჩრდილი სულ არ ექნება“, ხოლო ეკლიპტიკის ორივე პოლუსი ჰორიზონტის სიბრტყეში მდებარეობს. თუ მზე ხილული პოლუსის მხარეს ამ ორი

⁴³ რუსულ თარგმანში რატომღაც ჩრდილოეთისა და სამხრეთის წერტილებია აღნიშნული (ალი ყუშიჩი, გვ. 53).

წერტილით; შემოსაზღვრული ეკლიპტიკის რკალის („მშვილდის“) შუაგულში იმყოფება, ე. ი. ზენიტიდან ხილული პოლუსის მხარეს, შუადღისას ჩრდილი უხილავი პოლუსისაკენ იქნება მიმართული. თუ მზე წერტილებით შემოსაზღვრული ეკლიპტიკის ქვემო რკალზე იმყოფება, მაშინ ის ზენიტიდან⁴⁴ უხილავი პოლუსის მხრისაკენ გაივლის და შუადღისას ჩრდილი „სახილველის დერძის თავისკენ მიადგება“. პირველ შემთხვევაში ეკლიპტიკის პოლუსი, რომელიც ხილული პოლუსის მხარესაა, „მიწას ქვეშ იქნება“, ხოლო მეორე პოლუსი — „მიწის ზეით“. იმ დროისათვის, როდესაც ეკლიპტიკის ქვემო რკალი მერიდიანს („საშუადღოს“) მიაღწევს, პორიზონტის ქვემოთ მდებარე პოლუსი „მიწას ზეით“ გადაინაცვლებს, ხოლო მეორე პოლუსი, პირიქით, პორიზონტს ქვემოთ აღმოჩნდება. ამავე ორ შემთხვევას მზის ზღვრული სიმაღლეები შეესაბამება. პირველი ზღვრული სიმაღლე — ზენიტიდან ხილული პოლუსის მხარეს მდებარეობს, ხოლო მეორე, უფრო მცირე სიმაღლეზე — ზენიტიდან მოპირდაპირე მხარეს.

II რიგის ($\varphi = \varepsilon$) თავისებურებები. ხილული პოლუსის მხარეს მდებარე მზებუდობის წერტილის დღედამური პარალელი ზენიტზე გადის, ხოლო მეორე მზებუდობის წერტილის დღედამური პარალელი — ნადირზე. მაქსიმალურ სიმაღლეს მზე მხოლოდ ერთხელ აღწევს, და ამ დროს ეს სიმაღლე 90° -ის ტოლია. მზე „სანამდი მატებაში არის“, მისი ჩრდილი ყოველთვის ხილული პოლუსის მხარეს იქნება მიმართული. მაგრამ როდესაც მზე ხილული მზებუდობის წერტილს მიაღწევს, იმ დღეს ჩრდილი საერთოდ არ არსებობს. ხილული პოლუსის მხარეს მდებარე ეკლიპტიკის პოლუსი ყოველთვის ხილულია. მხოლოდ „ერთს მობრუნებაში“ ის ერთხელ პორიზონტამდე დაიწევს, მაგრამ არ ჩადის. მეორე პოლუსი ყოველთვის უხილავია, მხოლოდ ერთხელ პორიზონტს აღწევს, მაგრამ არ ამოდის.

III რიგი. მზეს გააჩნია ორი განსხვავებული სიმაღლე: მაქსიმალური და მინიმალური, რომლებიც მათემატიკური ფორმულებით შეიძლება ასე გამოისახოს:

$$h_{\max} = \varphi + \varepsilon \quad \text{და} \quad h_{\min} = \varphi - \varepsilon$$

ეკლიპტიკის ხილულ პოლუსსაც ორი სიმაღლე აქვს. „ერთი უმაღლესი — თხის რქის უმტკიცის“, ხოლო „მეორე უმდაბლესი — მეორეს უმტკიცის“ წერტილების მერიდიანზე „მისვლის დროს“.

⁴⁴ რუსულ თარგმანში ამ ზემოთ მოყვანილი შემთხვევისათვის მზე შუადღისას ზენიტზე გადის, რაც აშკარა შეცდომაა (იხ. ალი ყუშჩი, გვ. 53).

IV რიგის ($\varphi = 90^\circ - \varepsilon$) თავისებურებები. ზილული და უზილავი მზებუდობების წერტილების დღელამური პარალელები („სახილველის“ და „უზილავის“ „დაუმტკიცის დასაგრკალები“) ყოველთვის აღემატებიან, პირველი — ყველა ზილულ, ხოლო მეორე — ყველა უზილავ დღელამურ პარალელებს. ბრუნვის ერთ პერიოდში („ერთის დაბრუნვაზე“) ორივე მზებუდობის წერტილი ერთხელ აღწევს ჰორიზონტის სიბრტყეს. ამ მდგომარეობაში ეკლიპტიკის ზილული პოლუსი ზენიტს. უზილავი პოლუსი კი ნადირს თანხვდება, ხოლო ეკლიპტიკის სიბრტყე ჰორიზონტს უთავსდება („მიკრული შეიქმნება“). ამის შემდეგ ეკლიპტიკის სიბრტყის ერთი ნახევარი „ერთპირად“ ჰორიზონტს ზემოთ ადის, ხოლო მეორე ნაწილი კი ჩადის. ის „ნახევარი რომ მიწის ქვეშ იქმნება, ერთმანეთის მიყოლებით ამოვა“ და სანამდის სულ „ამოვიდოდეს, დღის გამასწორებელი, ერთ მობრუნებას გაათავებს“. ასევე, ეკლიპტიკის სიბრტყის მეორე „მიწის ზეითა“ ნახევარი შემობრუნდება. ამის შედეგად, თუ ზილული პოლუსი ჩრდილოეთისაა, მაშინ ის ნახევარი, რომელიც „თხის რქის პირველიდამკირჩხიბის პირველადმი არის, ის ერთპირად ამოვა“ და მეორე ნახევარი ცის ეკვატორი „რომ ერთ ბრუნვას გაათავებს, მასუკან ისიც ამოვა“. თუ ზილული პოლუსი სამხრეთის იქნება, მაშინ შებრუნებული სურათი მიიღება („იმის წინაუკმო იქნება“).

ამ ჰორიზონტზე „სანამდის დღის გამასწორებელი ერთ ბრუნვას გაათავებდეს“ ერთხელ „სულ დღე იქნება“ და ერთხელ „სულ ღამე იქნება“. მზის სიმაღლის მაქსიმუმი („მზის შემალღების სქესი“) კი „ორი ერთპირ მიზეულის“, ე. ი. ორი სრული დახრილობის ტოლია.

V რიგის ($90^\circ - \varepsilon < \varphi < 90^\circ$) თავისებურებები. უდიდესი ზილული და უზილავი დღელამური პარალელები ეკლიპტიკის სარტყელს ორ-ორ, ზილული და უზილავი პოლუსების მიმართ ერთნაირად გადახრილ წერტილებში კვეთენ.

ამ ოთხი წერტილით ეკლიპტიკა „ოთხ მშვილდად გაიყოფება“. აქედან ერთი ყოველთვის ზილულია და მის შუაგულში, ზილული პოლუსის მხარეს დგომის წერტილი („დაუმტკიცის წერტილი“) მდებარეობს. მზის ამ რკალზე ყოფნის დრო ყველაზე დიდ დღეს შეესაბამება. უდიდესი ღამე კი მზის იმ ყოველთვის უზილავ რკალზე ყოფნას შეესაბამება, რომლის შუაგულშიც მეორე დგომის წერტილი მდებარეობს. როგორც ზილული, ისე უზილავი რკალი „ორისავ მხრისაკენ“ ჰორიზონტზე „მიკრული შეიქმნება“ ზევდან და ქვევდან და პირველი „აღარ ჩავა“ და მეორე „აღარ ამოვა“. დანარჩენი ორიდან ის რკალი, რომლის შუაგულშიც ვერძის საწყისია, „უკულმა

ამოვა“. ე. ი. ხილული პოლუსი ჩრდილოეთისაა. რკალის⁴⁵ ბოლო მის საწყისზე ადრე ამოვა, ჩასვლით კი „სწორად ჩავა“. თუ ხილული პოლუსი სამხრეთისაა, მაშინ პირიქით რკალი „სწორად ამოვა და უკუღმა ჩავა“. მეოთხე რკალი, რომლის შუაგულშიც სასწორის საწყისია ზემოთ აღნიშნულის „წინაუკმო ამოვა და ჩავა“.

ამ პორიზონტზე მზებუდობის წერტილს ორი სიმაღლე აქვს. მაქსიმალური სიმაღლე ზენიტიდან უხილავი პოლუსის მხარეს მდებარეობს და რიცხობრივად სრული დახრილობისა და იმ ადგილმდებარეობის განედის 90° -მდე დამატების ჯამის ტოლია (ე. ი. $h_1 = \epsilon + (90^{\circ} - \varphi)$); მეორე, მინიმალური სიმაღლე კი ზენიტიდან ხილული პოლუსის მხარესაა და „იმ ადგილის განისა და ერთპირ მიზეულის შესასრულის⁴⁶ თაქაუთის⁴⁷ ტოლი იქნება“ (ე. ი. $h_2 = \varphi - (90^{\circ} - \epsilon)$); ეკლიპტიკის პოლუსებსაც ორი განსხვავებული სიმაღლე აქვთ $h_1 = (90^{\circ} - \epsilon) + (90^{\circ} - \varphi)$ და $h_2 = \varphi - \epsilon$. თუ ეკლიპტიკის ხილული პოლუსი მაქსიმალურ სიმაღლეზე იმყოფება, მზებუდობის ხილული წერტილი ზენიტიდან სამხრეთით მინიმალურ სიმაღლეზე იქნება და თუ პირიქით მზებუდობის წერტილს მაქსიმალური სიმაღლე შეესაბამება. მაშინ ეკლიპტიკის ხილული პოლუსი ზენიტიდან ჩრდილოეთით, მინიმალურ სიმაღლეზე იქნება. „უკუღმა აღმოსვლა და უკუღმა ჩასვლა“ რომ ადვილი წარმოხადგენი იყოს, ავტორი განიხილავს კონკრეტულ პორიზონტს, რომლის განედი 70° -ის ტოლია.

მეხუთე თავი („იმ ადგილების ნიშატი, რომ იმისი განი ერთის მობრუნების რუბი იყოს“) კიდევ ერთ ზღვრულ შემთხვევას განიხილავს, კერძოდ, როდესაც $\varphi = 90^{\circ}$ („განი ერთის მობრუნების რუბი იყოს“) და დამკვირვებელი დედამიწის პოლუსებზე იმყოფება. (აიათი, გვ. 98—100). ამ ორ ადგილას ცის ეკვატორის პოლუსი ზენიტში იმყოფება, მისი წრე პორიზონტს თანხვდება და ცის სფეროს დღეღამური ბრუნვა „წისქვილსავით იქნება“. ვინაიდან ყოველი მნათობის მოძრაობა ცის ეკვატორის პარალელურია („დღის გამასწორებლის წყვილად მოარული იქნება“); მას ამ შემთხვევაში „არც აღმოსვლა ექნება და არც ჩასვლა და რამთონსაც მენაკს დღის გამასწორებელს ზეით იქნება, იმ სიმაღლედ მიწის გარმოარული იქნება“.

45 ტექსტში „მშვილდის“ ნაცვლად შეცდომით დაბეჭდილია „მშვილდოსნის“ (იხ. აიათი, გვ. 90).

46 რუსულ თარგმანში აქ და შემდგომ ფრაგმენტებში სრული დახრილობის 90° -მდე დამატების ნაცვლად შეცდომით სრული დახრილობა არის მოყვანილი (ალი ყუში, გვ. 57).

47 ტექსტში — თააუთი (იხ. აიათი, გვ. 98) ამ შემთხვევაში „ა“ ასო „ფ“-ს აღსანიშნავად იხმარება და სიტყვა წაიკითხება როგორც „თაქაუთი“.

თუ ზენიტში ჩრდილოეთი პოლუსი იმყოფება, მაშინ ჩრდილოეთი ნახევარი „გამოჩენილი“, ხოლო სამხრეთი ნახევარი „დაფარული“ იქნება. ზენიტთან სამხრეთის პოლუსის თანხვედრისას შებრუნებული სურათი მიიღება. ამ ადგილებში „აღმოსვლას და ჩასვლას“ მხოლოდ მეორე მოძრაობით („თავის ბუნებით სიარულით“) ექნება ადგილი. ამ მოძრაობის დროს მნათობი („ვარსკვლავი“) ცის ეკვატორის სამხრეთი ნაწილიდან ჩრდილოეთ ნაწილში გადასვლისას და ან პირიქით, ეკვატორის გადაკვეთის ყველა შემთხვევაში ჰორიზონტზე აღმოჩნდება. „მიწის ზეით“ ის იქნება ჰორიზონტზე, რომლის ჩრდილოეთი პოლუსი ზენიტში იმყოფება იმ ნახევარწელიწადს, როდესაც მზე ჩრდილოეთ ზოდიაქურ თანავარსკვლავედებშია. „მიწის ქვეშ“ კი წელიწადს „სხვა ნახევარში“ იქნება. შებრუნებული სურათი მიიღება ჰორიზონტისათვის, რომლის სამხრეთი პოლუსიც ზენიტში იმყოფება. ამის შედეგად ერთი დღე და ღამე წელიწადს უტოლდება („ნახევარი წელიწადი დღე იქნება და ნახევარი ღამე“), ვინაიდან მზის მოძრაობა ერთ ნახევარ წელიწადს უფრო ჩქარია და მეორე ნახევარ წელს ნელი, დღის და ღამის ხანგრძლივობები განსხვავებული იქნება და ეს განსხვავება („თათაუთი“) თითქმის „ჩვენის შვიდის დღისა და ღამის ოდენი იქნება“. აქვე აღნიშნულია, რომ ამ ჰორიზონტში „აღმოსავლეთი და დასავლეთი არ გაირჩევა“. ივარაუდება, რომ მნათობი ყველა მხარეს ამოდის ან ჩადის, ცის მერიდიანი არ არსებობს. მზის მაქსიმალური სიმაღლე კი სრული დახრილობის („ერთპირ მიზეულის“) ტოლია.

მეექვსე თავში („ეტლების აღმოხდომის ამბავი“) განხილულია ზოდიაქურ თანავარსკვლავედთა აღვლენის („აღმოხდომის“) საკითხები (აიათი, გვ. 100—105). აღვლენა განმარტებულია როგორც ცის ეკვატორის რკალი („მშვილდი“), რომელიც ეკლიპტიკის რკალთან ერთად ჰორიზონტზე ამოდის. ამ უკანასკნელს ტოლი გრადუსების რკალი („სწორი მენაკი“) და „აღმოსვლაც“ ეწოდება. ზოდიაქურ თანავარსკვლავედთა ჩასვლის შემთხვევაში ქართულ ტექსტში დამატებით აღნიშნულია, რომ იმავე რკალებიდან „დღის გამასწორებელისას ჩასავლეთი ჰქვიან და ეტლების ცისას დასავლეთი“ (აიათი, გვ. 100). აღვლენის შესაბამისი ცის ეკვატორის რკალი შემოსაზღვრულია დახრილობის („მიზეულის“) ორი წრით, რომელთაგან ერთ-ერთი ჰორიზონტის წრე არის. აქვე ამასთან დაკავშირებით ქართულ ტექსტში დამატებით მოყვანილია შემდეგი განსაზღვრა: „დღის გამასწორებლის მშვილდს ზომ აღმოჰდომა ჰქვიან და ეტლების ცის ამ ორ მიზეულის ფრკალს შუას მშვილდს აღმოსვლა ჰქვიან“ (აიათი, გვ. 100—101). დედამიწის ეკვატორზე აღვლენას („მართლა სწორი ხაზისას აღმოხდომას“), ტექსტის თანახმად, პირდაპირ სფეროში აღვლენა („აღმოხდომა გამართული ცისას“) ეწოდება და აქაც დამატებით აღ-

ნიშნულია, რომ „აღმოსვლას — აღმოსვლა სფეროს დაჩენილი ჰქვია“ ან. რაც შეეხება დახრილობის მეორე დიდ წრეს, რომელიც კორიზონტის წრესთან ერთად შემოსაზღვრავს ცის ეკვატორის რკალს, ის ყოველთვის „მშვილდის პირველ დასაწყისზე“ უნდა იქნეს გატარებული, რომ ყოველთვის „სახილველის გრძლების უფროსის გრძლის მიკრული იყოს“.

დღედამიწის ეკვატორზე ეკლიპტიკის წრის ყოველი მეოთხედი, რომელიც მზებუდობის ან დღედამტოლობის წერტილებს შორის არის („დაუმტყიცსა და შეზავებულს... წინწკალს შუა იყოს“), ცის ეკვატორის მეოთხედთან ერთად ამოდის. მაგრამ ეკლიპტიკის სხვა, ერთმანეთის ტოლი რკალები ცის ეკვატორის ტოლ რკალებთან ერთად არ ამოდიან. როდესაც ეკლიპტიკის რკალი წრის მეოთხედზე ნაკლები და ნახევარზე მეტია, იმისდა მიხედვით თუ რკალის დასაწყისი რომელი წერტილია (დღედამტოლობის თუ მზებუდობის), შესაბამისად „აღმოსვლა აღმოსვლაზე“ ნაკლები ან მეტი იქნება. თუ ეკლიპტიკის რკალი წრის მეოთხედზე მეტი ან ნახევარზე ნაკლებია, მაშინ შებრუნებული შედეგი მიიღება („ამისი წინაუკმო იქნება“). „ორის მიზეულის გრძლით“ ეკლიპტიკის წრის ოთხად გაყოფისას, აღნიშნული ოთხი წერტილი „ამ რუბების შუაში უნდა იყოს“. იმისდა მიხედვით თუ რომელი წერტილია შუაში, დღედამტოლობის თუ მზებუდობისა, მეოთხედი თავის აღვლენაზე („აღმოსვლაზე“) შესაბამისად 5 გრადუსით მეტი ან ნაკლები იქნება და, მაშასადამე, ერთი მეოთხედის აღმოსვლა სხვა მეოთხედებისაგან შეიძლება ჯამში 10°-ით განსხვავდებოდეს.

მეშვიდე თავში („ვარსკვლავის გამვლელის მენაკებისა და აღმოსვლის და ჩასვლის მენაკების შეტყობისა“) განხილულია მნათობის გავლის, ამოსვლის და ჩასვლის გრადუსები, ე. ი. ეკლიპტიკის ის გრადუსები, რომელთა ერთადაც მნათობი მერიდიანზე გადის, ამოდის ან ჩადის (აიათი, გვ. 105—110). ნაჩვენებია, რომ გარკვეული განედის მქონე მნათობის გავლის გრადუსი ეკლიპტიკაზე „სხვა მენაკი იქნება“ და ამ გრადუსსა და მნათობის გრადუსს „შუა რაც მშვილდი რომ დარჩება“, ის მნათობის პარალაქსური წანაცვლება („გამვლელის არეული“) იქნება. თუ მნათობის გრადუსი დაღმავალ ნახევარშია, მაშინ გრადუსი მნათობს ასწრებს მერიდიანზე გავლას (როდესაც მნათობი განედი ჩრდილოეთისაა) ან პირიქით — ჩამორჩება (როდესაც მნათობის განედი სამხრეთისაა). აღმავალი ნახევრის შემთხვევაში ზუსტად შებრუნებული სურათი მიიღება.

ტექსტის მეორე ნაწილში მნათობის ამოსვლისა და ჩასვლის გრადუსები განხილულია კორიზონტის სხვადასხვა დახრილობებისათვის.

მერვე თავში („დილისა და წიქის შეტყობისა“) დილისა და სალამოს ბინდთან დაკავშირებული საკითხებია განხილული (აიათი, გვ. 110—111). დილის და სალამოს ბინდის სინათლე განმარტებულია როგორც ცის სინათლე შესაბამისად მზის ამოსვლამდე (აღმოსავლეთით) და მზის ჩასვლისას (დასავლეთით). დასახელებულია ბინდის არსებობის სამი საფეხური და ამ საფეხურების მიხედვით ბინდის სინათლის ცვლილებები. ცდებით („დაცდითა და გასინჯვითა“) დადგენილი ფაქტების საფუძველზე ტექსტში აღნიშნულია, რომ დილის და სალამოს ასტრონომიული ბინდის დაწყებას ან დამთავრებას მაშინ აქვს ადგილი, როდესაც მზე ჰორიზონტს ქვეშ 18°-ს მიაღწევს.

მეცხრე თავი („წელიწადებისა, თვისა, იმათის რიცხვისა, დღისა, ღამისა და ჟამის ცოდნისა“) საკმაოდ დაწვრილებით კალენდრის საკითხებს მიმოიხილავს (აიათი, გვ. 111—120). ტექსტი იწყება მზის და მთვარის წელიწადისა და თვის განხილვით. შემდეგ გარჩეულია დღე-ღამის ხანგრძლივობა. განმარტებულია ჭეშმარიტი და საშუალო დღე-ღამე და მათთან დაკავშირებული დღის სწორება. მოყვანილია საშუალო სამოქალაქო დღე-ღამის ხანგრძლივობის სიდიდე გრადუსულ ერთეულებში (59°8'20"), რომელიც ულუბეგის მონაცემებს თანხვდება. წარმოდგენილია განსხვავებული შეხედულებები დღე-ღამის დაწყებასთან დაკავშირებით. განმარტებულია სწორი და მრუდი საათების („ჟამების“) ცნებები.

წელთაღრიცხვის განსაზღვრის შემდეგ ტექსტში სათითაოდაა განხილული სხვადასხვა ქვეყნის წელთაღრიცხვები — ჰიჯრის („იჯრის“), ირანის („ქარსის“) სელევკიდების („რუმის“) და მელიქშაჰის („მელქის“). აქვე ვახტანგს თავის მხრივ მოკლე ცნობები აქვს შემოტანილი ქართული კალენდრის შესახებ. აღსანიშნავია, რომ მთელი ეს პარაგრაფი დიდ მსგავსებას იჩენს ულუბეგის „ზიჯის“ ამავე საკითხებისადმი მიძღვნილ თავებთან.

მეათე თავი („ჩრდილის გამოცხადება“) ტრიგონომეტრიულ სიდიდეებს — ტანგენსსა და კოტანგენსს ეძღვნება (აიათი, გვ. 120—122). ეს სიდიდეები აქ განიხილებიან როგორც გნომონიკაში (მეცნიერება მზის საათის შესახებ) არსებული წირები. ტექსტი თითქმის სიტყვა-სიტყვით თანხვდება „ზიჯის“ მეორე კარის მე-3 თავში წარმოდგენილი მასალის ნაწილს, რომელიც ჩვენ ადრე უკვე დაწვრილებით გვექონდა გარჩეული (იხ. ჩაგუნაევა, მათემატიკა, გვ. 244, 246, 252).

მეთერთმეტე თავი („შუადღის ხაზისა და ყიბლის მერის გამოცხადებისა“) ინდური წრის საშუალებით შუადღის ხაზის განსაზღვრას ეძღვნება (აიათი, გვ. 122—125). შუასაუკუნეების აღმოსავლეთში კომპასის შემცველი ეს ხელსაწყო მიწის მოსწორებულ ზედაპირზე მზადდებოდა წრისა და წრის ცენტრში ამართული გნომონის

სახით. ორჯერ დღის განმავლობაში (შუადღემდე და შუადღის შემდგომ) წრეწირზე მოინიშნებოდა მზის ჩრდილის წრეში შესვლის და გამოსვლის წერტილები. ამ წერტილებით შემოსაზღვრული უმცირესი რკალის შუაზე გაყოფით მიღებული შუაწერტილიდან წრის ცენტრისაკენ წრფის გავლებისას მიიღებოდა საძიებელი შუადღის ხაზი. ამავე პარაგრაფში მოყვანილია ყიბლის მიმართულების განსაზღვრის წესი. აღსანიშნავია, რომ ამ შემთხვევაშიც ინდურ წრესთან დაკავშირებული ტექსტი დიდ მსგავსებას იჩენს „ზიჯის“ II კარის მე-15 თავის ტექსტთან⁴⁸.

მეთორმეტე თავის მასალა სათაურის გარეშე უშუალოდ მოსდევს მეთერთმეტე თავს (აიათი, გვ. 125—128). აქ მოყვანილია დედამიწიდან მნათობებამდე მანძილის და ამ მნათობთა დიამეტრების რიცხვითი მნიშვნელობები. შესავალში წარმოდგენილია სიგრძის საზომ ერთეულთა სისტემა: „თითო ეჯი სამი მილია; თითო მილი სამი ათასი ადლია⁴⁹; თითო ადლი ოცდათორმეტი თითია და თითო ექუსი შუათანა ქერია; და თითო ქერი ცხენის ფაფრის ექვსი ბალანია“ (აიათი, გვ. 126). აღსანიშნავია, რომ ვახტანგი ამ სისტემის ქართლის სინამდვილეში დამკვიდრებას ცდილობდა და ამ მიმართულებით გარკვეულ წარმატებებსაც მიაღწია. ტექსტში მოყვანილია აგრეთვე დედამიწის გაბარიტებთან დაკავშირებული შემდეგი მონაცემები: დედამიწის წრეწირის სიგრძე („ხმელეთის გარეშემო სიგრგვლე“) — 8000 ეჯი, დიამეტრი („ყენტორი“) — 2485 ეჯი, ზედაპირის ფართობი („ერთპირად მიწის სიმგრგვლე“) — 20363036 ეჯი, დასახლებული ნაწილის ფართობი — 4676740 ეჯი.

შემდეგ წარმოდგენილია მანძილები მნათობებამდე. ვინაიდან ყოველ ცაშ შიგა და გარე ზედაპირები აქვს, თვითეულისათვის მოცემულია ორ-ორი მნიშვნელობა. რაც შეეხება მნათობთა დიამეტრებს, მათთვის შემდეგი მნიშვნელობებია მოცემული: მზე — 17532 ეჯი, მთვარე — 732 ეჯი, სატურნი — 14435 ეჯი, იუპიტერი — 14596 ეჯი, მარსი — 27735 ეჯი, ვენერა — 965 ეჯი, მერკური — 109 ეჯი.

ამ მონაცემებით 128-ე გვერდზე მთავრდება „ქმნულების ცოდნის წიგნის“ ტექსტი. შემდეგი გვერდიდან იწყება სხვა თხზულება („იყლიმების ზოგიერთის ადგილების მოთხრობა“), რომელსაც იგეოგრაფიისადმი მიძღვნილ თავში განვიხილავთ.

„ქმნულების ცოდნის წიგნის“ როლი ქართული ასტრონომიული აზრის განვითარების საქმეში. როგორც შინაარსის განხილვიდან ჩანს, „ქმნუ-

⁴⁸ შლრ. S — 161, გვ. 87—88.

⁴⁹ ტექსტში შეცდომით — ადგილია.

ლებს ცოდნის წიგნში“ წარმოდგენილია ყველა ის ძირითადი საკითხი, რომელიც იმდროინდელი აღმოსავლური ასტრონომიის საფუძველს შეადგენდა. ულუბეგის „ზიჯის“ მსგავსად ეს სახელმძღვანელოც სამარყანდის სამეცნიერო სკოლის მიერ ჩატარებული სამუშაოების ერთგვარი შემაჯამებელი თხზულებაა. მხოლოდ სხვა კუთხით: იგი სამარყანდის ობსერვატორიაში მიღებული ახალი მონაცემების საფუძველზეა შედგენილი. ამის შესახებ ტექსტშიც საგანგებოდაა აღნიშნული: „ეს რაოდენობა რომ ვთქვით, ეს რიცხები ჩვენის გაწილვის ანგარიშით არის. ზოგი წინანდელის გაწილვის მსგავსია, ზოგი არ არის“ (აიათი, გვ. 52). ახალი მასალების გამოყენებაზე მიუთითებს აგრეთვე „ქმნულების ცოდნის წიგნში“ ხშირად მოყვანილი რიცხვითი სიდიდეების თანხვედრა ულუბეგის „ზიჯის“ მონაცემებთან.

თხზულებაში შეგნებულად არაა იგამოყენებული მათემატიკური აპარატი და საკითხების გადმოცემის მანერით ის ბირუნის ცნობილ სახელმძღვანელოს „მეცნიერება ვარსკვლავთა შესახებ“ უახლოვდება. ისევე როგორც ამ უკანასკნელში, ასტრონომიასთან ერთად „ქმნულების ცოდნის წიგნშიც“ გარკვეული ადგილი ეთმობა ასტრონომებისათვის სავალდებულო დისციპლინების (გეომეტრიის, გეოგრაფიის და კალენდრის) საფუძვლების გადმოცემას. სახელმძღვანელოში არ არის მოცემული მხოლოდ ასტროლაბთან და ასტროლოგიასთან დაკავშირებული მასალა. ეჭვს არ იწვევს, რომ ბირუნის თხზულების მსგავსად, „ქმნულების ცოდნის წიგნიც“ მედრესეებში უნდა გამოეყენებინათ როგორც ასტრონომიის სახელმძღვანელო. ამისათვის კი ყველა პირობა არსებობდა, ვინაიდან XV—XVIII სს. აღმოსავლეთში ასტრონომიული მეცნიერებისა და განათლების განვითარება სამარყანდის სკოლის მიერ შემუშავებული ხაზით მიმდინარეობდა და ალი ყუშჩის თხზულება კი ამ სკოლის ერთ-ერთ საუკეთესო ნიმუშს წარმოადგენდა. თავის დროზე ცნობილი ასტრონომი, ალი ყუშჩის ერთ-ერთი მოსწავლე აბდულ კადირ იბნ ჰასან რუიანი ასე აფასებდა თავისი მასწავლებლის შრომას: „მე შევისწავლე შამსედინ ალქაშანის, ჰუსეინ შაჰი სიმნანის, ნასირი შირაზის და ალი შახი ხორეზმის მრავალი შრომა ასტრონომიაში და ასტრონომიული ცხრილები, მაგრამ როდესაც წავიკითხე ალი ყუშჩის ტრაქტატი, ჩემთვის ყოველივე გაუგებარი გახდა“ (სობიროვი, გვ. 67). აღმოსავლურ სამყაროში თხზულების დიდ ავტორიტეტზე მიუთითებს ის ფაქტი, რომ მისთვის საგანგებოდ შეადგინეს კომენტარები ალ-ფარისიმ (XVI ს.), სიდი ქათობ რუმიმ (გარდ. 1568), მუსალიჰ ალ-

ანსარიმ (გარდ. 1571) და სხვ. (ბიბლიოგრაფია, II, გვ. 553, 555, 569—570).

ქართულ ენაზე ამ თხზულების თარგმნით ვახტანგმა სამამულო მეცნიერულ ლიტერატურას იმ დროისათვის აღმოსავლეთის ერთ-ერთი ყველაზე საუკეთესო ასტრონომიული სახელმძღვანელო შესძინა. თავისთავად უნიკალური იყო ის ფაქტი, რომ წიგნი ნაბეჭდი სახით გამოიცა. აქ უნებლიედ არ შეიძლება არ მოვიყვანოთ ერთი შედარება: ალი ყუშჩის ეს თხზულება ასტრონომიის ისტორიკოსთა მონაკვეთებით პირველად თურქულ ენაზე 1824 წ. დაიბეჭდა სტამბოლში (ვორონოვსკი, გვ. 164). ალი ყუშჩი თურქული ზუსტი მეცნიერებების ფუძემდებლად იყო აღიარებული, სტამბაც თურქეთში ჯერ კიდევ 1729 წ. გაიხსნა, მაგრამ მიუხედავად ამისა, ვახტანგმა ამ ქვეყანას ერთი საუკუნით „დაასწრო“ „ქმნულების ცოდნის წიგნის“ გამოქვეყნება.

სტამბური წესით „ქმნულების ცოდნის წიგნის“ გამოცემა იმ მზრიაც იყო ღირსშესანიშნავი, რომ წიგნის მრავალრიცხოვანი ტირაჟის საშუალებით საქართველოში ასტრონომიული ცოდნის გავრცელების საქმეს გაცილებით ფართო მასშტაბური ხასიათი ენიჭებოდა (მითუმეტეს, რომ წიგნის მთელი რიგი თავები, კერძოდ პირველი კარის II და III და მეორე კარის I, II, VIII—XI თავები სპეციალურ ცოდნას არ მოითხოვდა და ადვილად ასათვისებელ ზოგადსაგანმანათლებლო მასალას წარმოადგენდა).

ზოგადსაგანმანათლებლო დანიშნულების გარდა თხზულება უკვე სრული სახით სახელმძღვანელოდ იყო გამოყენებული განათლებულ პირთა იმ ჯგუფისათვის, რომელიც ვახტანგის ხელმძღვანელობით ასტრონომიის სპეციალობას ეუფლებოდა. ულუბეგის „ზიჯის“ თარგმანის ბოლო რედაქციის (S—161 ნუსხა) ვახტანგისეულ ლექსიკონში მთელი რიგი ტერმინების მნიშვნელობის განმარტებისათვის მითითებულია „ქმნულების ცოდნის წიგნი“ („ქმნულების წიგნით შეიტყობა“, „ქმნულების წიგნით შეიტყობ როგორც არი“, „ქმნულების წიგნით შეიტყობ რაც არი“ და ა. შ.). ე. ი. ვახტანგი „ქმნულების ცოდნის წიგნს“ „ზიჯის“ აუცილებელ დამხმარე დამატებად თვლიდა და, ცხადია, რომ „ზიჯის“ შესწავლის საქმეში ამ სახელმძღვანელოს განსაკუთრებული როლი ექნებოდა განკუთვნილი.

ცხადია აგრეთვე ისიც, რომ თავის დროზე „ქმნულების ცოდნის წიგნს“ დიდი პოპულარობით უნდა ესარგებლა ქართულ მკითხველთა შორის. არ შეიძლება არ აღინიშნოს ის ფაქტიც, რომ სახელმძღვანელომ მოგვიანო წლებშიც შეინარჩუნა დიდი პოპულარობა. „ქმნულების ცოდნის წიგნი“ თითქმის ყველა ქართული წიგნის ძველ კოლექციაშია წარმოდგენილი. 1836 წ. პეტერბურგში გა-

მოცემული წიგნის „მიმოხილვა რუსეთის სამფლობელოებისა კავკასიონის იქით“ პირველ ტომში ქართული ლიტერატურის ყველაზე ცნობილ 22 წიგნს შორის დასახელებულია სომხურიდან თარგმნილი (?) ასტრონომიული თხზულება („Разсуждение об астрономии“), რომელშიც აშკარად „ქმნულების ცოდნის წიგნი“ იგულისხმება (მიმოხილვა, I, გვ. 124). კიდევ უფრო უჩვეულო ჩანს 1878 წ. გაზეთ „დროებაში“ (№ 112, 10 ივნისი) გამოქვეყნებული ზ. მთაწმინდელის ცნობა, რომლის თანახმად ეს სახელმძღვანელო იმ დროსაც კი ისევ ასრულებდა საკითხავი წიგნის ფუნქციებს. 1887 წ. კი ის თავისი „ქართულ-რუსული ლექსიკონის“ ერთ-ერთ წყაროდ გამოიყენა დ. ჩუბინაშვილმა.

უღუღბეგის „ზიჯი“

„ქმნულების ცოდნის წიგნიდან“ განსხვავებით, უღუღბეგის „ზიჯი“ (1437) უკვე პროფესიული ასტრონომიის სფეროს განეკუთვნებოდა. სამარყანდის ცნობილი ასტრონომიული სკოლის მთავარი შრომის ქართულ ენაზე გადმოღება უკვე თავისთავად ნიშნავდა, რომ ვახტანგს საქართველოში ასტრონომიის აღორძინება არა მარტო ზოგადსაგანმანათლებლო, არამედ ეროვნული მეცნიერული აზროვნების დონეზე ესახებოდა.

„ზიჯის“ ქართული თარგმანის მხედგენლობა და ხელნაწერთა ნუსხები. უღუღბეგის „ზიჯის“ ავტორისეული ვარიანტი ოთხი კარისაგან შედგება. პირველი კარი, რომელიც შვიდ თავს შეიცავს, კალენდრის თეორიის საკითხებს ეძღვნება. მეორე კარის 22 თავში განხილულია პრაქტიკული ასტრონომიის საკითხები. მესამე კარის 13 თავი პლანეტების მოძრაობის თეორიას ეთმობა, ხოლო IV კარის 2 თავი — ასტროლოგიას. თხზულებას წინ უძღვის უღუღბეგის შესავალი, ხოლო II, III და IV კარის ბოლოს მოყვანილია სხვადასხვა სახის ცხრილები (იხ. ბიბლიოგრაფია, II, გვ. 494—495).

ვახტანგის ქართული თარგმანიც ამ სქემას მიყვება, მხოლოდ დედნისაგან განსხვავებით, აქ მთელი რიგი დამატებითი მასალები არის შემოტანილი, რაც თარგმანს გარკვეულ ინდივიდუალობას ანიჭებს. ჩვენამდე, როგორც ცნობილია, თარგმანის სამმა ხელნაწერმა მოაღწია, აქედან ორი სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის აღმოსავლეთმცოდნეობის ინსტიტუტის ლენინგრადის განყოფილებაში არის დაცული (E—107 და M—12 ხელნაწერები), ხოლო ერთი — კ. კეკელიძის სახ. ხელნაწერთა ინსტიტუტში (S—161 ხელნაწერი).

ამ სამი ხელნაწერიდან ყველაზე ადრეულია E — 107 ნუსხა, რო-

მელშიც ცხრილებს გარეშე მხოლოდ ტექსტი არის წარმოდგენილთ, და ისიც არა სრული სახით. ხელნაწერის 17 ფურცელზე მოყვანილია II კარის XI—XVII თავები და III კარის ცამეტივე თავი. ხელნაწერში სპარსულ-არაბული ტერმინების და გამოთქმების სრული დომინირება იმაზე მიუთითებს, რომ სწორედ ეს ტექსტი უნდა იყოს დაკავშირებული „ზიჯის“ თარგმანის პროცესის პირველ ეტაპთან. ამ საკითხზე დაწვრილებით ჩვენ ქვემოთ ვიმსჯელებთ, ხოლო აქ ხელნაწერის დახასიათებას მისი ერთი მინაწერის განხილვით დავამთავრებთ. ეს მინაწერი ვახტანგს ეკუთვნის და ის ტექსტის ბოლოში ამ სახით არის მოყვანილი: „მაის (კბ) მზე ღრუბლებში იყო. ყურსი ჩნდა და შუქი და სხივი არა. არღანის ფერად გაწითლენ, დღის ერთი ს[ა]თი და [...]რები⁵⁰ დარჩომილიყო“⁵¹. მინაწერი ძალზე საყურადღებოა. როგორც ვხედავთ, ვახტანგი დაინტერესებულია საგულისხმო მოვლენით, რომელიც ატმოსფეროში მზის სხივების გაბნევასთან არის დაკავშირებული (მზის სხივების წითელი ნაწილის სხვა ფერის ნაწილებთან შედარებით ღრუბლებში ნაკლებად გაბნევის გამო დამკვირვებელს მნათობი ყოველთვის უფრო მოწითალოდ ეჩვენება, ვიდრე იგი სინამდვილეშია). თარიღთან ერთად დღის დროის ზუსტი ფიქსირება იმაზე მეტყველებს, რომ ვახტანგი ინსტრუმენტით აწარმოებდა მზეზე დაკვირვებას (სწორედ ზუსტი დრო ასტროლაბის საშუალებით უნდა იყოს დადგენილი). ამიტომ ეს მინაწერი ჭერჭერობით ყველაზე ადრეულ ცნობას უნდა შეიცავდეს ვახტანგის მიერ წარმოებული ასტრონომიული დაკვირვებების შესახებ.

მეორე ლენინგრადული M—12 ხელნაწერი უკვე სრულად შეიცავს ტექსტობრივ მასალებსაც და ცხრილებსაც. ხელნაწერი, რომელიც მ. კავკასიძის მიერ არის გადაწერილი, ვახტანგის სამუშაო პირის როლს ასრულებდა. ამაზე მიუთითებს მეფის მრავალრიცხოვანი შენიშვნები უშუალოდ ტექსტსა და არშიებზე. მოგვიანებით, ხელნაწერის აკინძვისას, ქალაღლის ფორმატი მნიშვნელოვნად შეუმცირებიათ, მაგრამ შემცირების არეში მოხვედრილი ვახტანგის ყველა შენიშვნა წანაზარდების ფორმით შემოუჭრიათ და ახალი ზომის ფურცლის შესაბამის ხაზზე გადაუკეციათ (დაწვრილებით ამ ხელნაწერის შესახებ იხ. ჩავუნავა, მათემატიკა, გვ. 25—27). ნ. ნევსკაიას თანახმად, თავდაპირველად ამ ხელნაწერის ფურცლებს შორის ჩაწყობილი იყო უამრავი ბარათი ასტრონომიული, გეოგრაფიული და მათემატიკური ტერმინების ჩანაწერებით სპარსულ, ქართულ და

⁵⁰ სიტყვაში პირველი ორი თუ სამი გადაბმული ასო არ იკითხება და ამიტომ დროის მცირე ერთეულის აღმნიშვნელი ამ სიტყვის გაშიფვრა არ ხერხდება.

⁵¹ E — 107, ფ. 17v.

ფრანგულ ენებზე. პატივცემული მკვლევარი თვლის, რომ ამ ხელნაწერზე ვახტანგი რუსეთშიც ივანაგრობდა მუშაობას და მას ტერმინოლოგიურ საკითხებში დიდ დახმარებას უწევდა აკად. ე. ნ. დელილო (ნევესკაია, გვ. 170—171).

სამწუხაროდ პატივცემული მკვლევარის ვარაუდი არ მართლდება. ვახტანგის დელილთან კონტაქტებზე ჯერჯერობით არავითარი საბუთი არ არსებობს, ხოლო „ზიჯის“ ტერმინოლოგია მხოლოდ აღმოსავლური ლექსიკით შემოიფარგლება. M—12 ხელნაწერი 1719 წლისათვის უკვე გადაწერილი ჩანს (იხ. ჩაგუნავა, მათემატიკა, გვ. 25) და მისი გადამუშავება ვახტანგს რუსეთში წასვლამდე (1724) უნდა მოესწრო. რაც შეეხება ბარათებს, აქ მართო ტერმინოლოგიური მასალა როდი იყო წარმოდგენილი. ეს ბარათები ვახტანგის ცნობილ შავ და სამუშაო ჩანაწერებს წარმოადგენენ მათემატიკის, გეოგრაფიის და ასტრონომიის სხვადასხვა საკითხებზე, რომლებიც ეხლა K—3 ლიტერით რამდენიმე საქალაქოში ინახება აღმოსავლეთმცოდნეობის ინსტიტუტის ლენინგრადის განყოფილებაში. ის ფაქტი, რომ თავდაპირველად ბარათები M—12 ხელნაწერში ინახებოდა, ერთხელ კიდევ ამტკიცებს, რომ ჩანაწერებში მოყვანილ მრავალრიცხოვან მათემატიკურ გამოთვლებს, ტერმინოლოგიურ ძიებებს, გრაფიკულ აგებებს თუ ექსპერიმენტების მონაცემების აღნუსხვებს ულუბეგის „ზიჯში“ შემუშავებული მეცნიერული პრინციპები ედოთ საფუძვლად.

თბილისური S—161 ხელნაწერი ლენინგრადული ნუსხიდან არის გადაწერილი, ამ უკანასკნელში შეტანილი შესწორებების გათვალისწინებით და ზოგიერთი ახალი მასალის დამატებებით. ვინაიდან ეს ხელნაწერი ყველაზე უფრო სრულია და საბოლოო რედაქციას წარმოადგენს, „ზიჯის“ ვახტანგისეული თარგმანის შედგენილობას სწორედ მისი ტექსტის მიხედვით განვიხილავთ. ჯერ ვაჩვენებთ შესაბამის კარსა თუ თავს, შემდეგ დასათაურებას და ბოლოს, ფრჩხილებში — გვერდებს.

ვახტანგის მათემატიკურ-ასტრონომიული ლექსიკონი (გვ. 1—26); ულუბეგის შემოკლებული შესავალი, I კარის I თავის შესავალი (გვ. 39—41); I—III თავი. პიჯრის, სელევიკიდების და სპარსელების კალენდარი (გვ. 39—43); ვახტანგის ჩანართი ქართული კალენდრის შესახებ (გვ. 43—44); IV თავი. სამი კალენდრის ურთიერთგადახვანის წესები (გვ. 44—48); V—VII თავი. რეფორმირებული სპარსული კალენდარი, ჩინურ-უიგურული კალენდარი და სადღესასწაულო დღეები (გვ. 49—68); ვახტანგის „ანდერჰი“ (გვ. 69). II კარი. I თავი — ცხრილების ინტერპოლაციის შესახებ (გვ. 69—70); II—III თავი — ტრიგონომეტრიული სიდიდეები (გვ. 70—72); IV—XIV თავი

ვი — ცის სფეროს წერტილებისა და მნათობების სხვადასხვა კოორდინატების განსაზღვრა, დახრილობა და პირდაპირი აღვლენა, ეკლიპტიკური განედი და გრძედი, სიმაღლე და აზიმუტი და ერთის საშუალებით მეორის განსაზღვრა (გვ. 72—87); XV—XVII თავი — ადგილის გრძედისა და განედის და აზიმუტების განედების განსაზღვრა (გვ. 87—92); XVIII თავი — მნათობებს შორის სფერული მანძილის განსაზღვრა (გვ. 92—96); XIX თავი — ინდური წრე, ყიბლის მიმართულების განსაზღვრა (გვ. 96—98); XX—XXII თავი. ჰოროსკოპის განსაზღვრა მნათობის სიმაღლით და სიმაღლის — ჰოროსკოპის მიხედვით (გვ. 98—105). ცხრილები (გვ. 106—254); ტრიგონომეტრიულ სიდიდეთა ცხრილები (გვ. 106—136); ეკლიპტიკური კოორდინატების ეკვატორულში გადასვლის, პირდაპირი აღვლენის (სამარყანდის და ნებისმიერი განედისათვის) ცხრილები (გვ. 137—252); სამარყანდის განედზე მზის საათის ცხრილები (გვ. 253—254); მსოფლიოს დასახლებული პუნქტების გეოგრაფიული კოორდინატების ცხრილები (გვ. 255—258); ვახტანგის მოკლე ლექსიკონი (გვ. 259); ბერძნულ-ევროპული და რუსული წარმომავლობის პუნქტების გეოგრაფიული კოორდინატების ცხრილები (გვ. 260—288); III კარი (გვ. 290—330); I თავი — დღის სწორების განსაზღვრა (გვ. 290—291); II თავი — მნათობის საშუალო გრძედის განსაზღვრა (გვ. 291—293); III თავი — მნათობთა ეფემერიდების შესახებ (გვ. 293—294); IV თავი — მთვარის და პლანეტების განედის განსაზღვრა (გვ. 294—296); V თავი — მზის და მთვარის მანძილი სამყაროს ცენტრამდე (გვ. 296); VI თავი — პლანეტების პირდაპირი, პირუკუ მოძრაობა და შეჩერება (გვ. 296—298); VII თავი — მნათობთა ეფემერიდების ინტერპრეტაციის შესახებ (გვ. 298—300); VIII—XI თავი — მნათობთა შეერთება და პირისპირდგომა, მზის და მთვარის დაბნელება, პარალაქსის შესახებ, ახალი მთვარის გამოჩენის შესახებ, პლანეტების გამოჩენა და გაქრობა (გვ. 300—325); XII თავი — სახლების ეკვივალიზაციის შესახებ (გვ. 325—327); XIII თავი — უძრავ ვასკვლავთა გრძედების და განედების შესახებ (გვ. 327—330); ცხრილები (გვ. 331—443); მნათობთა მოძრაობის ცხრილები (გვ. 331—395); პარალაქსების და დაბნელებების ცხრილი (გვ. 396—419); პლანეტების შეერთების ცხრილი (გვ. 421—433); 1018 უძრავი ვასკვლავის ეკლიპტიკური კოორდინატების ცხრილი (გვ. 434—473); ვახტანგის მოკლე ლექსიკონი (გვ. 474—475); IV კარი: ასტროლოგიის საკითხები შვიდ თავად (გვ. 476—487); ცხრილები (გვ. 488—537); ასტროლოგიური ცხრილები (გვ. 488—494); ვახტანგის მოკლე ლექსიკონი (გვ. 495); ასტროლოგიური და ასტრონომიული ცხრილები (გვ. 496—506); მთვარის სადგომების არაბულ-ქართული სია (გვ. 507);

ასტრონომიული და ასტროლოგიური ცხრილები (გვ. 508—518); გამრავლების ტაბულა (60×60) თვლის სამოცობითი სისტემისათვის (გვ. 522—537); მოკლე არითმეტიკული სახელმძღვანელო თვლის სამოცობითი სისტემისათვის (გვ. 554—556).

თ ა რ გ მ ა ნ თ ა ნ დ ა კ ა ვ შ ი რ ე ბ უ ლ ი ზ ო გ ი ე რ თ ი ს ა კ ი თ ხ ი. ულუბდების შრომების ცნობილი მკვლევარი ტ. ყარა-ნიაზოვი „ზიჯის“ ტექსტთან დაკავშირებით აღნიშნავდა: „თავისებური, ზუსტ მეცნიერებათა თანამედროვე ენაზე ზოგჯერ სრულიად უთარგმნელი ტერმინოლოგია, შუა საუკუნეთა სპეციფიკისათვის დამახასიათებელი გადმოცემის სტილი, მათემატიკური სიმბოლოებისა და ტოლობების უქონლობა, საილუსტრაციო მაგალითების უქონლობა და ამასთან ულუბდების სიტყვათქნობა — ძალზე აძნელებს ულუბდების ტექსტის გაგებას“ (ყარა-ნიაზოვი, გვ. 213—214). ბუნებრივია, რომ ვახტანგიც ამ მხრივ გარკვეული სირთულეების წინაშე აღმოჩნდებოდა, მითუმეტეს, რომ ტექსტი მას იმ ენაზე უნდა ეთარგმნა, რომელსაც ასტრონომიული ტერმინოლოგია ფაქტობრივად არ გააჩნდა.

თუ რა წრომატევადი სამუშაოს ჩატარება დასჭირდა ვახტანგს სასურველი შედეგების მისაღწევად, ეს გასაგები ხდება ქართული თარგმანის სამივე ნუსხის ურთიერთშედარებისას. მაგალითისათვის შეიძლება მოვიყვანოთ ერთი ტიპიური ფრაგმენტი II კარის XV თავიდან. ფრაგმენტი ე. წ. ინდური წრის ასაგებად განხორციელებულ შემდეგ ოპერაციებს გადმოგვცემს: წრეწირის ორი წერტილით მონიშნული უმცირესი რკალი შუაზე იყოფა და წრეწირის ცენტრიდან ამ შუაწერტილზე წრფის გავლებით შუადღის ხაზი მიიღება. E—107 ხელნაწერში ეს პროცესი ასეა წარმოდგენილი: „ამ დაირიღამ ნიშანი ვქნათ. ის ყოუსი რომ ამ ორსავე ნიშანს შუვა არის, თანსიფი უყოთ [გავანახევროთ]. მარქაზიღამ მანთასიფს [ნახევარს] ერთი ხათი იხრაჯი ვქნათ [გავყოთ] და ის ხათი ნისვი ნაპარი ხათი იქნება [არის]“⁵². აქ კვადრატულ ფრჩხილებში ის სიტყვები გვაქვს მოყვანილი, რომლებიც ვახტანგმა ტექსტში შესაცვლელ სიტყვებს თავზე მიაწერა. რაც შეეხება ძირითად ტექსტს, როგორც ვხედავთ, აქ არა მარტო ტერმინები, არამედ გამოთქმებიც კი სპარსული ენის კანონებით არის ნაწარმოები (სწორედ სპარსულისათვის არის დამახასიათებელი სიტყვის ძირითადი მნიშვნელობის დამხმარე ზმნით წარმოება: „თანსიფი უყოთ“. იხრაჯი ვქნათ“ და თუნდაც „ნიშანი ვქნათ“). ე. ი. თარგმნის პირველ სტადიაზე ქართული ტერმინების უქონლობის გამო, ძირითადი აზრი რომ არ დაიკარგოს, ვახტანგი ხმარობს არაბულ-სპარსულ ტერმინებს და თანაც სპარსულად აზროვნებს. მეორე სა-

52 E — 107, ფ. 2v.

ფეხურზე ის სპარსულ გამოთქმებს და ზოგიერთ ტერმინს ქართული შესატყვისებით ცვლის (თანსიფი უყოთ — გავანახევროთ, იხრაჯი ვქნათ — გავყოთ (?), მანათასიფი — ნახევარი და სხვ.), მიუხედავად ამისა, ტექსტი მაინც ბუნდოვანი რჩება.

M—12 ხელნაწერში იგივე ტექსტი გარკვეული ცვლილებითაა შეტანილი: „რომ ამ ორსავე დავნიშნავთ, ამისგან ერთი ყოუსი [მშვილდი] გამოვა, რომელიც უმცროსი ყოუსი [მშვილდი] იქნება, იმას სწორედ შუა გავყოფთ, მერმე მარქაზიდამ [ცქიტადამ] იმ ყოუსის შუამდი [და იმაზე პირდაპირამდი] ერთს ხაზს გავსწევთ. ის ხაზი ნისპი ნარის [შუა დღის] ხაზი იქნება“⁵³. ცვლილებებიდან პირველ რიგში აღსანიშნავია დამატებითი განმარტება (უფრო სწორად ადრე გამორჩენილ განმარტება), რომ „უმცროსი ყოუსი იქნება“. მცდარი ფრაზა: „ერთი ხათი გავყოთ“, რომლითაც ვახტანგმა შეცვალა თავდაპირველი „ერთი ხათი იხრაჯი ვქნათ“, ამჯერად მკაფიოდ არის ჩამოყალიბებული: „ერთს ხაზს გავსწევთ“ („გაწევას“ ვახტანგი სისტემატურად ხმარობს „გავლებს“ აზრით). ფრაგმენტში უკვე სავსებით გასაგებად არის გადმოცემული ძირითადი აზრი, მხოლოდ ჯერ კიდევ არ არის საბოლოოდ განდევნილი სპარსულ-არაბული ტერმინები („ყოუსი“, „მარქაზი“ და „ნისპი ნარის ხაზი“). მათ შესაცვლელად ტექსტში სიტყვების თავზე მიწერილი ქართული შესატყვისებით ეს ხარვეზიც წევსებულია და ფრაგმენტი უკვე წმინდა ქართული ტექსტია.

M—12 ხელნაწერის საბოლოო ვარიანტი მცირე შესწორებებით გადატანილია S—161 ხელნაწერში: „ამ ორს შუა ერთი მშვილდი გაკეთდება. რომელიც უმცროსი იქნება, იმას სწორად შუა გავყოფთ. მერმე ცქიტადამ იმ მშვილდის შუამდი და იმის პირდაპირამდი ერთს ხაზს გავსწევთ. ის ხაზი შუადღის ხაზი იქნება“⁵⁴. ძირითადად ამ სქემით მოქმედებს ვახტანგი სხვა შემთხვევებშიც. ასე რომ, ტექსტის საბოლოო რედაქცია მრავალჯერადი და საფეხურებრივი შესწორება-დახვეწის შედეგს წარმოადგენს.

ვახტანგის ჩანართი მასალა. ჩანართი მასალის განხილვა ვახტანგის ანდერძიდან უნდა დავიწყოთ. ეს ანდერძი ჩვენ უკვე განხილული გვქონდა (იხ. ჩაგუნავა, მათემატიკა, გვ. 25—32). მაგრამ იქ ტექსტთან დაკავშირებული ზოგიერთი თავისებურება საგანგებო მსჯელობის საგანი არ ყოფილა. ამ დროს გამოსარკვევია, თუ რატომ მოხვდა ეს ტექსტი ანდერძისათვის უჩვეულო ადგილას, რატომ მოიხსენიება ანდერძის ისათურში „დასაწყისი ზიჯისა ამის

⁵³ M — 12, ფ. 41v.

⁵⁴ S — 161, გვ. 88.

სწავლისა“, რაზედ მიუთითებენ ტექსტში ხშირად ხმარებული სიტყვები „ქვეით“ და „წადმართ“ და ა. შ.

ანდერძს აშკარა კავშირი აქვს ვახტანგის თარგმნით (ანუ მოკლე) და განმარტებით (ანუ ვრცელ) ლექსიკონებთან. M—12 ხელნაწერში თვითნებულ თარგმნით ლექსიკონს უშუალოდ მოსდევს განმარტებითი და ოთხი ასეთი მიმდევრობიდან სამი მოყვანილია I, II და III კარის ბოლოში. ვინაიდან II და III კარი ცხრილების დანართითაა, მიმდევრობები ამ ცხრილების შემდგომია წარმოდგენილი. რაც შეეხება მეოთხე მიმდევრობას, ისიც აშკარად ამ წესით უნდა იყოს მოთავსებული, მხოლოდ ვახტანგის დანართებს გამო ის უკვე აღარ წარმოდგენს ტექსტის დაბოლოებას. ლექსიკონების ამ პრინციპით განლაგება გასაგებს ზღის, თუ რატომ მოხვდა ვახტანგის ანდერძი უჩვეულო ადგილზე (M—12 ნუსხაში ის 25v ფურცელზეა მოყვანილი). სინამდვილეში აქ ანდერძთან კი არ გვაქვს საქმე, არამედ ლექსიკონებისადმი დართულ წინასიტყვაობასთან, რომელიც უშუალოდ პირველი ლექსიკონის წინ არის წარმოდგენილი.

წინასიტყვაობის სათაურში „დასაწყისი ზიჯისა ამის სწავლისა, თარგმნილი მეფის ვახტანგისა“ აშკარად მითითებულია არა „ზიჯის“, არამედ „ზიჯის სწავლის“ დასაწყისი. „ზიჯის სწავლა“, როგორც ეს წინასიტყვაობის სხვა ადგილებიდან ჩანს, „ზიჯის“ თეორიულ ნაწილს გულისხმობს, რომელიც ჩვეულებრივ ცხრილების შედგენისათვის საჭირო წესებს შეიცავდა. რაც შეეხება „დასაწყისს“, აქ ვახტანგს მხედველობაში აქვს მის მიერვე შედგენილი („თარგმნილი“) ლექსიკონები, რომლებსაც ის ქართველ მკითხველს „ზიჯის“ შესწავლისათვის აუცილებელ შესავლად თავაზობს.

ბუნებრივია, რომ წინასიტყვაობის ტექსტშიც მთავარი ყურადღება ლექსიკონებზე და „ზიჯის“ შესწავლის საკითხებზეა გადატანილი. როგორც ჩანს, თავდაპირველად ვახტანგი „ზიჯში“ სპარსულ-არაბული ტერმინოლოგიის გამოყენებას აპირებდა. ყოველ შემთხვევაში ამ პრინციპით არის წარმოდგენილი M—12 ხელნაწერი და მისი ლექსიკონების „წინასიტყვაობაშიც“ ამასვე აღნიშნავს ვახტანგი: „ეს „ზიჯის“ სწავლების რიგი, როგორც იმათში იყო ისე გადმოვსწერე და სახელები იმათისავე ენით არის“. ვინაიდან „ქართულს ენაში არც მცოდნე ვინმე იყო და არც წიგნი და შესატყობრად მოსწავლეს გაუჭირდებოდა“, ვახტანგს ერთად დაწყვილებული თარგმნითი და განმარტებითი ლექსიკონები შეუდგენია („იმათი სახელებისა ერთი თარგმანი და მეორე — რომელი რასა ქვიან იმას ქვეით დაგვიწერია“).

აქვე ის ურჩევს მკითხველს, რომ მან ჯერ პირველი და შემდეგ მეორე ლექსიკონი ისწავლოს („ჯერ ეს ისწავლეთ და მერმე ქვეითო“). ვინაიდან „უოსტატოდ ცოტა ამ წიგნის საქმე ყველა რამ ძნე-

ლია“, ვახტანგი დიდ მნიშვნელობას ანიჭებს ასეთი მიმდევრობით ლექსიკონების შესწავლას (ვახტანგის სიტყვებით რომ ვთქვათ, — „წალმართ სწავლას“). ამასთანავე ის იწვევს მკითხველს ტერმინოლოგიის დაზუსტების საქმეში მონაწილეობის მისაღებად და სთხოვს „ქართული სახელებით“ შეცვალოს ლექსიკონისა და ტექსტის სიტყვები.

არანაკლებ საყურადღებოა „წინასიტყვაობის“ მეორე ნაწილი, რომელშიც ვახტანგი ქართველ მკითხველს მოკლედ უხასიათებს „ზიჯის“ ქართული თარგმანის თავისებურებებს. პირველ კარში („ამას ზეით“) მისი განცხადებით „თარიხებისა და თვის დადევების“ (ე. ი. I—V თავების) თარგმანი სრულ ნდობას იმსახურებს, ხოლო ჩინურ-უიგურთა კალენდრის და დღესასწაულების მასალა (VI—VII თავები) არც ქართული სინამდვილისათვის წარმოდგენს რაიმე დიფერენტულს და არც სათანადოდაა გადამუშავებული („არც მაგთონ სახმარია, მაგთონ არ გამოვეყიდენით“). თუ ვინმე მაინც დაინტერესდება სიზუსტით („ვისაც ამის წალმართ გინდოდეს“), ვახტანგი იუწყება, რომ ცხრილები სწორად არის გადმოღებული, ხოლო მათი შედგენის თეორიულ წესებს სიზუსტე აკლია („ჯაზვალი სწორად გამოგვიღია და როგორც უნდა, იმის სწავლას სისწორე აკლია“). რაც შეეხება II—IV კარის მასალებს, აქ, თარგმანი, ვახტანგის მტკიცებით, ზუსტია. მხოლოდ თეორიული ნაწილი ფაქტობრივად იმათთვისაა საჭირო, ვინც ახალი „ზიჯის“ შედგენას აპირებს (აქ ვახტანგი „სწავლაებს“ უწოდებს ზოგადად „ზიჯის“ და კერძოდ, ცხრილების შედგენის წესებს — „ეს სწავლაები, როგორც ეს ზიჯი გამოუღიათ და ან რომელი როგორ უპოვნიათ“). დანარჩენი საკითხები, ე. ი. „რაც მოსახმარისა ყველასათვის“, ცხრილებში არის წარმოდგენილი. ვინც ამ ცხრილებით სარგებლობას ისწავლის („იმ ჯადვალად რომ იმ საქმის გამოღება ისწავლოთ“), მაგ., მნათობთა ჭეშმარიტი მდებარეობის განსაზღვრა „თუ სხვა მასკულაგების საქმე“, მაშინ ის შეძლებს გაერკვეს პლანეტებთან („მნათობთა“) თუ უძრავ ვარსკვლავებთან („დამტკიცებულთა“) დაკავშირებულ ყველა საკითხში.

გარჩეული ტექსტი, რომელიც ვახტანგის კრიტიკული აზროვნების შესანიშნავ ნიმუშს წარმოადგენს, ეჭვს არ იწვევს, რომ „წინასიტყვაობა“ ლექსიკონებისათვისაა საგანგებოდ დაწერილი. ლექსიკონების მათემატიკური ტერმინები ადრე დაწვრილებით გავარჩიეთ (ჩაგუნავა, მათემატიკა, გვ. 40—46). რაც შეეხება ასტრონომიულ ტერმინებს — ისინიც მათემატიკური ტერმინების მსგავსად არის მოცემული. განმარტებით ლექსიკონებში ისე დაწვრილებით არის გაშუქებული ასტრონომიული ობიექტისა თუ მოვლენის არსი, რომ „ზი-

ჯის“ დამოუკიდებლად შემსწავლელთათვის ძირითადი ტექსტის დაძლევა, მართლაც, შეიძლება საგრძნობლად გაიოლებულიყო.

S—161 ნუსხაში ლექსიკონების სისტემამ გარკვეული ცვლილება განიცადა. ვახტანგმა განმარტებითი ლექსიკონები გააერთიანა და შევსებული სახით თხზულებას უკვე წინ წარუმიძღვარა. შევსების გარდა ლექსიკონის მთელ რიგ ტერმინებს ვახტანგმა მითითება დაურთო „ქმნულების ცოდნის წიგნზე“ და ამრიგად, „ზიჯის“ შესწავლისათვის საჭირო დამხმარე საშუალებათა წრეში ეს სახელმძღვანელოც მოაქცია (ამის შესახებ დაწვრილებით იხ. აქვე, გვ. 92). ამასთან ერთად ნუსხაში გადმოიტანა ბოლო სამი თარგმნითი ლექსიკონი და ერთი ბოლო განმარტებითი ლექსიკონი (M—12 ნუსხის 127r—128v ფურცლების ლექსიკონი S—161 ნუსხაში 259 გვერდზე გადავიდა. მხოლოდ რატომღაც მოულოდნელად სიტყვა „ინჭირაჰზე“ წყდება; 226r—226v ფურცლის ლექსიკონი 474—475 გვერდებზე და 238v გვერდის თარგმნითი და განმარტებითი ლექსიკონები 495 გვერდზე).

ცალკე დგას მთვარის 28 სადგომის სია, რომელშიც სახელწოდებები მოყვანილია არაბულ და ქართულ ენებზე (M—12 ნუსხაში 251r ფურცელზე, ხოლო S—161 ნუსხაში — 507 გვერდზე).

ლექსიკონებს გარდა ვახტანგმა S—161 ნუსხაში დამატებების სახით შეიტანა გამრავლების ცხრილი (60×60) თვლის სამოცობითი სისტემისათვის და მოკლე არითმეტიკული სახელმძღვანელო სამოცობითი რიცხვების არითმეტიკულ მოქმედებებზე⁵⁵ (ცხრილი M—12 ნუსხაშიც იყო მოყვანილი⁵⁶).

სახელმძღვანელო იმით იყო ღირსშესანიშნავი, რომ თვით ვახტანგის მიერ შედგენილი და ქრონოლოგიურად პირველ ქართულ სახელმძღვანელოს წარმოდგენდა არითმეტიკაში (იხ. ჩაგუნავა, მათემატიკა, გვ. 47—65). ვინაიდან „ზიჯში“ გამოყენებული თვლის სამოცობითი სისტემა ქართველი შკითხველისათვის სრულიად უცნობი იყო, ვახტანგის ამ ღონისძიებით ეს მნიშვნელოვანი წინააღმდეგობაც დაძლეულ იქნა.

„ზიჯის“ ზოგიერთი პრობლემის შესახებ. „ზიჯის“ შინაარსს აქ არ განვიხილავთ, ვინაიდან ტ. ყარა-ნიაზოვის ნაშრომში — „უღუღბეგის ასტრონომიული სკოლა“ — ეს შინაარსი ძალზე დაწვრილებითაა გადმოცემული (იხ. ბიბლიოგრაფიაში ყარა-ნიაზოვი). ჩვენ მხოლოდ იმ საკითხებზე შევჩერდებით, რომლებშიც ვახტანგმა დამატებები შეიტანა უკვე უშუალოდ ტექსტთან დაკავშირებით.

55 S — 161, გვ. 522—537; 554—556.

56 M—12, ფფ. 258r—265r.

ერთ-ერთ მნიშვნელოვან დამატებას წარმოადგენს მსოფლიოს სხვადასხვა პუნქტების გეოგრაფიულ კოორდინატთა ორი ცხრილი. პირველი ცხრილი („თარგმანი ბერძენთა და ფრანგთაგან“⁵⁷), როგორც ადრე ვუჩვენეთ, ორი წყაროს (ბერძნულის და ევროპულის) გაერთიანებას წარმოადგენს, რომელთაგან ევროპული სულხან-საბამ გამოიყენა თავისი ლექსიკონისათვის (დაწვრილებით ამ საკითხზე იხ. ჩაგუნავა, მათემატიკა, გვ. 311—312). აქვე დამატებით უნდა აღვნიშნოთ, რომ ამ ცხრილში მოყვანილი მთელი რიგი ქალაქებისათვის („დიოსკურია ანუ სევესტოპოლის კოლქიდოსი“, „ფასოს კოლქიდოსი“, იერუსალიმი, „სიდონ ფინიკისა“ და სხვ.) კოორდინატები პტოლომეს მონაცემებს თანხვდება. მეორე ცხრილი რუსული წყაროდანაა თარგმნილი, მხოლოდ, სამწუხაროდ, კოორდინატების გარეშე⁵⁸.

დამატებებს განეკუთვნება 508—518 გვერდებზე მოყვანილი ცხრილებიც. მათ შორის პირველ ორს M—12 ნუსხაში ვახტანგის ხელით მიწერილი ჰქონდა გამოყენების წესი, ხოლო S—161 ნუსხაში იგივე ტექსტი უკვე გადამწერის კალიგრაფიული ხელითაა გადატანილი⁵⁹.

აქვე უნდა მოვიხსენიოთ ვარსკვლავთა კატალოგი, რომელიც ულუბეგის „ზიჯის“ ყველაზე უფრო მნიშვნელოვან მონაპოვარს წარმოადგენს⁶⁰. ჰიპარქეს (ძვ. წ. II ს.) შემდეგ ულუბეგს მიიჩნევენ მეორე ასტრონომად, რომელმაც ვარსკვლავთა ფუნდამენტური კატალოგი შეადგინა. კატალოგის 1018 ვარსკვლავიდან 900 ვარსკვლავის გრძედის და 878 ვარსკვლავის განედის მნიშვნელობა უშუალო გაზომვებითაა მიღებული (ყარა-ნიაზოვი, გვ. 315, 318). ვახტანგს ამ კატალოგთან დაკავშირებით ძალზე შრომატევადი სამუშაო აქვს ჩატარებული ვარსკვლავთა სახელწოდებების გადმოსაქართულებლად (ზოგიერთი ეს სახელწოდება განხილული გვაქვს ასტროლაბისადმი მიძღვნილ განყოფილებაში).

ვარსკვლავებზე დაკვირვებების თარიღად კატალოგის სათაურში მითითებულია ჰიჯრის წელთაღრიცხვით 841 წლის 1 მუჰარამი, რასაც ჩვენი წელთაღრიცხვის 1437 წ. 5 ივლისი შეესაბამება. ვახტანგისთვის „ზიჯის“ III კარის XXII თავიდან კარგად იყო ცნობილი, რომ პრეცესიის ძალით ვარსკვლავების გრძედი 70 წელიწადში 1°-ით მატულობს. ამიტომაც არაა გამორიცხული, რომ ამ კონსტან-

57 S—161, გვ. 260—276.

58 იქვე, გვ. 276—288.

59 K—12, ფფ. 252r—253r; S—161, გვ. 508—510.

60 S—161, გვ. 434—473.

ტის მიხედვით მას ვარსკვლავების გრძედების გადაანგარიშება მო-
 ეხდინა. ასეთი ვარაუდის უფლებას გვაძლევს ვახტანგის ერთი სა-
 მუშაო ჩანაწერი, რომელშიც მოყვანილია ვახტანგისეული ასტრო-
 ლაბის მესერზე ამოტვიფრული 29 ვარსკვლავის სია⁶¹. ამ სიას
 გვედრზე მიწერილი აქვს „სიგძე“, ე. ი., როგორც ჩანს, სიას დარ-
 თული უნდა ჰქონოდა თვითეული ვარსკვლავის გრძედის რიცხვითი
 მნიშვნელობა, მაგრამ რატომღაც ეს პირობა მხოლოდ პირველი და
 მესამე სტრიქონისთვის არის შესრულებული. ამ სტრიქონების ჩანა-
 წერებს შესაბამისად ასეთი სახე აქვს: „ყალბულ აღრბ — ღრიაწყლის
 გული — შ. ვ. კბ“ და „ყალბულ ასად — ლომის გული — დ. კვ. ით“,
 ანუ ვარსკვლავების დღევანდელ სახელწოდებებს და ციფრებს თუ
 გამოვიყენებთ „ანტარესი — 8.6.22“ და „რეგული — 4.26.19“. აქ
 გრძედები მოყვანილია „ზოდიაქოს ნიშნებში“ (თვითეული 30°-ის
 ტოლია), გრადუსებში (0-დან 29°-მდე) და მინუტებში. ულუღბე-
 გის კატალოგით⁶² ანტარესის გრძედს 8.2.16 და რეგულის გრძედს
 4.22.13 შეესაბამება. აქ ჩვენ ყურადღება მივაქციეთ იმ გარემოებას,
 რომ ჩანაწერისა და ცხრილის მნიშვნელობათა სხვაობა ორივე ვარ-
 სკვლავისათვის ერთი და იგივე სიდიდე აღმოჩნდა (0.4.6 ანუ 4°6').
 ეს კი უკვე იმას ნიშნავდა, რომ ჩანაწერის მონაცემები გადათვლილია
 რომელიღაც წლის შესაბამისად. ამ წლის მოსაძებნად ჯერ 4°6'-ის
 შესაბამისი წლები ვიპოვეთ პრეცესიის კონსტანტის გამოყენებით. ის
 287 წლის ტოლი აღმოჩნდა. ამ რიცხვის ამოსავალ 1437 წელთან მიმა-
 ტებით მივიღეთ 1724 წ., სწორედ ის წელი, რომელიც ხშირად გვხვდება
 ვახტანგის სამუშაო ჩანაწერებში. აქედან გამომდინარე, მართლაც, არ
 არის გამორიცხული, რომ ვახტანგს თავის დროზე ვარსკვლავთა კა-
 ტალოგის გადაანგარიშება ეწარმოებინა.

I კარის მასალაში ვახტანგმა საკუთარი ქვეთავი ჩაურთო კა-
 ლენდრის შესახებ⁶³. ამავე დროს ჩვენი წელთაღრიცხვის სხვა ერებ-
 ში გადასაყვანად მანვე გადაძყვანი კოეფიციენტები გაიანგარიშა და
 ეს მონაცემებიც ძირითად ტექსტში შეიტანა⁶⁴. ეს საკითხები და-
 წერილებით გვაქვს განხილული და მათზე აქ აღარ შევჩერდებით (იხ.
 ჩაგუნავა, მათემატიკა, გვ. 319—326). აღვნიშნავთ მხოლოდ, რომ ამ
 სახის დამატებებით ვახტანგმა „ზიჯი“ კიდევ უფრო დაუახლოვა
 ქართულ სინამდვილეს და შესაბამისად ქართველ მკითხველს მისად-
 მი ინტერესი გაუზარდა.

61 K—3, საქ. 3, ფ. 13r—13v.

62 S — 161, გვ. 451, 455.

63 იქვე გვ. 43—44.

64 იქვე, გვ. 47—50.

აქვე უნდა აღვნიშნოთ ერთი საინტერესო მომენტი: სელევკიდების კალენდართან დაკავშირებით ანგარიშებისთვის ქართულ თარგმანში გასული წლების რიცხვი გამოიყენება⁶⁵, მაშინ როდესაც ულუბეგი მიმდინარე წლების რიცხვით სარგებლობს. ქართული თარგმანი ამ შემთხვევაში „ზიჯის“ კომენტატორ ბირჯანდის (გარდ. 1525) ვარიანტს თანხვედბა (ყარა-ნიაზოვი, გვ. 157). აქედან ჩანს, რომ ვახტანგი პრაქტიკული მეცადინეობისას ბირჯანდის შრომას იყენებდა და მისი ვარიანტი შეუტანია თარგმანში.

ცხადია, რომ „ზიჯის“ შესწავლას და შემდგომ მის თარგმნას ვახტანგმა დიდი ენერგია შეაღია, მიუხედავად იმისა, რომ მან ჯერ კიდევ საქართველოში მისიონერებთან გაიარა ასტრონომიის კურსი, ხოლო ირანში „გზის მკვლევად“ მირზა აბდუარიზა თავრიზელი აიყვანა. სხვათა შორის ვახუშტი ბატონიშვილი თავის ისტორიაში ვახტანგის მეცნიერულ მოღვაწეობასთან დაკავშირებით სწორედ „ზიჯზე“ მუშაობის მომენტს გამოყოფს: „ისპაჰანსა ყოფასა შინა მეფემან ვახტანგ ისწავლა და სთარგმნა ქართულად სპარსული ზიჯი, წიგნი ვარსკვლავთ-მრიცხველობისა და ცის ქმნულებისა“ (ვახუშტი, გვ. 493). არანაკლებ მუშაობას მოითხოვდა ის მრავალფეროვანი დამატებებიც, რომელთა „ზიჯში“ შეტანით ვახტანგი შორს გასცდა უბრალო მთარგმნელის ჩარჩოებს.

ყველა ეს ღონისძიება აშკარად ერთ მიზანს ემსახურება — „ზიჯის“ ეროვნულ ნიადაგზე დამკვიდრებას და მისი საშუალებით ასტრონომიული კვლევების წამოწყებას ქართულ სინამდვილეში. ამიტომაც, ეჭვს არ იწვევს, რომ ვახტანგი კადრების მომზადების საქმესაც ასეთივე გულმოდგინებით მოეკიდებოდა. მისი ორი მოსწავლე დანამდვილებით ცნობილია: პირველი, მისი ვაჟი — ვახუშტი ბატონიშვილი იყო. ვახუშტიმ რომ კარგად იცის „ზიჯი“, ეს აშკარად ჩანს მისივე ჩანაწერებიდან (იხ. აქვე, გვ. 185). რაც შეეხება მეორე მოსწავლეს — იოანე ორბელიანს — ყველაფრის მთქმელია მისივე ცნობილი განცხადება: „სანატრელმან მეფემან ვახტანგ ფრიადი შრომა ყო ჩემდა და მასწავა რომელიმე სწავლა ქალდეური ვარსკვლავთ-მრიცხველობისა“ (ხელნაწერთა აღწერილობა, A—IV, გვ. 211). ქალდეური ვარსკვლავთმრიცხველობა შუა საუკუნეებში აღმოსავლურ ასტრონომიას ნიშნავდა, ხოლო „ფრიად შრომაზე“ მითითება კიდევ ერთხელ გვიჩვენებს ვახტანგის დამოკიდებულებას „ზიჯის“ შესწავლის პრობლემებისადმი.

65 იქვე, გვ. 41—42.

ბოლოს უნდა აღვნიშნოთ, რომ ლექსიკონის საშუალებით „ქმნუ-
ლების ცოდნის წიგნი“ ისე ორგანულადაა დაკავშირებული „ზიჯთან“,
რომ ვახტანგს, შესაძლოა, ამ უკანასკნელის მომდევნო წლებში და-
ბეჭდვის ჩანაფიქრიც ჰქონოდა.

ასტროლაბი

შუა საუკუნეების აღმოსავლური ასტრონომიის ერთ-ერთ თვალ-
საჩინო მიღწევად დიდი სიზუსტით ჩატარებული ასტრონომიული გა-
ზომვები ითვლება. დიდი სიზუსტე კი თავის მხრივ ძველი ასტრონო-
მიული ხელსაწყოების გაუმჯობესებამ და ახალი უფრო სრულყოფი-
ლი ინსტრუმენტების შექმნამ განაპირობა. ხელსაწყოებს იმდენად
დიდი ყურადღება ექცეოდა, რომ ბევრი გამოჩენილი მეცნიერი მათი
კონსტრუირებითა და უშუალოდ დამზადებითაც იყო დაკავებული.

ყველაზე დიდი პოპულარობით ამ ხელსაწყოებიდან სარგებლობ-
და ასტროლაბი — რომელშიც მოხერხებულად იყო ერთმანეთთან შე-
თავსებული ორი დამოუკიდებელი ხელსაწყოთა მუშაობის პრინციპი.
ასტროლაბის ერთ მხარეს მოთავსებული იყო ალიდადიანი რგოლუ-
რი ხელსაწყო, რომლითაც ვარსკვლავების სიმაღლე იზომებოდა. მე-
ორე მხარე სამოდლო ხელსაწყოთი იყო წარმოდგენილი, რომელიც
უძრავი პლანისფეროსა და ცის სფეროს გამომსახველი მბრუნავი
მესრისაგან შედგებოდა. პლანისფეროზე გამოსახული იყო ცის სფე-
როს ნაწილის წერტილებისა და წრეების სტერეოგრაფიული პრო-
ექცია⁶⁶ სამხრეთ ან ჩრდილოეთ პოლუსიდან მოპირდაპირე. პოლუსის
მხებ სიბრტყეზე. ამავე პროექციით მესერზე წარმოდგენილი იყო ეკ-
ლიპტიკის წრე და ყველაზე უფრო კაშკაშა ვარსკვლავები. მესრის
ისეთი შემობრუნებით, რომ მოცემული დღისათვის მზის ან ვარსკვ-
ლავების გამოსახულება გაზომილი სიმაღლის შესაბამის ალმუჟანტა-
რატზე მოხვედრილიყო, ვარსკვლავიანი ცის გამოსახულებას იძლეოდა
გაზომვის მომენტში.

აღმოსავლურ ასტრონომიულ ლიტერატურაში ასტროლაბს იმ-
დენად დიდი ყურადღება ექცეოდა, რომ მასზე საგანგებოდ დაწე-
რილ უამრავ ტრაქტატებს გარდა, ხელსაწყოთა ასტრონომიულ სა-
ხელმძღვანელოებშიც ცალკე თავი ეთმობოდა.

⁶⁶ სტერეოგრაფიული პროექცია ხასიათდება სამი მნიშვნელოვანი თვისებით:
1. პროექციის ცენტრში გამავალი სფეროს წრეები სიბრტყეში წრეებად გამო-
ისახებიან. 2. წრეები, რომლებიც პროექციის ცენტრზე არ გადიან, სიბრტყეში ისევ
წრეებად გამოისახებიან. 3. სფეროს მრუდებს შორის მდებარე კუთხეები სიბრტ-
ყეშიც თავის სიდიდეს ინარჩუნებენ (ავტ.).

დიდ მნიშვნელობას ანიჭებდა ასტროლამს ვახტანგიც. „ქმნულ-
ლების ცოდნის წიგნის“ წინასიტყვაობაში, მის მიერ თარგმნილი ას-
ტრონომიული თხზულებების დასახელებასთან ერთად საგანგებოდ არის
აღნიშნული ასტროლამის დამზადებაც („გამოდება“). მართლაც, ს. ჯა-
ნაშიას სახელობის საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის ფეოდალი-
ზმის განყოფილების ფონდებში დაცულია ასტროლამი, რომელიც
სატიტულო ადგილას ამოკვეთილი ვახტანგის სახელის მიხედვით ამ
უკანასკნელის საკუთრება უნდა ყოფილიყო. ეს ასტროლამი შეის-
წავლა და მისი მოკლე აღწერა ცალკე სტატიის სახით გამოაქვეყნა
გ. გიორგობიანმა (იხ. გიორგობიანი, გვ. 235—241).

როგორც „ქმნულების ცოდნის წიგნის“ განხილვამ გვიჩვენა, აქ
ასტროლამი საერთოდ არ არის წარმოდგენილი, თუმცა სწორედ ამ
სახის სახელმძღვანელოებში, როგორც წესი, ერთი თავი ყოველთვის
ასტროლამს ეთმობა. ამ ხარვეზის შესავსებად და, როგორც ეტყობა,
დამზადებული ასტროლამისთვის ინსტრუქციის მაგვარი სახელმძღვა-
ნელოს შესადგენად, ვახტანგმა თარგმნა „ხოჯა ნასირ თუსელის“,
ე. ი. ნასირ ედ-დინ თუსელის (1201—1274) ცნობილი შრომა „20
თავი ასტროლამის შესწავლის შესახებ“. ქართულ ენაზე შრომის სა-
თაურია „სტროლამის სასწავლებელი წიგნი“ და ის მხოლოდ ერთი
ხელნაწერით (H—457) არის შემორჩენილი. ჩვენი შრომის პირველ
ნაწილში ნაჩვენები იყო, რომ ეს ხელნაწერი კრებულს წარმოადგენს,
რომელშიც თუსელის შრომის გარდა ასტროლოგიური შინაარსის
თხზულება „თალა მასალაც“ არის მოყვანილი. ამასვე ვიმეორებდით
საქართველოს ცენტრალური სახელმწიფოს საისტორიო არქივის ქარ-
თულ ხელნაწერთა კოლექციის № 108 და № 109 ნუსხების მიმართ
(ჩაგუნავა. მათემატიკა, გვ. 32—33), რაც სწორი არ იყო, ვინაიდან
ზინამდვილეში ორივე ხელნაწერი მხოლოდ „თალა მასალის“ ტექსტს
შეიცავს და თანაც მეორე ხელნაწერი პირველის უშუალო გაგრძე-
ლებაა.

ქვემოთ დაწვრილებით განვიხილავთ ვახტანგისეულ ასტროლამს
„სტროლამის წიგნის“ პირველ თავთან („დასაწყისთან“) ერთად⁶⁷,
რომელიც ასევე ასტროლამის ზოგად აღწერას ეძღვნება და სამუ-
ზეუმო ექსპონატის დასახასიათებლად ძალზე მნიშვნელოვანი მონა-
ცემების შემცველია.

ვახტანგისეული ასტროლამის აღწერა. სპი-
ლენძისაგან დამზადებული ხელნაწყოს ნაწილებს წარმოადგენს ძი-
რითადი კორპუსი ერთ მხარეს ჩაღრმავებული კამერით, 6 მრგვალი
და მთლიანი ფირფიტა (ე. წ. პლანისფერო), ერთი მრგვალი და კრი-

67 H—457, ფფ. 1r—4r.



სურ. 8. ვახტანგის ასტროლაბის საერთო ხედი

ლებს მქონე ფირფიტა (ე. წ. მესერი) და ერთი დიოპტრებიანი შიშა (ე. წ. ალიდადა). საბუჯაო მდგომარეობაში მოყვანის მიზნით კორპუსის კამერაში ათავსებენ პლანისფერობებს და შემდეგ შესერს. კორპუსის ამავე ან საწინააღმდეგო მხარეს თავსდება ალიდადაც. ყველა ეს ნაწილი საერთო ცენტრის მქონე ხვრელში გაყრილი ღერძითა და ამ უკანასკნელის ბოლოში გაცემული ჭილიბით ფიქსირდება (იხ. სურ. 8).

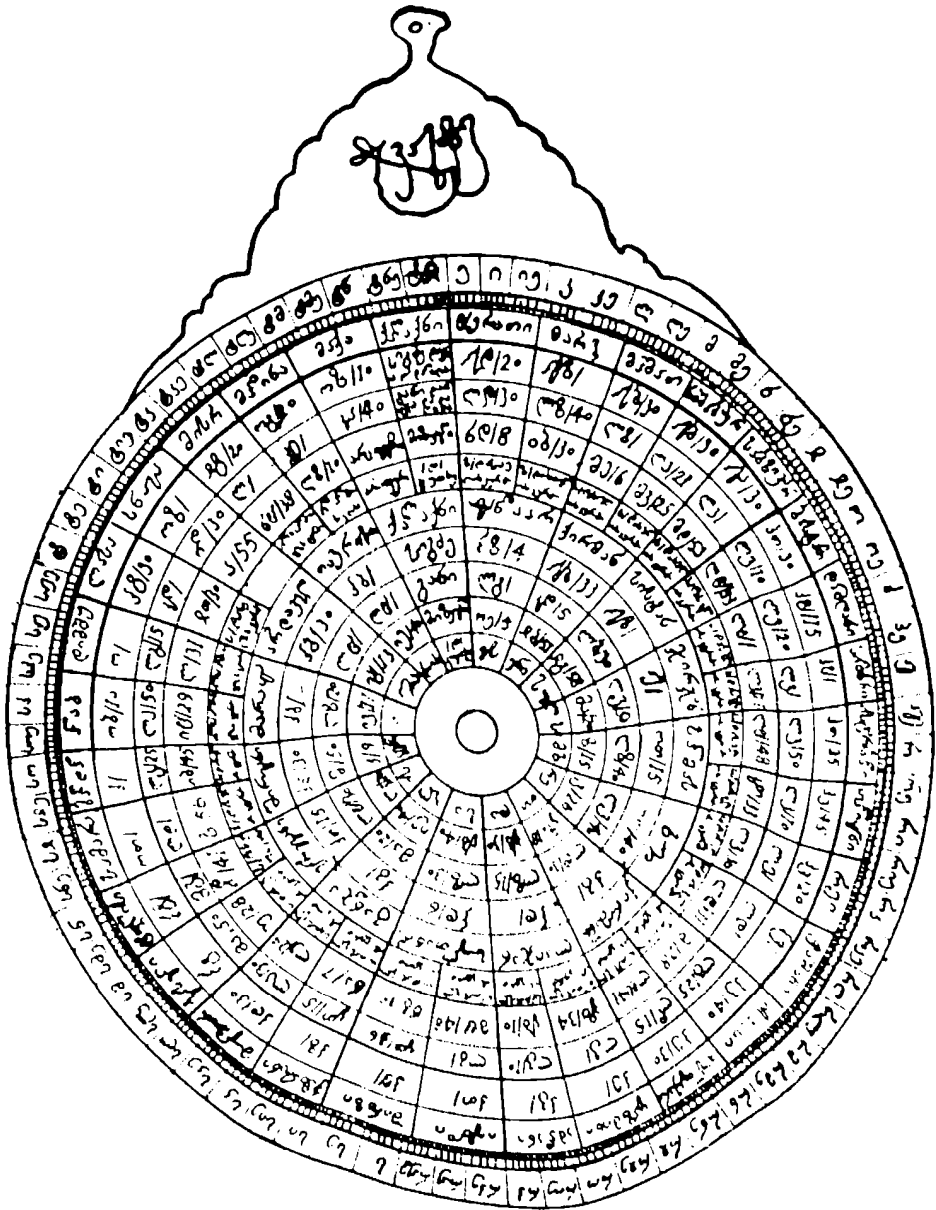
ძირითადი კორპუსი სპილენძის მასიურ დისკოს წარმოადგენს, რომლის დიამეტრი 162,0 მმ, ხოლო სისქე 8,8 მმ-ია. ზემოთა ნაწილში დისკოს გაგრძელებას სამკუთხედისმაგვარი ფორმა შეადგენს, რომელიც „სამეფო ტახტის“ (ТРОН) სახელწოდებით არის ცნობილი. როგორც ეტყობა, ეს სახელწოდება სამეფო ტახტის მოყვანილობასთან მსგავსებით უნდა იყოს შემოღებული. ვახტანგისეული ტერმინი „სკამიც“, რომელსაც ის „სტროლაბის წიგნში“ იძლევა, ასევე საზურგის ცნებას უკავშირდება.

დისკოს წინა პირზე სიმეტრიულად ამოკვეთილია 150 მმ დიამეტრისა და 6,4 მმ სიღრმის მრგვალი კამერა, რომელიც პლანისფერობისა და მესრის სათავსის ფუნქციებს ასრულებს. ქართული სახელწოდება „ჩაწყობილაც“ სწორედ აქედან უნდა მომდინარეობდეს (შდრ. საბასთან: „ჩაწყობილი — ღრმაში წყობით ჩადებული“ — ორბელიანი, IV(2) გვ. 316). კამერის ფსკერზე ამოკვეთილია 46 ქალაქის სახელწოდება შესაბამისი გეოგრაფიული გრძედით. განედით და კიდევ ორი დამატებითი გრაფის მონაცემებით (იხ. სურ. 9). სია, რომელიც ცნობარის როლს ასრულებს, გადმოტანილი გვაქვს I ცხრილში ზოგიერთი დამატებითა და ცვლილებებით. კერძოდ, შემოტანილი გვაქვს ქალაქების ნუმერაცია. ბოლო გრაფაში ასოებით ს-ა. კ. და ს.-დ. კ. შემოკლებით გადმოიცემა შემდეგი წარწერები: „ს/ადმოსავლის კერძო“ (ე. ი. სამხრეთ-ადმოსავლეთის მხარე) და „ს/დასავლის კერძო“ (ე. ი. სამხრეთ-დასავლეთის მხარე). უფრო მცირე წრეში მოყვანილი № 32—46 ქალაქებისათვის ეს გრაფა ერთი საერთო წინადადებით არის წარმოდგენილი: „ესენი სულ სამხრეთი დასავლის კერძო არის“. ცხრილში მხოლოდ თავრიზისათვის (№ 32) მოგვყავს შემოკლება — ს.-დ. კ., ხოლო დანარჩენი ქალაქებისათვის იგივეობის ნიშანს ვიყენებთ (იხ. ცხრილი).

აღნიშნულ ცხრილში დასადგენი იყო მნიშვნელობა მესამე გრაფისა „მიზეული“ თავის რიცხვითი მონაცემებით და მეოთხე გრაფის |დ| კუთხე ქვეყნის მიმართულების ზოგადი მაჩვენებლებით. მსგავს სპარსულ-არაბულ ასტროლაბში, რომელიც 1909 წელს დაწვრილებით აღწერა მ. ოსიპოვმა, მესამე გრაფაში სათაურად სიტყვა

„СВЕТЛОСТЬ“ არის წახმარი. როგორც ავტორი აცხადებს, მან ვერ შესძლო ამ სიტყვისა და მისი შესაბამისი რიცხვითი მონაცემების მნიშვნელობის დადგენა (ოსიპოვი, გვ. 131). რაც შეეხება მეოთხე გრაფას, აღნიშნულ ასტროლაბში ის საერთოდ არ არის მოყვანილი.

სიტყვა „მიზეუღს“ ვახტანგი საერთოდ დახრილობის აზრით



სურ. 9. ასტროლაბის წინა მხარე

კამერის ფსკერზე მოთავსებული ცხრილი

№	„ქალაქნი“	„სიგქე. დარაჯა და დალილა“	„განი. დარაჯა და დალილა“	„მიზეული“	„ქლ. კუთხე“
1	მაქა	ოზ/10	კა/40	არაფერი	არაფერი
2	მადინა	ოგ/20	კე/—	ლზ/ 10	იღ/ს-ა. კ.
3	მისრ	გ/20	ლ/20	ნც/ 38	იღ/ს-ა. კ.
4	სანაა	ოზ/—	იღ/30	„/55	—
5	ლასა	პგ/30	კდ/—	მთ/30	ს-ღ. კ.
6	ღიმაშყ	ო/—	ლგ/ 15	ლ/31	ს-ღ. კ.
7	ალაბ	ობ/10	ლქ/ 50	იბ/48	იღ/ს-ა. კ.
8	ბაღდად	პ/—	ლგ/ 25	იბ/45	იღ/ს-ა. კ.
9	სამარა	ოთ/10	ლდ/—	ზ/55	ს-ღ. კ.
10	ტფილისი	პგ/—	მგ/—	იღ/41.	ს-ღ. კ.
11	ქესელი	პგ/—	მა/50	იე/28	ს-ღ. კ.
12	მულითარი	პდ/30	კა/30	ლე/24	ს-ღ. კ.
13	ჭაზარანი	პზ/—	კთ/15	ნა/7	ს-ღ. კ.
14	შირაზი	პქ/—	კთ/36	ნგ/15	ს-ღ. კ.
15	იუზდი	პთ/—	კბ/—	მც/28	ს-ღ. კ.
16	ამადანი	პგ/—	ლქ/ 10	კბ/16	ს-ღ. კ.
17	ეაზმინი	პე/—	ლქვ/—	კზ/34	ს-ღ. კ.
18	გულფაქარი	პე/30	ლქდ/ 15	ლქ/ 41.	ს-ღ. კ.
19	ისპაანი	პვ/40	ლქბ/ 25	მ/28	ს-ღ. კ.
20	ქაშანი	პვ/—	ლქვ/—	ლდ/ 31	ს-ღ. კ.
21	რეი	პე/20	ლქვ/—	ლქ/ 36	ს-ღ. კ.
22	თალიყონი	პე/45	ლქვ/10	კთ/33	ს-ღ. კ.
23	ისტარაბადი	პთ/35	ლქვ/50	ლქ/ 10	ს-ღ. კ.
24	სიმონი	პქ/—	ლქვ/—	ლქ/ 17	ს-ღ. კ.
25	დამლანი	პქ/1 5	ლქვ/ 20	ლქ/—	ს-ღ. კ.
26	ბასტამი	პთ/30	ლქვ/ 10	ლქ/ 53	ს-ღ. კ.
27	საბზივარ	ჟა/30	ლქვ/—	მდ/53	ს-ღ. კ.
28	ნიშაბურ	ქბ/30	ლქვ/ 21	მე/25	ს-ღ. კ.
29	მაშათ	ქბ/30	ლქვ/—	მე/6	ს-ღ. კ.
30	მარვი	ქზ/—	ლქვ/ 40	ქბ/30	ს-ღ. კ.
31	ჭერათი	ქდ/20	ლქვ/ 30	ნდ/8	ს-ღ. კ.
32	თაერიზი	პბ/—	ლქვ/—	იე/40	ს-ღ. კ.
33	არსაველი	პბ/ 30	ლქვ/—	იზ/13	ს-ღ. კ.
34	მარაყა	პბ/—	ლქვ/ 20	იე/ 17	„
35	შირენი	პდ/30	მ/50	ვ/9	„
36	ერეენი	პთ/15	ლქვ/ 30	ლქ/20	„
37	განჯა	პგ/—	მა/20	იე/40	„
38	სულთანია	პდ/6	ლქვ/ 30	კბ/40	„
39	ლაიჯან	პდ/—	ლქვ/ 15	კბ/22	„
40	ქირიმანშა	პგ/—	ლქვ/ 30	კბ/18	„
41	ხოი	ოთ/40	ლქვ/40	ქ/23	„
42	სალმას	ოთ/ 15	ლქვ/ 40	ზ/15	„
43	ჯირჯან	ქ/—	ლქვ/50	მა/40	„
44	სისტანი	ქზ/—	ლბ/ 30	ფგ/58	„
45	ქირმანი	ქბ/33	კთ/5	ქბ/51	„
46	ყანდაარი	პზ/4	ლგ/—	ოე/5	„

ხმარობს. მაგრამ „ზიჯის“ თარგმანში ის სხვა მნიშვნელობითაც გვხვდება. კერძოდ, მეორე კარის მეცხრამეტე თავში, სადაც ყიბლის აზიმუტის მიბაძვით იერუსალიმის (ქრისტეს საფლავის) მხრისაკენ მიმართულების განსაზღვრის წესია განხილული, „მიზეული“ არაბული ტერმინის „ინჭირაფის“ შესაბამისი აზრით იხმარება⁶⁸. „ინჭირაფს“ კი მუსულმანი ასტრონომები იმ კუთხეს ეძახდნენ, რომელიც მოცემული ადგილმდებარეობის (ქალაქის) შესაბამის მერიდიანსა და მექის მხრისაკენ მიმართულებას (ე. ი. ყიბლის აზიმუტს) შორის მდებარეობს. ამავე თავში მოყვანილი წესით და ცხრილში წარმოდგენილი გრძედ-განედების სიდიდეთა გამოყენებით ჩატარებულმა „ინჭირაფის“ გამოთვლებმა ცხრილისა და გამოანგარიშებული შედეგების სრული თანხვედრა გვიჩვენებს და ამით უცილობლად გაირკვა მესამე გრაფის სათაურისა და მონაცემების ჭეშმარიტი მნიშვნელობა. რაც შეეხება მეოთხე გრაფის „|დ| კუთხეს“, ამ ტერმინის მომდინარეობის დაზუსტება ვერ შეეძლებოდა. შინაარსობრივად კი ის ისევე მექასთან, უფრო ზუსტად, მექის მხრისაკენ მიმართულებასთან (ე. ი. ყიბლის აზიმუტთან) არის დაკავშირებული და ზოგადად გვიჩვენებს თუ მოცემული ქალაქიდან ქვეყნის მხარეების მიხედვით როგორ არის ორიენტირებული ეს მიმართულება (იმისდა მიხედვით მოცემული ქალაქის იგრძედი მეტია თუ ნაკლები მექის გრძედზე, |დ| კუთხე შესაბამისად „ს/დსავლის“ ან „ს/აღმოსავლის კერძოა“. სამწუხაროდ გაუტყვეველია „იდ“(14) რიცხვის მნიშვნელობა №№2-3,6-7 ქალაქებისათვის).

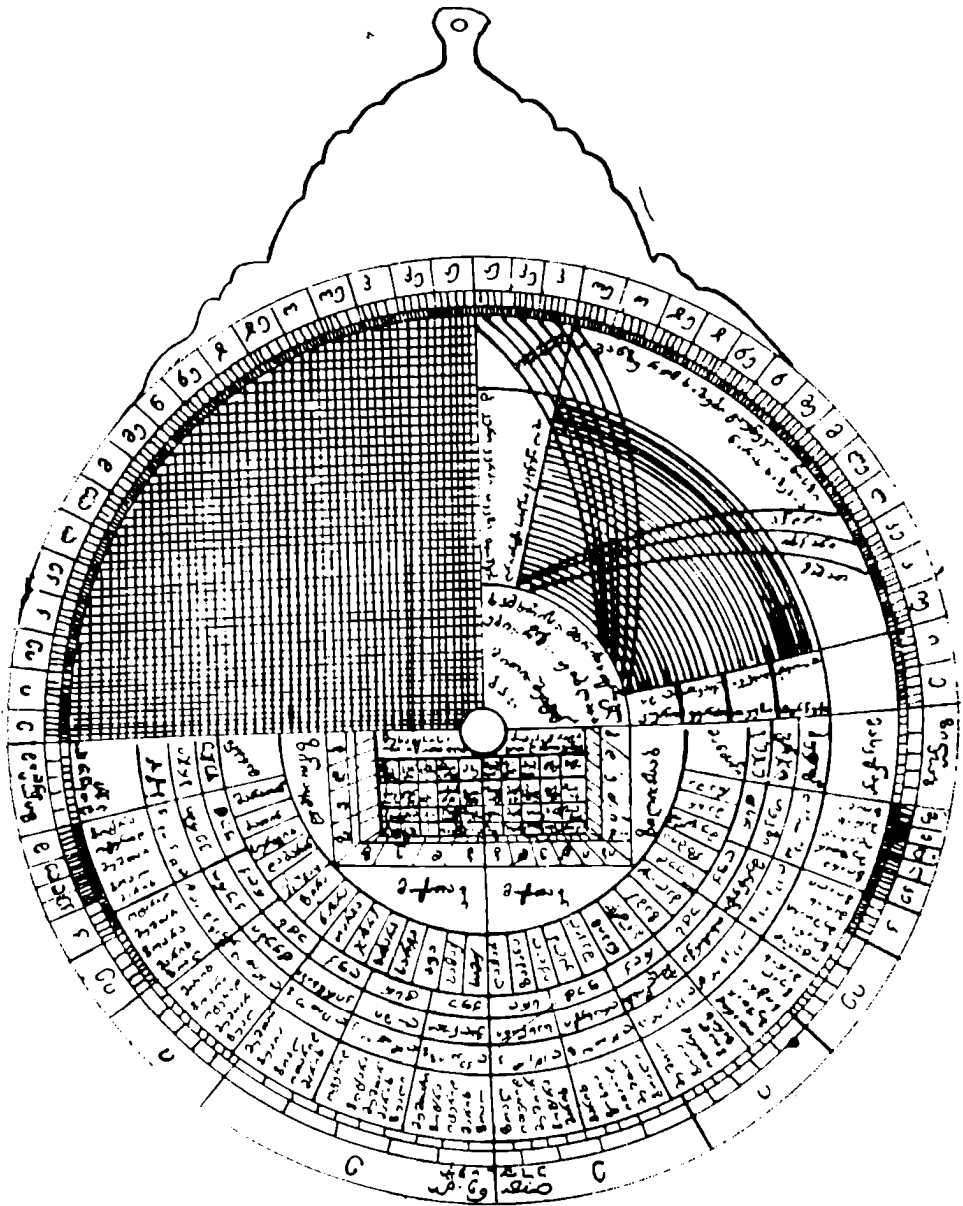
აქვე უნდა აღინიშნოს ცხრილის ერთი თავისებურებაც: გრადუსები ასორიცხვნიშნებით არის აღნიშნული, ხოლო მინუტები — ციფრებით. ნულის ნიშანი თუ სხვა ციფრთან კომბინაციაშია, ასეთ შემთხვევაში იწერება, ხოლო თუ ცალკე უნდა დაისვას, მაშინ ადგილს ცარიელს ტოვებენ (ჩვენ ტირეს ვხმარობთ).

ცამერის („ჩაწყობილას“) შემომსაზღვრელი ჩაულრმავებელი წრფული ნაწილი ლიმბს წარმოადგენს, რომელიც 360 გრადუსად არის დაყოფილი და ყოველი ხუთი გრადუსის ინტერვალში შესაბამისი რიცხვნიშნით არის ფიქსირებული („რამთონს სახლს გაივლის, იმთონი ხუთ-ხუთი მოემატება და ესე რომ სახლად-სახლად შემოუვლით, კრკალ-სახლედი ჰქვიან“). გრადუსებად დაყოფა ლიმბის ზემოთა მხარეს, ზუსტად შუაგულის მარჯვნივ იწყება და საათის მიმართულებით იზრდება.

⁶⁸ S—161, გვ. 96—98.

ამავე მხარეს, „სკამის“ შუა ნაწილში ამოკვეთილია ხვეულად შესრულებული წარწერა „ვახტანგ“.

„სკამის“ წვეროს ნახევრეტში გაცმულია ლითონის რგოლი, რომელშიც თავის მხრივ ზონარზე დასაკიდებელი რგოლი არის გაყრი-



სურ. 10. ასტროლაბის ზურგი

ლი. ქართული ტექსტით პირველს „გრგოლის გასაყარი“, ხოლო მეორეს უბრალოდ „გრგოლი“ ეწოდება.

ასტროლაბის კორპუსის მეორე მხარე, რომელსაც ზურგი ეწოდება (ასევე უწოდებს ვახტანგიც), ვერტიკალური და ჰორიზონტალური დიამეტრებით ოთხ კვადრანტად არის დაყოფილი. ზურგის გარეგანი კიდე დანაყოფებიან ლიმბს წარმოადგენს. ლიმბის ზემოთა ნაწილი 180° -ად არის დაყოფილი და ყოველ მეხუთე დანაყოფს შესაბამისი ასორიცხვნიშანი აქვს მიწერილი. გრადუსებად დაყოფა ჰორიზონტალური დიამეტრის ორივე წვეროდან ერთნაირად იწყება. ისე რომ, ვერტიკალური დიამეტრის ზედა წვეროსთან ორივე შკალა 90° -ის შესაბამისი დანაყოფით მთავრდება. აქედან ჩანს, რომ ამ დანაყოფების და ალიდადას საშუალებით შეიძლება როგორც ციური, ისე მიწიერი საგნების სიმაღლის კუთხის გაზომვა (იხ. სურ. 10).

ზედა მარცხენა კვადრანტი წარმოადგენს სინუს-კვადრანტს, რომლის ზედაპირზე ურთიერთპერპენდიკულარული დიამეტრების პარალელურად გავლებულია წრფეთა ორი რიგი. ალიდადას გამოყენებით ამ კვადრანტით გამოიანგარიშება სინუსები და კოსინუსები მოცემული რკალების მიხედვით და პირიქით, რკალები სინუსებისა და კოსინუსების მიხედვით. მაგალითად, პირველი შემთხვევისათვის ალიდადას წვეროს აყენებენ რკალის სიდიდის შესაბამის ლიმბის დანაყოფზე და პერპენდიკულარულ დიამეტრებამდე გავლებულ წრფეთა მონაკვეთების საშუალებით აითვლიან ამ რკალის სინუსისა და კოსინუსის წირებს რადიუსის სამოცობით წილებში. ამრიგად, სინუს-კვადრანტი ფაქტობრივად წარმოადგენს წრფივ ტრანსპარანტულ ნომოგრამას, რომლის ტრანსპარანტის როლსაც ალიდადა ასრულებს.

ასტროლაბის ზურგის ზედა მარჯვენა კვადრანტს „სიმაღლის კვადრანტი“ ეწოდება. აქ კონცენტრული წრეწირების შეთხედების სახით წარმოდგენილია 60-მდე პარალელი⁶⁹, რომელიც ზოდიაქოს 12 ნიშანს შეესაბამება. ამ ნიშნებს აღმნიშვნელი წარწერები წრეწირების საწყის და საბოლოო წერტილებთან, ვიწრო სექტორებშია მოყვანილი. მრუდების ორი ჯგუფიდან პირველი, რომლის 6 შემადგენელი დაგრადუირებულია ასორიცხვნიშნების საშუალებით 30-დან 40° -მდე („ლ“-დან „მ“-მდე), სხვადასხვა განედებისათვის მერიდიანში მზის სიმაღლეს უჩვენებს. ამასვე მიუთითებს ლიმბის ქვემოთ მოთავსებული წარწერა: „განზე რომ ხაზები გაუწევიათ, ნისბი ნარის ხაზებია“. „ნისბი ნარი“ — ე. ი. „ნისფ ან ნაპარი“ მერიდიანს აღნიშნავს, „განზე რომ ხაზები გაუწევიათ“ — განედებთან დაკავშირე-

69 ზუსტი რაოდენობის დადგენა ზედაპირის გაცვეთის გამო არ ხერხდება.

ბულ წირებს, და მთლიანობაში წინადადება გვეუბნება, რომ განედების მიხედვით გავლებული წირები მერიდიანში მზის სიმაღლის აღმნიშვნელი წირებია. მეორე ჯგუფის მრუდები სამი ქალაქისათვის (ისპაჰანისათვის, ბაღდადისა და მაშათისათვის), მზის სიმაღლეს გამოხატავენ იმ მომენტში, როდესაც მნათობი მექის აზიმუტს (ე. ი. ყიბლის აზიმუტს) კვეთს. სწორედ ამ მრუდებს გულისხმობს ასტროლაბის ცენტრთან მოთავსებული წარწერა, რომელიც გ. გიორგობიანის მიხედვით ასე იკითხება: „სამხრის მხრის ფარგლები, რ'მ ყიბლამითი შეიტყობა“. ასეთი წაკითხვის საფუძველზე ავტორი ვარაუდობს, რომ ასტროლაბს თან ახლდა კომპასი, „რომელიც მას გადასატანადაც მოხერხებულს იხდიდა“ (გიორგობიანი, გვ. 237). სინამდვილეში წარწერაში „ყიბლამითის“ ნაცვლად აშკარად იკითხება „ყიბლა ამითი“ (როგორც სხვა, ისე ეს სიტყვები ერთმანეთისგან ორწერტილით არის გამოყოფილი), მთელ წინადადებაში კი ის აზრია გატარებული, რომ მექის მხრისაკენ მიმართულება (ე. ი. ყიბლის აზიმუტი) მოცემული ქალაქებისათვის „ამითი“, ე. ი. მითითებული მრუდებით „შეიტყობა“. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ ასტროლაბით ყიბლის განსაზღვრის მეთოდი თავისთავად გამორიცხავდა კომპასით სარგებლობის შესაძლებლობას.

ასტროლაბის ზურგის ქვედა ნაწილზე ორი „ჩრდილის კვადრანტი“ ანუ „ტანგენს-კვადრანტი“ და ასტროლოგიური გათვლებისათვის საჭირო მონაცემები არის წარმოდგენილი. თვითელი ჩრდილის კვადრანტი წარმოადგენს კვადრატს (31 მმ X 31 მმ), რომლის ორი გვერდი დაყოფილია 12 „თითად“ (მარჯვენა კვადრანტი ან 7 „ტერფად“ (მარცხენა კვადრანტი). ვერტიკალურ შკალზე ტანგენსი აითვლება, ხოლო ჰორიზონტალურზე — კოტანგენსი. ამასვე მიუთითებენ წარწერები „ზილი აყდამ“ და „ზილი ასაბ“ — ე. ი. ჩრდილის ტერფები და ჩრდილის თითები, ორივე კვადრატის ვერტიკალურ შკალასთან. რაც შეეხება ჰორიზონტალურ შკალებს, ორივეგან წარწერილია „მუსთავი“, ე. ი. „ბრტყელი“, რაც კოტანგენსის ერთ-ერთი არაბული სახელწოდების კომპონენტს წარმოადგენს (სრული სახით „ზილი მუსთავი“ — ე. ი. ბრტყელი ჩრდილი).

ჩრდილების, ე. ი. ტანგენსებისა და კოტანგენსების გაზომვა ალიდადას დახმარებით წარმოებს, რომლის ერთი წვერო ზედა ნახევრის ერთ-ერთ ლიმბზე რკალის სიდიდის შესაბამის დანაყოფზე ფიქსირდება. იმისდა მიხედვით რკალი მეტია თუ ნაკლები 45° -ზე, შესაბამისად პოულობენ სიდიდეებს $l \cdot \operatorname{tg} \alpha$ ან $l \cdot \operatorname{ctg} \alpha$, სადაც l 12-ის ან 7-ის ტოლია.

„ჩრდილის“ კვადრანტებთან არის დაკავშირებული ქვედა ორი ლიმბიც, რომლებზედაც ჰორიზონტალური შკალის დანაყოფებისადმი მიმართული რადიუსების გაგრძელებებია გამოსახული. მარცხენა ლიმბი, როგორც ამას ლიმბზევე მოყვანილი წარწერა („ზილი აყდამ“) გვიჩვენებს, „ტერფების“ შკალის გაგრძელებას წარმოადგენს, ხოლო მარჯვენა, ასევე წარწერითვე („ზილი ასაბ“) „თითების“ შკალის გაგრძელებას. პირველი 45°-მდე არის დაგრადუირებული, ხოლო მეორე — 50°-მდე. ორივე ლიმბის დანაყოფების დასაწყისში, იქ სადაც მათ ვერტიკალური დიამეტრის ქვედა ბოლო უნდა გამოჰყოფდეს, მოთავსებულია არაბულ-სპარსული წარწერა, რომელსაც ჩვენ მოგვიანებით გავარჩევთ. ამჯერად კი აღვნიშნავთ, რომ გ. გიორგობიანის თანახმად, ის იკითხება როგორც „ხელოვნებისა და მხატვრობის დიდოსტატთა მონა“ (გიორგობიანი, გვ. 236).

ქვედა ნაწილის დანარჩენი ზედაპირი დათმობილი აქვს ასტროლოგიური ხასიათის წარწერებს, ფაქტობრივად ცხრილებს, რომლებსაც უფრო საცნობარო დანიშნულება აქვთ. პირველი ასეთი ცხრილი მოთავსებულია ორივე „ჩრდილის კვადრანტის“ შიგა არეში და მას ასეთი სახე აქვს:

ცხრილი 2

მუსალასა ბუნება და პატრონი, იმათი დღესით ვინ არი და ღამით ვინ

მკურვალი	ვერძი	ლომი	მშვილდოსანი	მზე	მუშთარ	ზოშლ	მუშთარ	მზე	ზოშლ
მიწისგანი	კურო	ქალწული	თხის რქა	ზორა	მთვარე	მარის	მთვარე	ზორა	მარის
პერისა	ტყუბი	სასწორი	წყლის საქანელი	ზოშლ	ოთარიღ	მუშთარი	ოთარიღ	ზოშლ	მუშთარ
წყლისა	კირჩხალი	ღრიანკელი	თევზი	ზორა	მარის	მთვარე	მარის	ზორა	მთვარე

„მუსალასა“, ე. ი. „სამკუთხედები“, ერთმანეთისაგან თანაბრად დაშორებულ ზოდიაქოს ნიშნების სამეულებს ნიშნავს, რომლებიც ეკლიპტიკის წრეში ჩახაზული ტოლგვერდა სამკუთხედების ფორმით გამოისახებოდნენ. ცხრილის მარცხენა ნაწილში მოყვანილია თვითეული ელემენტ-სტიქიონის შესაბამისი ზოდიაქოს ნიშნების „სამკუთხედებად“ გაერთიანება. ამის მიხედვით ვერძი — ლომი — ქალწულის სამკუთხედს „ცეცხლოვანი“ („მკურვალე“) ბუნება აქვს, კურო — ქალწუ-

ლი — თხის რქის სამკუთხედს „შიწიური“ („მოწისგანი“), მარჩბივი („ტყუბი“) — სასწორი — მერწყული („წყლის საქანელის“) სამკუთხედს — „ჰაეროვანი“ („ჰაერისა“) და კირჩხიბი („კირჩხალი“?) — ღრიანკალი — თევზების („თევზის“) სამკუთხედს — „წყულიანი“ („წყლისა“). ზუსტად ასეთივე სქემას იძლევა ბირუნიც (იხ. ბირუნი, VI, გვ. 178), მხოლოდ აქ გამომცემლების მიერ დართულ შენიშვნაში (გვ. 311, § 44) ავტორისეული შესაბამისობის სქემა აღრეულია.

ცხრილის მარჯვენა ნაწილში „სამკუთხედების“ პატრონი არის წარმოდგენილი დღისით (V—VII სვეტი) და ღამით (VIII—X სვეტი). ასტროლოგიური წარმოდგენების თანახმად, თვითეულ „სამკუთხედს“ დღისით და ღამით თავისი პატრონები ჰყავდა. მაგ. „მკურვალი“ სამკუთხედის პატრონი დღისით მზე, იუპიტერი („მუშთარ“) და სატურნია („ზოჭლ“ — ე. ი. ზუალი), ღამით კი იგივე მნათობი, მხოლოდ ასეთი თანამიმდევრობით: იუპიტერი, მზე და სატურნი. ბირუნის მიხედვით ამ სქემით ჰაშიტების (ღვთისმეტყველების — ანტროპომორფისტების) ასტროლოგები სარგებლობდნენ (ბირუნი, VI, გვ. 199—200). აღსანიშნავია, რომ ვახტანგის მიერ თარგმნილ ასტროლოგიურ თხზულებაში „ჰიდაიათ ალ-ნუჯუმი“ ზუსტად ასეთი ცხრილია მოყვანილი და ტექსტში დაწვრილებითაა განხილული „სამკუთხედებთან“ დაკავშირებული საკითხები⁷⁰.

ასტროლოგიური ცხრილების მეორე ნაწილი „ჩრდილის კვადრანტის“ გარეთ, ლიმბის კონცენტრულად 5 ნახევარწრეში ჩაწერილი მონაცემებია. ამ მონაცემების თანამიმდევრობა საათის საწინააღმდეგო მიმართულებას თანხვდება. დასათაურება თვითეული ნახევარწრის თავსა და ბოლოშიც არის მოყვანილი. 5 ნახევარწრიდან პირველი ოთხის მონაცემები (თუ ლიმბიდან გადავითვლით) აშკარად ერთმანეთთან არის უშუალო კავშირში და ამიტომაც ისინი ჩვენ ერთი ცხრილის სახით მოგვყავს (მხოლოდ ნახევარწრეების ნაცვლად სამ ზოლად „გამართულ“ სვეტებს ვიძლევი, სადაც ყოველი მომდევნო ზოლი წინას გაგრძელებას წარმოადგენს — იხ. ცხრილი 3).

ცხრილში მოყვანილი მასალიდან განმარტებას მოითხოვს სათაურები „ჰუდუდ“ და „ვეჯუ“. პირველი „საზღვრებს“ ნიშნავს და ზოდიაქოს ნიშნების ისეთ ქვედაყოფას ითვალისწინებს, რომლის დროსაც თვითეულ მათგანს „თავისი“ პლანეტა შეესაბამება (იხ. ბირუნი, VI, გვ. 203). ცხრილის პირველი სვეტის „მასკვლავი“ ამ შემთხვევაში „ჰუდუდის“ პატრონად არის მიღებული. „ბრჯი“ — ე. ი. „ბურჯი“ ზოდიაქოს იმ ნიშანს აღნიშნავს, რომლის ქვედაყოფაც არის განხორციელებული. „ჰუდუდის“ სვეტში მოყვანილი ასორიცხვნიშნები კი

70 Q—1493, ფფ. 24r—25v.

ამ ქვედაყოფის რიცხვით მნიშვნელობას გამოხატავენ გრადუსებში. ბირუნის თხზულებაში „მეცნიერება ვარსკვლავების შესახებ“ და აგრეთვე ვახტანგის მიერ თარგმნილ ასტროლოგიურ ტრაქტატში „ჰიდაიათ ილ-ნუჯუმი“ ნაჩვენებია, რომ არსებობს „საზღვრებად“ ქვედაყოფის რამდენიმე ვარიანტი, რომელთა შორის უპირატესობა ეგვიპტელთა ვარიანტს ენიჭება. განმარტებასთან ერთად მოყვანილია სათანადო ცხრილიც, რომლის მონაცემებიც ზუსტად თანხვდება ასტროლაბის ცხრილის მონაცემებს (იხ. ბირუნი, VI, გვ. 203, 206; Q—1493, ფფ. 25N—26r).

რაც შეეხება „ვეჯუჰს“, ე. ი. „წახნაგებს“, ამ შემთხვევაში ზოდი-აქოს ნიშნების სამ ნაწილად დაყოფა იგულისხმება. დასაწინაა, რომ ცხრილში ასორიცხვნიშნების სახით მოყვანილი ასეულების დანიშნულება ვერ დავადგინეთ და შესაბამის ლიტერატურაშიც მსგავსი მონაცემების კვალს ვერ მივაგენით.

მეხუთე, ცხრილისაგან დამოუკიდებელ ნახევარწრეში, მთვარის სადგომების სია არის მოყვანილი, რაზედაც ნახევარწრის ორივე ბოლოში ამოტვიფრული სათაურაც („მანძილი“) მიუთითებს. ქვემოთ მოგვყავს ეს სია. ფრჩხილებში დამატებით წარმოდგენილი გვაქვს თვითეული ტერმინის ზუსტი შესატყვისი არაბულ ენაზე: 1. შარათინ (აშ-შარათან), 2. ბათინ (ალ-ბუთეინ), 3. სურაგია (ას-სურეია), 4. დაბარან (ალ-დაბარან), 5. აყცა (ალ-ჰაყა), 6. ჰანაყ (ალ-ჰანა). 7. ზირა (აზ-ზირა), 8. ნასრა (ან-ნასრა), 9. თარქა (ათ-თარფ), 10. ჯაბრჰ (ალ-ჯაბჰა), 11. ზაბარა (აზ-ზუბრა), 12. სარქა (ას-ხარფა), 13. ავა (ალ-ავა), 14. სამაქ (ას-სიმაქ), 15. ლაქარ (ალ-ლაფრი), 16. ზაბანა (აზ-ზუბანიანი), 17. იქლილ (ალ-იქლილ), 18. ყალბ (ალ-ყალბ), 19. შევილ (აშ-ნაულა), 20. ნააიმ (ან-ნააიმ), 21. ბალადა (ალ-ბალდა), 22. ზაბჰ (საად აზ-ზაბიჰ), 23. ბალაყა (საად-ბულა), 24. სუჟუჟუდ (საად ას-სუჟუდ). 25. აზბია (საად-ალ-აზბია), 26. მუყადამ (ალ-ფარგ ალ-მუყადამ), 27. მახრ (ალ-ფარგ ალ-მუახარ), 28. რაშა (რიშა).

ასტროლაბის კორპუსის ზურგთან დაკავშირებით „სტროლაბის სასწავლებელ წიგნში“ რატომღაც ძალზე მცირე ცნობებია მოყვანილი. ეს მით უფრო შოულოდნელია, რომ სხვა ნაწილების აღწერას შედარებით მეტი ადგილი ეთმობა.

ურთიერთპერპენდიკულარულ დიამეტრებთან დაკავშირებით აღნიშნულია, რომ ვერტიკალურ დიამეტრს მერიდიანის ხაზი („შუადლის ხაზი“) ეწოდება, ხოლო ჰორიზონტალურს — „აღმოსავლეთისა და დასავლეთის ხაზი“. ქვემოთა ნახევრის ლიზბს „ჩრდილ-სახლედს ეძახიან“, ცხადია, იმასთან დაკავშირებით, რომ ის „ჩრდილის კვანდრანტების“ შკალის გავრძელებას წარმოადგენს. ასევე, ზედა ნახევ-

ასტროლაბის ზურგის ნახევარწრეებში მოყვანილი წარწერები

მასკვლავი	ჰულულ	ბრჯი	ვეჯუ	მასკვლავი	ჰულულ	ბრჯი	ვეჯუ	მასკვლავი	ჰულულ	ბრჯი	ვეჯუ
მუშთარ ზოძრა ოტერიდ მარის ზოალ	ა ბ გ	ვერძი	ბ ჰ ფ	მუშთარ ზოძრა ზოალ ოტერიდ მარის	ვ გ დ ე	ლომი	რ ს ტ	მუშთარ ზოძრა ოთარიდ ზოალ მარის	ბ გ დ ე	მშვიდლოსანი	ჰ
ზოძრა ოტერიდ მუშთარ ზოალ მარის	მ ა ბ გ	კურო	ბ რ ჰ	ოტერიდ ზოძრა მუშთარ მარის ზოალ	ვ გ დ ე	ქალწული	ბ გ დ ე	ოთარიდ მუშთარ ზოძრა ზოალ მარის	მ ა ბ გ	თხის რქა	ს ტ ჰ
ოტერიდ მუშთარი ზოძრა მარის ზოალ	ვ გ დ ე	ტყუბუ	ს ბ ჰ	ზოალ ოთერიდ მუშთარ ზოძრა მარის	ვ გ დ ე	სასწორი	რ ს ტ	ოტარიდ ზოძრა მუშთარი მარის ზოალი	ზ ბ გ დ ე	მერწყული	ფ ჰ ტ
მარის ზოძრა ოტერიდ მუშთარ ზოალ	ზ ბ გ დ ე	ყირიზი	ფ ბ ჰ	მარის ზოძრა ოთარიდ მუშთარ ზოალ	ვ გ დ ე	ღრიანკელი	ბ გ დ ე	ზოძრა მუშთარ ოტერიდ მარის ზოალ	ბ გ დ ე	თეფი	რ ს ტ

რის ლიმბს, რომელიც ძირითადად სიმალღებების გაზომვასთან არის დაკავშირებული, შესაბამისად „მალალ-სახლედი“ ეწოდება.

ასტროლაბის კამერაში ინახება პლანისფერობის ფირფიტების ანუ, ვახტანგის ტერმინოლოგიით, „რვალ-ფიცრების“ კომპლექტი, რომელიც მოცემული ხელსაწყოებისათვის 5 ეგზემპლარისაგან შედგება. თვითეული პლანისფერო წარმოადგენს 0,9 მმ სისქის და 140 მმ დიამეტრის მქონე მრგვალ ფირფიტას, რომლის ორივე მხარეს სტერეოგრაფიულ პროექციაში გამოსახულია ცის სფეროს წრეები და წერტილები. ვინაიდან ჰორიზონტის, ალმუჟანტარატების და ვერტიკალური წრეების მდგომარეობა პლანისფეროზე ადგილმდებარეობის განედზე არის დამოკიდებული, ამიტომაც თვითეული პლანისფერო გარკვეული განედისათვის ან ქალაქისათვის არის დამზადებული („ქალაქების გულისათვის რვალ-ფიცარი სხვადასხვა იქნება“). ამაზე მიუთითებს წარწერაც „განი“ და ასორიცხვნიშნებით გამოსახული შესაბამისი გრადუსების რიცხვი. „განის“ გასწვრივ, მარცხენა მხარეზე ამოტიფრულია წარწერა „სათ“ (ე. ი. საათი) შესაბამისი საათისა

და წუთის მნიშვნელობით. ქვემოთ პირობითად დანომრილი პლანი-
სფეროების ფირფიტების ორივე მხარისათვის მოგვყავს ამ გრძედ-
ბისა და საათების მნიშვნელობები:

ცხრილი 4

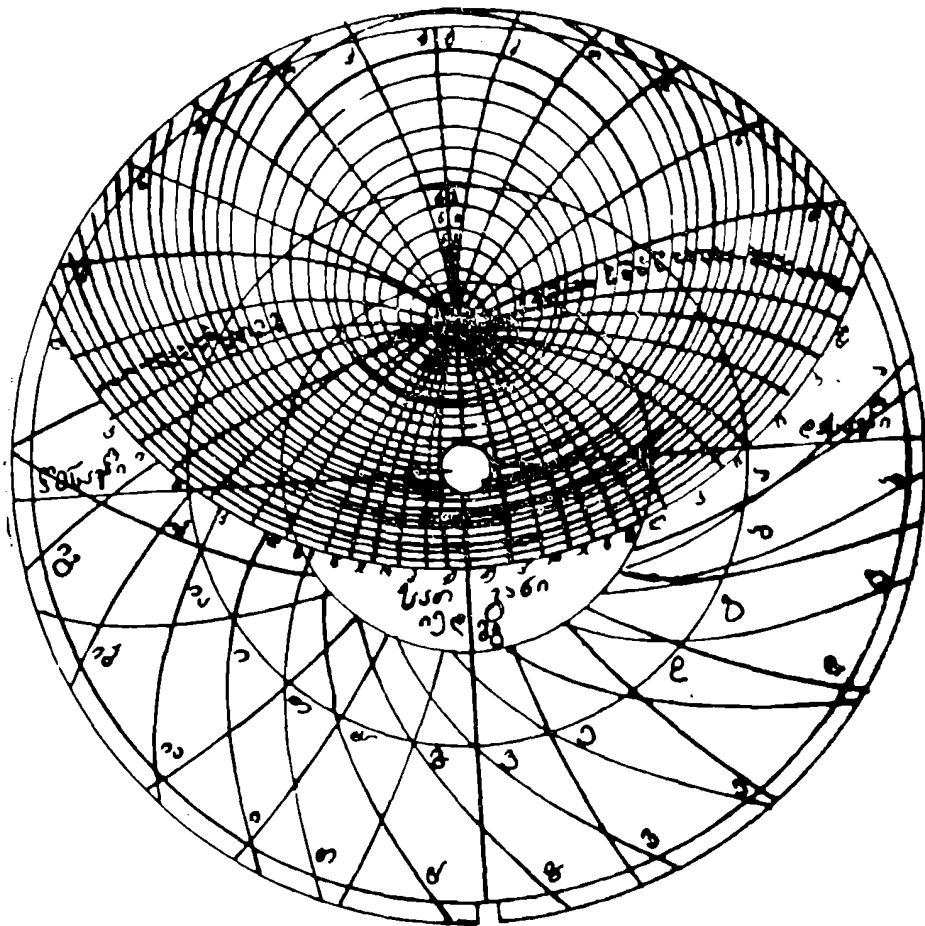
პლანისფერო	№ 1		№ 2		№ 3		№ 4		№ 5	
„განი“ (განე- დი)	ლბ	ლგ	ლდ	ლე	ლზ	ლშ	მ	—	მა	მგ
„სათ“ (საათი)	იღ/ზ	რ/თ	იღ/ზ	იღ/კშ	იღ/ლშ	იღ/ლთ	იღ/ნა	—	იღ/იშ	ივ/დ

№ 4 ფირფიტის მეორე მხარეზე განსხვავებული ხასიათის ნა-
ზაზია ამოტვიფრული, რომელსაც მოგვიანებით დეტალურად განვი-
ხილავთ. დანარჩენ ფირფიტებზე მოყვანილი სიდიდეები კონკრეტუ-
ლი ქალაქების განედს შეესაბამებიან. მაგ., თუ ასტროლაბის კამერის
ფსკერზე მოთავსებული ქალაქების სიით ვიხელმძღვანელებთ (იხ.
ცხრილი 1), მაშინ № 1 ფირფიტის ერთი მხარე ($\varphi=32^\circ$) იეზღს
შეესაბამება, ხოლო მეორე მხარე ($\varphi=33^\circ$)—ყანდაარს. ასევე № 2 ფირ-
ფიტის ერთი მხარე ($\varphi=34^\circ$) — სამარას და ქაშანს, ხოლო მეორე მხარე
($\varphi=36^\circ$) — სიმონს, ყაზმინს და საბზევარს. ჩვენთვის ყველაზე სა-
ინტერესოა № 5 ფირფიტის მეორე მხარე ($\varphi=43^\circ$), რომელიც თბი-
ლისს თანხვდება. ისწორედ ეს მხარე არის წარმოდგენილი სურ. 11-ზე
და პლანისფეროს ზოგად აღწერას მის მიხედვით ვაწარმოებთ.

როგორც ასტროლაბის ზურგზე, ამ შემთხვევაშიც სიბრტყე და-
ყოფილია ორი ურთიერთპერპენდიკულარული დიამეტრით. ვერტი-
კალურ დიამეტრს საშუადღეო ხაზი („შუვა დღის ხაზი“) ეწოდება,
ხოლო პორიზონტულს — აღმოსავლეთ-დასავლეთის ხაზი („აღმოს-
ავლისა და დასავლის ხაზი“). ამ უკანასკნელს მარცხენა ბოლოში
მიწერილი აქვს სიტყვა „აღმოსავალი“, ხოლო მარჯვენა ბოლოში —
„დასავალი“. საშუადღეო ხაზის ქვედა ბოლოსთან (ე. ი. ჩრდილოეთის
წერტილთან) ყველა ფირფიტას პატარა ამონაჭერი აქვს, რომელიც
კორპუსის (კამერის) შვერილში ჯდება. ამის წყალობით პლანისფე-
რო სამუშაო მდგომარეობაში კორპუსის მიმართ უძრავი რჩება.

ფირფიტის ცენტრში ღერძის გასაყრელი ნახვრეტი პოლუსს შე-
ესაბამება, ხოლო მის კონცენტრულად გავლებული სამი წრე თანა-
მიმდევრულად კირჩხიბის, ვერძის (ან სასწორის) და თხის რქის
ტროპიკებს გამოსახავს („რვალ-ფიცრის პირზე რომ სამი კარაკინი

ავლია, სამივე ერთის წინწყვილიდამ მოუვლიათ. რომელიც შუვა კარაკინია, იმას ვერძის ივინა სასწორის გზა ჰქვიათ ვინა სასიარულო, რომელიც კარაკინი გარეთ ავლია, თხის რქის სასიარულო ჰქვიათ და რომელიც კარაკინი შიგნით — იმას კირჩხიბის სიარულს ეძახიან⁷¹). ვერძის ან სასწორის ტროპიკი ცის ეკვატორის წრეს შეესაბამება, რომლის ორივე მხარეს $\epsilon = 23^{\circ}30'$ ($\approx 24^{\circ}$) მანძილით გადაზომილია კირჩხიბისა და თხის რქის ტროპიკები.



სურ. 11. პლანისფერო (თბილისის განედისათვის)

იმისდა მიხედვით თუ რომელი პოლუსიდან წარმოებს პროექცია, ხელსაწყოს ეწოდება „ჩრდილოეთის“ ან „სამხრეთის“ ასტროლაბი. წარმოდგენილი ასტროლაბი „ჩრდილოეთისას“ განეკუთვნება, ვინაიდან კირჩხიბის ტროპიკი შიგა, ხოლო თხის რქის ტროპიკი გარე

⁷¹ H—457, ფ. 2v.

წრეს წარმოადგენს (რაც შეეხება „სამხრეთის“ ასტროლაბს, მისთვის „თხის რქის სასიარულო შიგნით იქნება და კირჩხიბის სასიარულო გარეთ“). ასე რომ, წარმოდგენილ პლანისფეროზე გამოსახულია ცის სფეროს ნაწილი სამყაროს ჩრდილოეთი პოლუსიდან თხის რქის ტროპიკამდე, რომლის ფარგლებშიც დახრილობა $+90^{\circ}$ -დან — $23^{\circ}30'$ -მდე იცვლება.

სამხრეთის მხარეზე წრეების მჭიდრო ქსელი 2° -ის ინტერვალით განსხვავებული ალმუჟანტარატების პროექციას წარმოადგენს („კარაკინები ერთმანეთზე რომ შემოუვლია, მისი წინწკალიც ერთიდან არის და ის კარაკინები ზოგი სრულად ავლია და ზოგი უსრულოა. ამას ხიდურს-კარაკინს ეტყვიან“). გარეთა, ყველაზე დიდი დიამეტრის წრე მოცემული განედის პორიზონტს შეესაბამება („რომელიც კარაკინი უსრულოა და ყველას გარეთ ავლია, იმას აღმოსავლისა და დასავლის შუვანხმელი ჰქვიან“). მომდევნო ალმუჟანტარატის სიმაღლე 2° -ია, შემდეგის 4° და ა. შ. 90° -მდე, რომელიც უმცირეს წრეში მდებარე წერტილშია და ზენიტს შეესაბამება („ოთხმოცდაათსაც ეძახიან და თავს ზეით მდგომიცა ჰქვიან“). ალმუჟანტარატების ერთ ნაწილს აღმოსავლეთ და დასავლეთ მხარეზე ერთნაირად დატანებული აქვს სიმაღლის შესატყვისი რიცხვი (ასორიცხვნიშნებში) — 2-დან 60-მდე, დანარჩენი ალმუჟანტარატებისათვის რიცხვების წარწერა (60-დან 90° -მდე) საშუალებო ხაზის გასწვრივ არის მოყვანილი.

პლანისფეროზე ამოტვიფრული ალმუჟანტარატთა რაოდენობის (90, 45, 30 და ა. შ.) შესაბამისად განსხვავებენ სრულ, ორკერძო, სამკერძო და ა. შ. ასტროლაბებს. ნასირ ედ-დინ თუსელის კლასიფიკაციით „ასტროლაბი ოთხი რიგია:

ერთი სრულია, ერთი ნახევარია, ერთი მესამედია, ერთი მეექვსედია“, კონკრეტულად კი ის ორკერძო ასტროლაბს განიხილავს, ვინაიდან ტექსტში ასეთი წინადადება არის მოყვანილი: „ხიდურს — კარაკინს შუვა და შუვა სათვალავები აქათ და იქით რომა ზის. ორიდან ოთხი დაუსვათ, ეს ასეა...“. ვახტანგისეული ხელსაწყოც ანალოგიური ნიშნის მიხედვით ამავე ორკერძო ასტროლაბის ტიპს განეკუთვნება.

ზენიტიდან ალმუჟანტარატების პერპენდიკულარულად გავლებულია მოცემული ქალაქის (ამ შემთხვევაში თბილისის) ვერტიკალები („კიდევ სხვა მრუდი კარაკინებია, ოთხმოცდაათი რომ ჰქვიან, იმ წინწკლიდამ რომ გაუწევიათ, იმას მხრის გრკალი ჰქვიან“). თვითველი ვერტიკალი 10° -ის ინტერვალით არის გავლებული და მის ბოლოში ამოტვიფრული ასორიცხვნიშანი შესაბამის გრადუსს უჩვენებს.

პლანისფეროს ქვედა ნაწილში ამოტვიფრულია რკალების ორი სისტემა. პირველის რკალები, რომლებსაც თხის რქის ტროპიკთან

მიწერილი აქვთ ასორიცხენიშნები 1-დან 14-მდე („ა“-დან „იდ“-მდე), „სწორი საათების“, ე. ი. დღელამის 1/24 ნაწილის რაოდენობას უჩვენებენ („თხის რქის სასიარულოსთან რომ ერთიდან თოთხმეტი სწერია, იმას გამართული საათი ჰქვია“). ამ რკალებს შეესაბამება დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ მბრუნავი ჰორიზონტის მდგომარეობა ყოველი ერთი საათის ანუ 15°-ის შემდეგ.

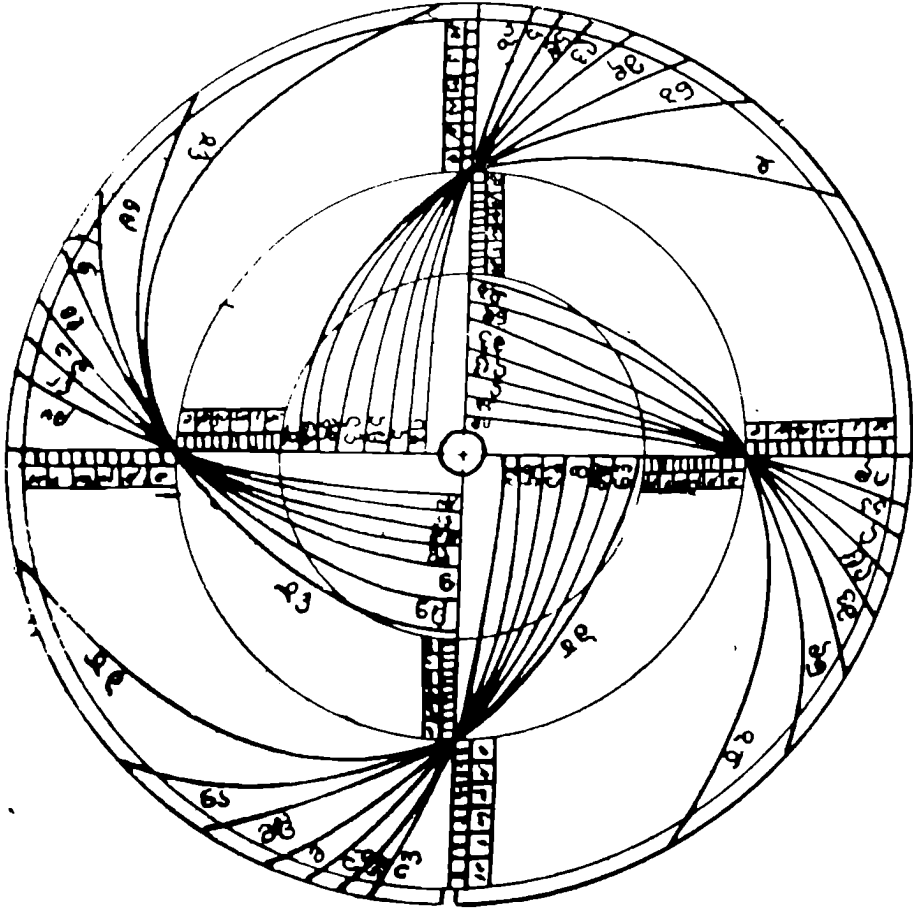
აღნიშნულ რკალებთან დაკავშირებით უნდა დავეუბრუნდეთ პლანისფეროს ცენტრთან ამოტვიფრულ წარწერას „სათ“-ი. მ. ოსიპოვის თანახმად, ეს წარწერა და მისი შესატყვისი რიცხვითი მონაცემები რაღაც დროს გულისხმობენ, მაგრამ კონკრეტულად თუ რა დროა ეს, ამზღედ ავტორი პასუხს ვერ სცემს. კომპლექტის თვითვეულ პლანისფეროზე დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ რაც უფრო მეტია პლანისფეროს შესაბამისი განედი, მით უფრო მალა იწევს ჰორიზონტის და თხის რქის ურთიერთგადაკვეთის წერტილი. პროპორციულად იზრდება წრის იმ ნაწილის სიგრძე, რომელიც გადაკვეთის ორ წერტილს შორის ქვემო ნაწილში არის მოჭიმული და, მაშასადამე, მასზე გადაზომილი „სწორი საათების“ რიცხვითი მნიშვნელობაც. ამას გვიჩვენებს მეთოთხმეტე რკალიდან ჰორიზონტამდე დარჩენილი მანძილის გაზომვა, რომელიც წარწერებშიც აისახება წუთების მხარედი მიმდევრობის სახით (7, 10, 17, 28, 38, 39, 51, 18 და 4). გამონაკლისს შეადგენს № 5 ფირფიტის რიცხვი იმ (18), რომელიც, ეტყობა, შეცდომით არის მოყვანილი. რაც შეეხება ბოლო მონაცემს, რომელიც თბილისის პლანისფეროს შეესაბამება, აქ ნაზრდი საათების ხარჯზეა მოცემული: 15 სთ. 4 წთ. (პლანისფეროს ნახაზზე მეთხუთმეტე რკალი გამოჩენილია).

რკალების მეორე სისტემა „მრუდ საათებს“ (დღელამის ნათელი ან ბნელი ნაწილის 1/12-ს (გამოსახავს. ეს რკალები მიიღება სამივე წრის ჰორიზონტსა და მერიდიანს შორის მოთავსებული შეოთხედი რკალების დაყოფით ზუსტად 6 ტოლ ნაწილად და თვითვეულ 3 შესაბამის წერტილზე წრის რკალების გავლებით. ქვედა ნაწილის ორივე მხარეს ეს რკალები ყველა ღამის პარალელს 12 ნაწილად ყოფს. ეკვატორის წრესთან თვითვეულ რკალს შესატყვისი რიცხვნიშანი აქვს მიწერილი („ხიდურს-კარაკინს ქვეშ რომ მრუდი კარაკინებია, თორმეტად გაუწევიათ... იმას განყოფა საათის ჰქვია და დროს საათსაც ეძახიან“).

№ 4 ფირფიტის მეორე მხარეზე ამოტვიფრულია ე. წ. „ჰორიზონტების პლანისფეროს“ („შუახმელთა საკრებულოს“) ნახაზი (იხ. სურ. 12). „სტროლაბის სასწავლებელ წიგნში“ ამ პლანისფეროსთან დაკავშირებით შემდეგი ცნობაა მოყვანილი: „ზოგს სტროლაბში ერთი

რიგი რვალ-ფიცარი იქნება, რომ იმის პირზედ მრავალრიგად განასკუსლავით კარაკინები გაწეული იქნება, იმას შუა ხმელთა საკრებულო ჰქეიან“.

პლანისფეროზე წარმოდგენილია ჰორიზონტის ნახევრები განედებისათვის 12-დან 66°-მდე, 2°-ის ინტერვალით („თითო ის კარაკინები თითო ქვეყნის აღმოსავლს შუა ხმელი არის“). ცალკე ჯგუფებში გაერთიანებულია შვიდ-შვიდი ჰორიზონტი 8°-ის ინტერვალით. ყოველი ჯგუფის თითოეული ჰორიზონტი ერთმანეთს კვეთს



სურ. 12. პლანისფერო (ნებისმიერი განედისათვის)

ერთსა და იმავე წერტილში, რომელიც ეკვატორზე მდებარეობს. ნასირ ედ-დინ თუსელის თანახმად: „ეს კარაკინები სრულ ყველა ოთხს წინწყალს გასჭრის და ის წინწყალის გასაჭრელი ალაგი სულ ყოველ-

თვის აღმოსავლისა და დასავლის ხაზად უნდა დადგეს ვერძის სასიარულოს ფარგალზე...“. დიამეტრების გასწვრივ მოყვანილი შკალები 2-დან 24°-ის ფარგლებში მზის დახრილობების მასშტაბებს შეადგენს. 66°-ის ჰორიზონტი თავისი ზომებითა და მდებარეობით ეკლიპტიკას თანხვდება და შესაბამისად ნახევარი წრის სახით არის წარმოდგენილი.

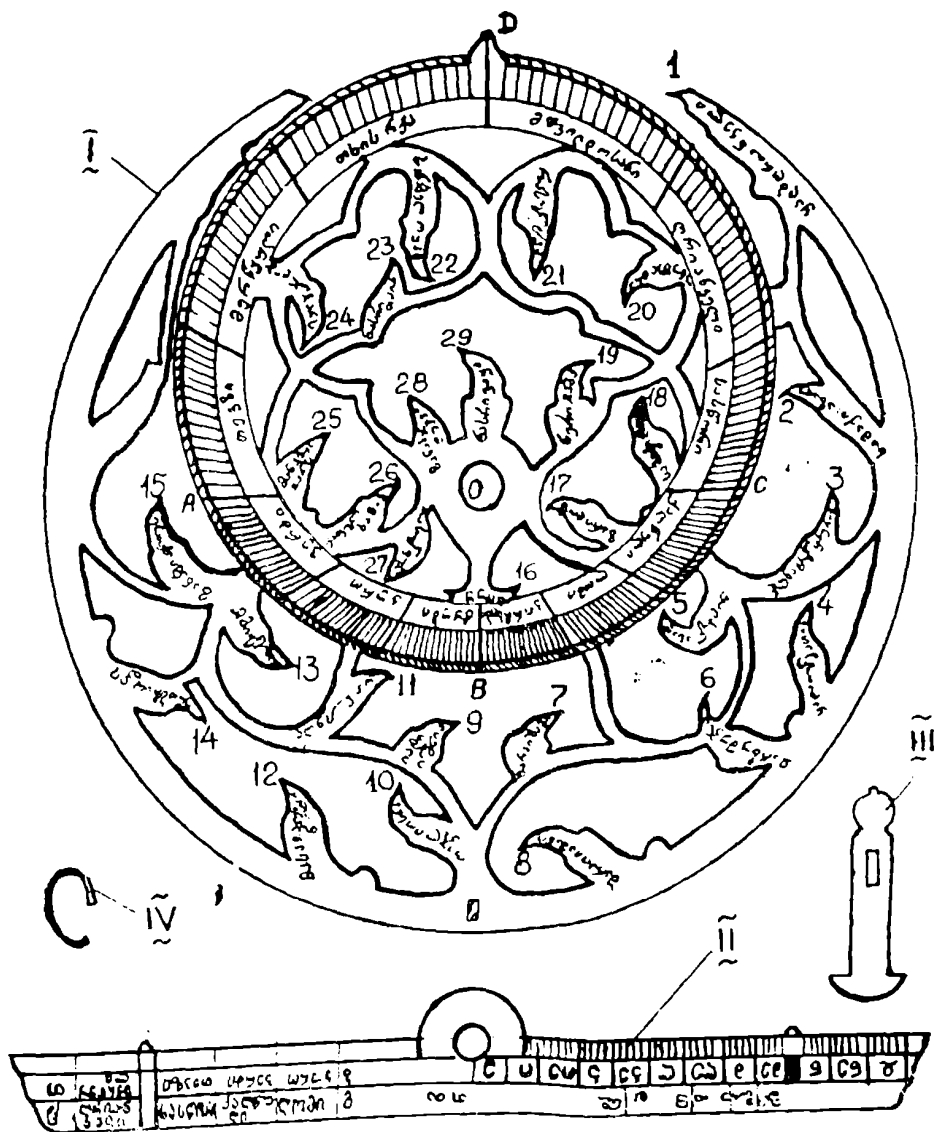
„ჰორიზონტების პლანისფერო“ სინამდვილეში უნივერსალურ პლანისფეროს წარმოადგენს, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია პრაქტიკულად თითქმის ყველა განედისათვის ჩატარდეს გაზომვები. გარდა ამისა, „ჰორიზონტების პლანისფერო“ ეტალონად გამოიყენებოდა ჩვეულებრივი პლანისფეროების დასამზადებლად (ბირუნის, VI, გვ. 306).

მესერი ანუ ვახტანგის ტერმინოლოგიით „რვალ-ქანდაკი“ ასევე ცის სფეროს სტერეოგრაფიულ პროექციას წარმოადგენს (იხ. სურ. 13). მასზე გამოსახულია ეკლიპტიკა თორმეტი თანავარსკვლავედით და ფოთლის მსგავსი ფიგურები, რომელთა წვეროები ცის სფეროს 29 კაშკაშა ვარსკვლავის მდგომარეობას უჩვენებს. პლანისფეროსაგან განსხვავებით მესერს თავისუფლად შეუძლია ბრუნვა და ამ მიზნით მის ზედა ნაწილში სახელურის მსგავსი მცირე შვერილია მიმაგრებული. ვახტანგის ტერმინოლოგიით ამ შვერილს „დასაბრუნნი“ ეწოდება.

ფოთლის მსგავს ფიგურებზე ანუ „რვალ-ფოთლებზე“ ამოტვიფრულია 29 ვარსკვლავის სახელწოდება, რომლის წაკითხვაც სწავლასხვა მიზეზების გამო (ზენაპირის გაცრეცა, მექანიკური დაზიანება. წარწერის თავისებური ხელწერა, არაბული სახელწოდების ქართულად გადმოცემასთან დაკავშირებული გადახრები და ა. შ.) საკმაოდ რთულია. წარწერების ზუსტად წაკითხვისა და ვარსკვლავების იდენტიფიკაციის მიზნით ხშირად ვიყენებდით ბ. ა. როზენფელდის მიერ გამოცემულ ბირუნის, ომარ ხაიამის და ნასირ ედ-დინ თუსელის ვარსკვლავთა კატალოგებს, ულუღბეგის „ზიჯის“ კატალოგის ვახტანგისეულ თარგმანს ძველი და ახალი რედაქციით და ვახტანგის სამუშაო ჩანაწერებში მოყვანილ ასტრონომიული ლექსიკონების ფრაგმენტებს. განსაკუთრებით კი მის მიერვე შედგენილ კაშკაშა ვარსკვლავთა მოკლე ლექსიკონს. ქვემოთ მოგვყავს ვარსკვლავთა ამოკითხული სახელწოდებები და აგრეთვე მათი ზუსტი ფორმები (ფარჩხილებში) და თანამედროვე ტერმინოლოგიაში მიღებული შესატყვისები.

1. „ყალბ ღრიანკელი“ — არაბულ-ქართული სიტყვებისაგან შედგენილი ეს ტერმინი „ღრიანკალის გულს“ გულისხმობს, რომელიც:

თანამედროვე ტერმინოლოგიით ანტარესს ან α -ლრიანკალისას შეესაბამება. როგორც ეტყობა, ამომტვიფრავისათვის გადაცემულ ქართულ წარწერაში ვახტანგმა ავტომატურად „ყალბ ალ-ალრაბის“ ნაცვლად „ყალბ ღრიანკელი“ დაწერა და ოსტატმაც ამ სახით გადა-



სურ. 13. ასტროლაბის ნაწილები. I. მესერი, II. ალიდადა, III. ღერძი, IV. ქილიბი

იტანა წარწერა მესერზე. S—161 ნუსხის კატალოგით: „ღრიანკელის გული“⁷².

2. „სამაქი აზალ“ („სიმაქ ალ-აზალ“) — შეუიარაღებელი სიმაქი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით სპიკა ანუ α-ქალწულისა. S—161 ნუსხის კატალოგით: „შუბჩამოვარდნილი“⁷³.

3. „ჯუნაჭილ ყურაბ“ („ჯანაპ ალ-ყურაბ“) — ყვავის ფრთა. თანამედროვე ტერმინოლოგიით ყ-ყვავისა. ამ ვარსკვლავთან დაკავშირებით ვახტანგის ერთ-ერთ ლექსიკოგრაფიულ ჩანაწერში მოყვანილია ასეთი განმარტება: „ჯანჭუ ყურაბ — ყავის ფთა. ჯანჭუ — ფთა, ყურაბ — ყვავი“⁷⁴.

4. „ყადათულ ბათია“ („ყაიდათ ალ-ბათია“) — ფიალის ძირი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით α-ფიალისა. ვახტანგის საყრდენი ვარსკვლავების მოკლე ლექსიკონში ასეთი სახის განმარტებაა მოყვანილი: „ყადათელ ბათია — ბადის ძირი“⁷⁵.

5. „ყალბულ ასად“ („ყალბ ალ-ასად“) — ლომის გული. თანამედროვე ტერმინოლოგიით — რეგული ანუ α-ლომისა, S—161 ნუსხის კატალოგით: ლომის გული⁷⁶.

6. „ჭარსუ შუჯა“ („ფარდ ალ-შუჯა“) — მარტოხელა ჰიდრა. თანამედროვე ტერმინოლოგიით — ალფარდი ანუ α-ჰიდრასი. S—161 ნუსხის კატალოგით „კენტი აფთარი“⁷⁷.

7. შარაი შამი“ („შირა აშ-შამი“) — სირიის სირიუსი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით: პროციონი ანუ α-პატარა ქოფაკისა. ამ ვარსკვლავს სირიის ე. ი. ჩრდილოეთის სირიუსი ეწოდებოდა იემენის, ე. ი. სამხრეთის სირიუსისაგან განსასხვავებლად. S—161 ნუსხის კატალოგით „გონიის ზურგი“⁷⁸. (ეს სახელწოდება ითვალისწინებს იმ ფაქტს, რომ ვარსკვლავი პატარა ქოფაკის გამოსახულების ზურგზე მდებარეობდა).

8. „შარაი იამანი“ („შირა ალ-იამანია“) — იემენის სირიუსი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით: სირიუსი ანუ α-დიდი ქოფაკისა. S—161 ნუსხის კატალოგით „ძაღლის პირი“ (ვარსკვლავი დიდი ქოფაკის გამოსახულების პირთან მდებარეობდა).

9. „იადი იომნია“ („იად ალ-იამინ“) — მარჯვენა ხელი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით ბეთელჰეიზე ანუ α-ორიონისა. M—12

72 S—161, გვ. 455.

73 იქვე, გვ. 454.

74 K—3, საქ. № 3, ფ. 30r.

75 K—3, საქ. № 3, ფ. 13r.

76 S—161 გვ. 452.

77 S—161, გვ. 469.

78 იქვე, გვ. 467.

ნუსხის კატალოგში მოყვანილია ამ ვარსკლავის ორი სახელწოდება: „იოდი იუმნა“ და „მანქაბელ ჯავზე“ („მანქაბ ალ-ჯაუზა“ — წყვილის ანუ ტყუპის მხარი), ხოლო S—161 ნუსხის კატალოგში ისინი უკვე ქართული შესატყვისებით: „მარჯვენა ხელით“ და „ტყუბის ბეჭით“ არის შეცვლილი⁷⁹.

10. „რიჯილი იოსრა“ („რიჯლ ალ-იასარ“) — მარცხენა ფეხი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით: რიგელი ანუ β-ორიონისა. S—161 ნუსხის კატალოგით „მარცხენა ფეხი ტყუბისა“⁸⁰.

11. „ალნო სოვარ“ („აინ ალ-სავარ“) — კუროს თვალი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით აღდებარანი ანუ α-კუროსი.

M—12 ნუსხის კატალოგში მოყვანილია ამ ვარსკვლავის ორივე ძველი სახელწოდება: „აღდაბირანი“, ე. ი. აღდებარანი და „აინელ სოვარი“, ე. ი. აინ-ალ-სოვარი⁸¹.

პირველი სახელწოდება, რომელიც თანამედროვე ტერმინოლოგიაში დამკვიდრდა, სიტყვა „აღ-დაბარანის“ („[პლუადების] კვალდაკვალ მიმავალის“) ტრანსკრიფციას წარმოადგენს. მეორე სახელწოდება დაკავშირებულია კუროს თანავარსკვლავედის გამოსახულებასთან, სადაც ვარსკვლავი კუროს სამხრეთ მდებარე თვალს „განასახიერებდა“. S—161 ნუსხის კატალოგშიც ორი სახელწოდება არის მოყვანილი. პირველი — „აღდებირანის“ შესატყვისის ნაცვლად „დიდი წითელის“ სახელწოდებით არის წარმოდგენილი (ეს სახელწოდება ვარსკვლავის გარეგნულ მონაცემებს ითვალისწინებს, როგორც იქვე არის აღნიშნული, „ის ნათელი, მოწითალო დიდი ვარსკვლავი“-ა). რაც შეეხება მეორე სახელწოდებას — „კუროს თვალს“, ცხადია, რომ ის „აინ ალ-სოვარის“ თარგმანს წარმოადგენს⁸².

12. „მასაქათენ ნოჭრ“ („მასაფათ ან-ნაპრ“) — მდინარის ზიგრძე. თანამედროვე ტერმინოლოგიით უნდა იყოს ახერნარი ანუ α-ერიდანისა. ვარსკვლავთა მოკლე ლექსიკონში ვახტანგს მოჰყავს შემდეგი განმარტება: „მასაქათ ან ნორ — რუს ზიგრძე“⁸³. „ნორ“ ანუ „ნოჭრ“ დამახინჯებული „ნაპრ“-ია, ე. ი. მდინარე (ანუ რუ), რომლითაც აღმოსავლურ ლიტერატურაში აღნიშნავდნენ ერიდანის თანავარსკვლავედს. ამ თანავარსკვლავედის ყველაზე კაშკაშა ვარსკვლავია ახერნარი, რომლის სახელწოდებაც სიტყვების „ახირ ან-ნაპრის“ („მდინარის ბოლოს“) დამახინჯებას წარმოადგენს. M—12 და S—161 ნუსხების კატალოგში ერიდანის („რუს“) თანავარსკვლავედის რიგით 34-ე

79 M—12, ფ. 218r; S—161, გვ. 462.

80 S—161, გვ. 464.

81 M—12, ფ. 211v.

82 S—161, გვ. 449;

83 K—3, საქ. № 3, ფ. 13r;

ვარსკვლავის სახელწოდებებია „ახირ ნარ“ და „რუს ბოლო“⁸⁴. როგორც ეტყობა, ამავე ვარსკვლავს გულისხმობს რვალ-ფოთლის „მასაქათენ ნოჭრიც“, მხოლოდ ეს განსხვავებული სახელწოდება ვახტანგს ჩვენთვის უცნობი წყაროდან უნდა ჰქონდეს აღებული.

13. „ჭამი ყეითუს“ („ფუმ ალ-ყეითოს“) — ვეშაპის პირი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით უნდა იყოს α-ვეშაპისა. ვარსკვლავების მცირე ლექსიკონში მოყვანილია ასეთი განმარტება: „ჭამი ყეითუს — პირი“ (ვეშაპისა პირი)⁸⁵. M—12 და S—161 ნუსხების კატალოგში ვეშაპის თანავარსკვლავედის ვარსკვლავებისათვის მსგავსი ტერმინი არსად არ ჩანს. მხოლოდ რიგით მესამე ვარსკვლავის მდებარეობასთან დაკავშირებით აღნიშნულია, რომ ის ვეშაპის („ორფეხბოლოსანის“) გამოსახულების „პირს შიგა არის“⁸⁶. ამის მიხედვით, როგორც ჩანს, ჩვენთვის უცნობ წყაროებში ვარსკვლავს „ვეშაპის პირს“ უწოდებდნენ, ხოლო რაც შეეხება მის თანამედროვე სახელწოდებას, ბირუნის კატალოგში ის ν-ვეშაპისას შეესაბამება (როზენფელდი, კატალოგები, გვ. 131).

14. „სადრი ყეითუს“ („სადრ ალ-ყეითოს“) — ვეშაპის მკერდი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით: შეიძლება იყოს ρ-ვეშაპისა. M — 12 და S—161 ნუსხების კატალოგში ასეთი სახელწოდების ვარსკვლავს ვერ მივაკვლიეთ. ვეშაპის მკერდთან დაკავშირებით რიგით მე-8 ვარსკვლავია წარმოდგენილი⁸⁷ (ე. ი. ρ-ვეშაპისა) და არ არის გამოორიქხული, რომ ჩვენთვის უცხო წყაროებში მას „სადრ ალ-ყეითოსს“ უწოდებდნენ.

15. „ზანაბი ყეითუს“ („ზანაბ ალ-ყეითოს“) — ვეშაპის კუდი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით τ-ვეშაპისა. M—12 და S—161 ნუსხების კატალოგში წარმოდგენილია სახელწოდებებით „ზანაბი ყეითუს“ და „[ბოლო] ორფეხბოლოსანისა“⁸⁸.

16. „აიუყ“ („აიუყ“) — კოპწია. თანამედროვე ტერმინოლოგიით: კაპელა ანუ α-მეეტლისა. M—12 და S—161 ნუსხების კატალოგით შესაბამისად „აიუყი“ და „მარცხენა ბეჭი“⁸⁹. ქართული სახელწოდება, რომელიც „აიუყის“ თარგმანს არ წარმოადგენს, დაკავშირებულია იმ ფაქტთან, რომ თანავარსკვლავედის გამოსახულებაში ვარსკვლავი მეეტლის მარცხენა ბეჭზე მდებარეობს.

84 M—12, ფ. 213v; S—161, გვ. 465.

85 K—3, საქ. 3, ფ. 13r.

86 M—12, ფ. 218r; S—161, გვ. 462.

87 S—161 გვ. 462.

88 M—12, ფ. 218r; S—161 გვ. 462;

89 M—12, ფ. 208v; S—161, გვ. 443;

17. „ზარი დობ“ („ზაპრ ალ-დუბ“) — დათვის ზურგი (?). თანამედროვე ტერმინოლოგიით: დუბზე ანუ α -დიდი დათვისა. M—12 ნუსხის კატალოგში უფრო ზუსტი ფორმით („ზაჭრელ დუბ“), მაგრამ რატომღაც მეთექვსმეტის ნაცვლად მეთხუთმეტე ნომრით არის მოყვანილი⁹⁰. ვარსკვლავთა ლექსიკონში შემდეგნაირი განმარტებაა: „ზარი დობ — დათვის ზურგი“⁹¹.

18. „საშაქი რამა“ („სიმაქ არ-რამიჰ“) — შუბოსანი სიმაქი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით: არქტური ანუ α -მენახირისა. M—12 და S—161 ნუსხებში დამახინჯებული ფორმით: „ასმაქელ რამე“ და მისი ქართული შესატყვისი „მეშუბარი მალალი“⁹².

19. „ნერი ჭაქა“ („ნერი ალ-ფაქა“) — ფიალის მნათობი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით: გეგმა ანუ α -ჩრდილოეთის გვირგვინისა. ჩრდილოეთის გვირგვინის თანავარსკვლავედის ძველ სახელწოდებას „ალ-ფაქას“ (ე. ი. ფიალას) ვახტანგი თარგმნის როგორც „პინას“. M—12 და S—161 ნუსხების კატალოგში ვარსკვლავის სახელწოდებებია „ნერიელ ფაქა“ და „პინის მნათობი“, ხოლო თანავარსკვლავედისა შესაბამისად „აქლილ“ (ე. ი. იქლილ) და მისი ქართული შესატყვისი „გვირგვინი“⁹³.

20. „უნოყელ ჴია“ („უნყ ალ-ჰია“) — გველის კისერი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით: უნუყ ელჰია ანუ α -გველისა. ვარსკვლავის სახელწოდება „ონოყელ ჴიას“ ფორმით მართო M—12 ნუსხის კატალოგშია წარმოდგენილი, ხოლო ვარსკვლავთა მცირე ლექსიკონში ასეთი განმარტება არის მოყვანილი: „უნოყელ ჴია — გველის კისერი“⁹⁴.

21. „რასულ ჴევა“ („რას ალ-ჰავა“) — გველის შეშლოცველის თავი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით: რას ალჰავე ანუ α -გველისმჭერისა. M—12 და S—161 ნუსხების კატალოგებით შესაბამისად „რასულ ავა“ ან „ალრაი“ (ე. ი. მწყემსი) და „მეკრავე გინა შავი კრავის თავი“⁹⁵. ძველ-არაბული სახელწოდება „ალ-რაი“ დაკავშირებული იყო ისეთ ტერმინებთან, რომლებიც „ორი ციკნის“, „ორი კრავის“ და სხვა ცნებას გამოხატავდნენ (როზენფელდი, კატალოგები, გვ. 180). საფიქრებელია, რომ ქართული სახელწოდება ამ ტერმინებიდან უნდა მომდინარეობდეს.

⁹⁰ M—12, ფ. 204v;

⁹¹ K—3, საქ. 3, ფ. 13v;

⁹² M—12, ფ. 206r; S—161, გვ. 438.

⁹³ M—12, ფ. 206r; S—161, გვ. 438.

⁹⁴ M—12 ფ. 209v. K—3, საქ. 3, ფ. 13v.

⁹⁵ M—12, ფ. 208r; S—161, გვ. 493.

22. „ზანაბელ ოყაბ“ („ზანაბ ალ-უყაბ“) — არწივის კუდი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით: ξ -არწივისა. M—12 და S—161 ნუსხების კატალოგებით შესაბამისად „ზანაბელ უყაბ“ და „არწივის ბოლო“⁹⁶.

23. „ნასრი თაირ“ („ნასრ ათ-თაირ“) — მფრინავი არწივი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით: ალტაირი ანუ α -არწივისა. M—12 და S—161 ნუსხების კატალოგში შეცდომით მესამე ნომრის ნაცვლად მეორე ნომრად მოყვანილია შესაბამისად „ნასრულ თაირ“ და „მფრინვალე სვავი“⁹⁷.

24. ქამულ ქარს“ („ფუმ ალ-ფარას“) ცხენის პირი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით: უნდა იყოს ϵ -პეგასისა. M—12 და S—161 ნუსხების კატალოგებში ამ ვარსკვლავს უნდა შეესაბამებოდეს „ყამარელ ფარას“ და „ცხენის ტუჩი“. ეს უკანასკნელი იგივე „ცხენის პირი“ უნდა იყოს, რომელიც ვახტანგს ვარსკვლავთა მცირე ლექსიკონში აქვს მოყვანალი „ქამულ ქარს“ შესატყვისად⁹⁸.

25. „მანქაბულ ქარს“ („მანქაბ ალ-ფარას“) — ცხენის ბეჭი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით: β -პეგასისა. M—12 და S—161 ნუსხების კატალოგებით „მანქაბულ ქარას“ და „ცხენის ბეჭი“⁹⁹.

26. „ქაფულ ხაზიბ“ („ქაფ ალ-ხადიბა“) — შეღებილი ხელი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით კაფი ანუ β -კასიოპეისა. M—12 და S—161 ნუსხების კატალოგებით შესაბამისად „ქაფულ ხაზიბი“ და „ნებშეღებული“¹⁰⁰.

27. „რასულ ყულ“ („რას ალ-ყული“) — გორგონას თავი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით: ალგოლი ანუ β -პერსევესისა. M—12 ნუსხის კატალოგშიც „რასულ ყული“ არის წარმოდგენილი, რომელიც S—161 ნუსხაში რატომღაც „ტყის კაცის თავით“ არის შეცვლილი¹⁰¹.

28. „ზანაბელ დუჯაჯა“ („ზანაბ ალ-დაჯაჯა“) — ქათმის კუდი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით: დენები ანუ α -გედისა. M—12 და S—161 ნუსხების კატალოგებით: „ზანაბი დაჯაჯა“ და „ქათმის ბოლო“¹⁰².

29. „ნასრი ვაყა“ („ნასრ ალ-ვაყი“) — ვარდნილი არწივი. თანამედროვე ტერმინოლოგიით: ვეგა ანუ α -ქნარისა. M—12 ნუსხის

96 M—12, ფ. 209v; S—161, ფ. 445.

97 M—12, ფ. 209; S—161, გვ. 445.

98 M—12, ფ. 210v; S—161, გვ. 446; K—3, ს. 3, ფ. 13v.

99 M—12, ფ. 210r; S—161, გვ. 446;

100 M—12, ფ. 207v. S—161, გვ. 441.

101 M—12, ფ. 208v; S—161, გვ. 442.

102 M—12, ფ. 207r; S—161 გვ. 440.

კატალოგში რატომღაც — „ალრასულ ვაყა“, რომელიც S—161 ნუსხის კატალოგში „მხარდაშვებული სვავით“ არის შეცვლილი¹⁰³.

„რვალ-ფოთლების“ გარდა მესრის („რვალ-ქანდაკის“) ძირითად ნაწილს შეადგენს ექსცენტრულად მდებარე წრე, რომელიც ასევე ეკლიპტიკის ზუსტ სტერეოგრაფიულ პროექციას წარმოადგენს. ეკლიპტიკის წრე („ბურჯის სიმგრგვლე“) დაყოფილია ზოდიაქოს ნიშნების შესაბამის 12 ნაწილად. თვითეული ნაწილი თავის მხრივ 15 ქვედანაყოფს შეიცავს, რაც ორკერძო ასტროლაბებისათვის არის დამახასიათებელი („ეს ბურჯის სიმგრგვლე თორმეტი წილი თუ სტროლაბი სრულია, თითო წილი ოცდაათად გაყოფილი იქნება. თუ ნახევარია — თხუთმეტათ და მესამედი და მეექვსედი იმავე ანგარიშით იქნება“). დანაყოფებს თვითეული ნიშნის საზღვრებში მიწერილი აქვთ გრადუსების მნიშვნელობა ასორიცხენიშნებში (ბ-დან ლ-მდე, ე. ი. 2-დან 30°-მდე). ეკლიპტიკის ყველა ნიშნის დანაყოფები სინამდვილეში ერთმანეთის ტოლია, მაგრამ პროექციაში ისინი პროგრესულად დიდდებიან ზემოდან ქვემოთ მიმართულებით. უკიდურეს ქვემოთა ნაწილში წრეს აქვს ისარი (D) — ე. ი. მაჩვენებელი, რომლის საშუალებითაც კორპუსის ლიმბზე ანათვალა აიღება („ერთი ნიშანი, რომ თხის რქისა და მწვილდოსნის შუვაში უგრძედ გაუწვივით, სახლედს რომ უვლის მაჩვენებელი ჰქვიან“).

გაზაფხულის (A) და შემოდგომის (C) დღელამტოლობათა წერტილები ზუსტად ეკვატორზე მდებარეობენ და მათი შემაერთებელი წრფე (AC) ცენტრზე (O) გადის, ზაფხულის (B) და ზამთრის (D) მზებუდობათა წერტილების მდებარეობა კი შესაბამისად კირჩხიბისა და თხის რქის ტროპიკებს თანხვდება.

ალიდადა წარმოადგენს 151,0 მმ სიგრძის, 12 მმ განის და 2,8 მმ სისქის ლითონის შიმშას (იხ. სურ. 13). ცენტრიდან 53 მმ-ის დაშორებით ორივე მხარეს ალიდადაზე პერპენდიკულარულად დამაგრებული იყო დიოპტრები, რომელთაგან ერთი მოტეხილია და მხოლოდ მისი ფუძის ნაკვალევი ჩანს. რაც შეეხება შემორჩენილ დიოპტრს, ის წარმოადგენს ოთხკუთხ ფირფიტას, რომელშიაც ორი კონუსური ფორმის ნახვრეტია გაკეთებული. უფრო ზემოთ მდებარე დიდი ნახვრეტის დიამეტრის ზომებია: ფირფიტის ერთი მხრიდან — 2,00 მმ, ხოლო მეორე მხრიდან — 3,4 მმ. მცირე ნახვრეტისათვის ეს სიდიდეები შეადგენს შესაბამისად 0,7 და 3,1 მმ-ს. დიდი ნახვრეტი გამოიყენებოდა უხეში, ხოლო მცირე ნახვრეტი — ზუსტი ვიზირებისათვის. „სტროლაბის სასწავლებელი წიგნის“ მიხედვით ალი-

დადას „მკლავი“ ეწოდება. ასევე გადმოქართულებულია დიოპტრებიც („ორი რომ მკლავის თავებზე მაღალი ასვია, იმას გასახედავს ეძახიან“), ალიდადის ინდექსები („რაც აქათ იქით გასახედავს დარჩების, იმას მზის წვერს ეძახიან“) და სავიზირო ნახვრეტები („ორს გასახედავში რომ თროლი გახვრეტილია, იმას მზის თვალი ჰრქვიან“).

ალიდადის ერთ მხარეს, ვიწრო დამრეც ზოლზე ამოტვიფრულია დანაყოფები (როგორც ჩანს, გათვალისწინებული იყო 60 დანაყოფი, მაგრამ პირველი 7 არ არის, ვინაიდან მათ აღვიღს ალიდადას ნახევარწრიული შვერილი იჭერს). ყოველ 5 გრადუსს შესაბამისი ასო-რიცხვნიშანი უწერია (ე-დან ღ-მდე). ეს დანაყოფები სამოცობითი სისტემის რადიუსის დანაყოფებს წარმოადგენენ და მათ „სინუს — კვადრანტი“ წარმოებული გაზომვებისათვის იყენებდნენ. გარდა ამისა დანაყოფების მოპირდაპირე მხარეს დარჩენილი ზოლი სექტორებად არის დაყოფილი და თვითეულ სექტორში ორ-ორი ასორიცხვნიშანია ამოტვიფრული ისეთი თანამიმდევრობით, რომ ერთი რიგი დ, გ, ბ, ა კლებად მიმდევრობას, ხოლო მეორე — ჭ, თ, ი, ია, იბ ზრდად მიმდევრობას უჩვენებს. ასეთივე რამდენიმე სექტორი ალიდადის მეორე მხარესაც არის. უთუოდ ეს აქვს მხედველობაში ნასირ ედ-დინ თუსელსაც, როდესაც აღნიშნავს: „მკლავზე ზოგს სტროლაბში თორმეტს ხაზს განზე გასწევენ, იმასაც განყოფა საათისა ჰრქვიან და დროს საათსაც ეძახიან“. ალიდადის მეორე მხარეს ორ რიგად ამოტვიფრული ზოდიაქოს ნიშნების სახელწოდებები სიმაღლის კვადრანტთან უნდა იყოს დაკავშირებული, ვინაიდან იქაც ზუსტად ასევე ორ რიგად არის განლაგებული ეს ნიშნები.

ასტროლაბის დამხმარე დეტალს მიეკუთვნება ღერძი, რომელსაც ვახტანგის მიხედვით „უძრავი“ ეწოდება („ერთი რომ ლუსმანივით არის, ჩაწყობილად რვალ-ფიცარი და რვალ-ქანდაკი ზედ აესხმის, იმას უძრავი ჰქვიან“). მართლაც, როგორც სურათიდან ჩანს (იხ. სურ. 13), ღერძი ლურსმანს მიაგავს. ღერძის თავის დიამეტრი, ბუნებრივია, უფრო დიდი უნდა იყოს, ვიდრე თვით ღერო (პირველის დიამეტრია 10,5 მმ, ხოლო მეორესი — 7,4 მმ). ღერძის საერთო სიგრძე 30,5 მმ-ს შეადგენს. ღეროზე არის მართკუთხა ფორმის გამჭოლი ნახვრეტი, ჭილიბის გასაყრელად. ჭილიბს სპარსულ-არაბულ ასტროლაბებში ცხენის თავის ფორმა ჰქონდა და ვახტანგიც ამ დეტალს „ცხენისთავს“ უწოდებს. სამწუხაროდ, ვახტანგისეული ასტროლაბის ჭილიბი დაკარგულია და ის სპილენძის მავთულით შეუცვლიათ.

ასტროლაბის საშუალებით სხვადასხვა ასტრონომიულ, ასტროლოგიურ და გეოდეზიურ გაზომვებს ასრულებდნენ. ამიტომაც ბუ-

ნებრევიანა, რომ ვახტანგის ხელსაწყოს აღწერის შემდგომ მისი პრაქტიკული გამოყენების საკითხებსაც რომ შევეხოთ. ყველაზე უფრო ამომწურავ ინფორმაციას ამ შემთხვევაში, რასაკვირველია, ნასირ ედ-დინ თუსელის „სტროლაბის სასწავლებელი წიგნი“ მოგვაწვდის, რომელიც ვახტანგს სამუშაო ინსტრუქციად უნდა გამოეყენებინა. ამიტომაც მომდევნო ქვეთავი მთლიანად ამ თხზულების მასალების განხილვას ეძღვნება.

ასტროლაბის გამოყენება პრაქტიკული გამოყენებისათვის. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, „სტროლაბის სასწავლებელ წიგნი“ თითქმის ყველა ის ამოცანა გვხვდება, რომელიც აღმოსავლურ ასტრონომიულ პრაქტიკაში ასტროლაბის მეშვეობით გადაიჭრებოდა. ამიტომაც მათი განხილვით შეიძლება გარკვეული წარმოდგენა შეგვექმნეს არა მარტო ნასირ ედ-დინ თუსელის წიგნის შინაარსზე, არამედ იმ გაზომვებზეც, რომელსაც ვახტანგი ატარებდა ასტროლაბის საშუალებით.

მეორე თავში განხილულია ასტროლაბის საშუალებით მზის სიმაღლის განსაზღვრის წესი¹⁰⁴. ასტროლაბის ზურგის მხარეს დამაგრებულ ალიდადას („მკლავს“) მზისკენ ისე მიმართავენ, რომ მზის შუქმა ალიდადას ორივე დიოპტრის („გასახედავის“) სავიზირო ნახვრეტში იფაროს („ქვეით, რომ მზის თვალი დარჩება. იმაში იმ ზეითის მზის თვალში გავლილი მზის შუქი მიადგეს“). მაშინ ალიდადის მაჩვენებლის („მზის წვერის“) ლიმბზე მონიშნული დანაყოფის გრადუსი მზის სიმაღლეს შეესაბამება. თუ დაკვირვების ობიექტს ვარსკვლავი ან ღრუბლებით დაბინდული მზის დისკო წარმოადგენს, მაშინ დამკვირვებელმა უნდა „იმ ორის მზის თვალეში ასე გახედოს“. რომ ვიზუალურად მანვე დაინახოს მნათობი. გაზომვებისას მხედველობაშია მისაღები, თუ რომელ მხარეს იმყოფება მნათობი. „თუ შუვა დღე ჯერ არ იყოს“, მნათობი აღმოსავლეთისაკენ, ხოლო წინააღმდეგ შემთხვევაში დასავლეთისაკენ იმყოფება. განსაკუთრებულ სიფრთხილეს მოითხოვს გაზომვები, როდესაც „მზე ან ვარსკვლავი შუა დღის ალაგს მიახლოვდებოდეს“. შეცდომის თავიდან ასაცილებლად („რომ მრუდათ არ მოვიდეს“) დროის მცირე ინტერვალში ზედიზედ ორ გაზომვას ახდენენ. თუ მეორე გაზომვისას მნათობის სიმაღლე მატულობს, მაშინ ის „აღმოსავლისაკენ ყოფილა“, ხოლო თუ კლებულობს — „დასავლისაკენ“.

მესამე თავი ეძღვნება ჰოროსკოპის განსაზღვრას მზის ან ვარსკვლავების სიმაღლის საშუალებით¹⁰⁵. ჰოროსკოპს (არაბ. „თალა“, ქართ. ტექსტით „აღმოსვლა“), ე. ი. ჰორიზონტთან ეკლიპტიკის გა-

¹⁰⁴ H—457, ფფ. 4r—5r;

¹⁰⁵ იქვე, ფფ. 5r—6v.

დაკვეთის წერტილს, მთავარი როლი განეკუთვნებოდა ასტროლო-
გიურ წინასწარმეტყველებაში. გაზომვები შემდეგნაირად ტარდება:
ეფემერიდებში („თალუმში“) მოიძებნება მზის მდგომარეობა ცის
სფეროზე წლის მოცემული დღისათვის და მესრის ეკლიპტიკის წრე-
ზე („ეტლის სიმრგვალე“) შესაბამისი გრადუსის დანაყოფზე მოინიშ-
ნება. შესაბამისი განედის („რასაც ქვეყანაში რამ იყოს“) პლანის-
ფეროზე მოიძებნება და აღინიშნება ის ალმუჟანტარატი („ხიდურ —
კარაჯინი“), რომელიც წინა თავში მოყვანილი წესით მოძებნილი
მზის სიმაღლის ტოლია. შემდეგ მესერს ისე აბრუნებენ, რომ ეკლიპ-
ტიკის ფიქსირებული წერტილი აღნიშნულ ალმუჟანტარატს შეუთავ-
სდეს. მაშინ აღმოსავლეთის მხარეს ჰორიზონტის გადამკვეთი ეკლი-
პტიკის გრადუსი ჰოროსკოპი ანუ „აღმოსვლა იქნება“. ლამის „შემ-
თხვევაში ჰოროსკოპი ერთ-ერთი საყრდენი ვარსკვლავის სიმაღლის
საშუალებით განისაზღვრება (თვით ვარსკვლავის სიმაღლე წინა თავ-
ში მოყვანილი წესით გაიზომება). ამ შემთხვევაში მესერს ისე აბრუ-
ნებენ, რომ ვარსკვლავის სიმაღლის შესაბამის ალმუჟანტარატს, ამ
ვარსკვლავის გამომსახველი „ფოთლის“ წვერი თანხვდეს. აქაც „აღ-
მოსავლით მხარეს“ ჰორიზონტის გადამკვეთი ეკლიპტიკის გრადუსი
ჰოროსკოპი იქნება.

ამავე თავში დაწვრილებით არის განხილული არასრულ ასტრო-
ლაბებში რიცხვითი მონაცემების ფიქსირების ან ათვლის მიახლო-
ებითი და ზუსტი წესები (ვახტანგის ტერმინოლოგიით: „თვალდათვალ
გაყოფა“ და „ძებნითა პოვნა“). თუ ეკლიპტიკის წრეზე ალმუჟანტარა-
ტის შესაბამისი გრადუსის დანაყოფი არ არის წარმოდგენილი, მისი
ფიქსირება ზუსტი მეთოდით შემდეგნაირად ხორციელდება. ამ ალმუ-
ჟანტარატს რიგრიგობით უთავსებენ ეკლიპტიკის წრის იმ ორ არსე-
ბულ დანაყოფს, რომელთა შორის აღნიშნული გრადუსი უნდა და-
ფიქსირდეს. ამასთან ერთად, მაჩვენებლით კორპუსის ლიმბზე, რომე-
ლიც 1°-ის ინტერვალით არის გრადუირებული, მოინიშნება თითოეული
მდგომარეობის შესაბამისი გრადუსების მნიშვნელობა. მათი სხვა-
ობა ეკლიპტიკის წრის ერთი დანაყოფით და რეალურად კი ამ და-
ნაყოფის ტოლი გრადუსებით გადაადგილებას შეესაბამება. აქედან
გამომდინარე, ლიმბის დანაყოფების ის რიცხვი, რომელიც ეკლიპტი-
კის წრეზე დასაფიქსირებელი გრადუსის ნაზრდის ეთანადება, პრო-
პორციის წესით შეიძლება გამოითვალოს. მიღებული სიდიდით კი,
ლიმბზე მაჩვენებლის გადაადგილებისას, ცნობილ ალმუჟანტარატს ეკ-
ლიპტიკის წრის ზუსტი მნიშვნელობა შეუთავსდება. თვალსაჩინოები-
სათვის წესთან ერთად რიცხვითი მაგალითიც არის მოყვანილი: ეკლიპ-
ტიკის წრის 6° ინტერვალის მქონე ორ დანაყოფს შორის სამი გრადუს-

სია გადასაზომი, ხოლო მაჩვენებლის გრადუსების სხვაობა 4-ს შეადგენს. 3°-ის 4°-ზე გადამრავლებით და 6°-ზე გაყოფით მიიღება 2°, რომლითაც უნდა გადაადგილდეს ლიმბზე მაჩვენებელი, რათა ეკლიპტიკის წრეზე 3° გადაიზომოს.

ანალოგიური წესი არის რეკომენდებული აღმუქანტარატის დანაყოფებისათვისაც, როდესაც ამ უქანასკნელებს „არასტანდარტული“ რიცხვითი მნიშვნელობის ეკლიპტიკის წრის წერტილს ან „ფოთლის“ წვერს უთავსებენ.

- მეოთხე თავში მოცემულია ჰოროსკოპის საშუალებით დღის ან ღამის განვლილი საათების განსაზღვრის წესი¹⁰⁶; თავიდან მესერს აყენებენ ისე, რომ ეკლიპტიკის წრეზე ჰოროსკოპის შესაბამისი გრადუსი აღმოსავლეთის ჰორიზონტს შეუთავსდეს. ამავე დროს კორპუსის ლიმბზე აღინიშნება ის დანაყოფი, რომელიც მესერის მაჩვენებელს შეესაბამება. მზის ეფემერიდებში მოცემული დღისათვის ეკლიპტიკაზე მოინახება მზის მდგომარეობა და მოინიშნება მესერის ეკლიპტიკის წრეზე. შემდეგ მესერის დაბრუნებით ეკლიპტიკის ეს წერტილი აღმოსავლეთის ჰორიზონტს უთავსდება და ისევ ფიქსირდება მესერის მაჩვენებლის მდგომარეობა კორპუსის ლიმბზე. დანაყოფების სხვაობა, რომელსაც ლიმბზე მაჩვენებლის საწყისი და საბოლოო მდგომარეობა იძლევა, გავლილ დროს შეესაბამება გრადუსებში. გრადუსების დროის ერთეულებში გადასაყვანად მხედველობაში მიიღება ის ფაქტი, რომ 15 გრადუსი 1 საათს შეესაბამება და 1 საათი — 4 წუთს.

თუ ჰოროსკოპის გრადუსის ჰორიზონტთან შეთავსებისას ეკლიპტიკის წრეზე მონიშნული მზის გრადუსი „დასავლის შუვა ხმელს ქვეით დარჩეს“, მაშინ განისაზღვრება ღამის გავლილი ნაწილი. ამ მიზნით მესერს ისე აბრუნებენ, რომ მზის გრადუსი დასავლეთის ჰორიზონტს შეუთავსდეს. მაშინ ლიმბიდან მესერის მაჩვენებლის საშუალებით მოხსნილი გრადუსების სხვაობა დროის ერთეულებში გადაყვანისას ღამის გავლილი საათების რაოდენობას უჩვენებს.

მეხუთე თავში მოყვანილია დღის და ღამის გასული ან დარჩენილი საათების განსაზღვრის წესები¹⁰⁷. დღის გასული საათების დასადგენად მზის სიმაღლის შესატყვის აღმუქანტარატს უთავსებენ ეკლიპტიკის წრის იმ წერტილს, რომელიც მოცემული დღისათვის ეფემერიდებიდან აღებულ მზის გრადუსს შეესაბამება (მზის სიმაღლე წინასწარ მეორე თავში მოყვანილი წესით განისაზღვრება). შემდეგ ეკლიპტიკაზე ფიქსირებული მზის გრადუსი მესერის შემობრუნებით აღმოსავლეთის ჰორიზონტს უთავსდება. მესერის მაჩვენებლის

106 H—457, ფფ. 6v—7r.

107 H—457, ფფ. 7r—9v.

მიერ ლიმბზე, („კრკალ სახლედზე“) ათვლილი გრადუსების სხვაობა ჩვეულებრივი წესით დროის ერთეულებში გადაიყვანება და მიიღება „მზის აღმოსავლეთიდან გავლილი“ საათების რიცხვი. დღის დარჩენილი საათების დასადგენად ზუსტად იგივე ოპერაციები ტარდება, მხოლოდ ეკლიპტიკის წრეზე მონიშნული მზის გრადუსი აღმოსავლეთის ნაცვლად დასავლეთის პორიზონტს უთავსდება.

ლამის გავლილი საათების დასადგენად მეორე თავში მოყვანილი წესით იზომება ერთ-ერთი საყრდენი ვარსკვლავის სიმაღლე და მისი რვალფოთლის წვერო შესაბამისი სიმაღლის მქონე ალმუჟანტარატს უთავსებდა. შემდეგ მესერს ისე აბრუნებენ, რომ ეკლიპტიკის წრეზე ამ დღისათვის ეფემერიდებიდან აღებული მზის გრადუსის შესაბამისი წერტილი დასავლეთის პორიზონტს დაემთხვეს. ამ შემთხვევაშიც მესრის მაჩვენებლის მიერ ლიმბზე ათვლილი გრადუსების სხვაობის დროის ერთეულებში გადაყვანა ლამის გავლილი საათების რაოდენობას იძლევა.

დღის ან ლამის ხანგრძლივობის დასადგენად ეკლიპტიკის წრეზე მოცემული დღისათვის ეფემერიდებიდან აღებული მზის გრადუსის შესაბამისი წერტილი რიგრიგობით უთავსდება ორივე პორიზონტს (დღის შემთხვევისათვის ჯერ აღმოსავლეთის და შემდეგ დასავლეთის პორიზონტებს, ხოლო ლამის შემთხვევისათვის — პირიქით). მესრის მაჩვენებლით ლიმბიდან ათვლილი და გადაანგარიშებული მონაცემები შესაბამისად დღის ან ლამის შემადგენელი საათების რაოდენობას იძლევა.

ლამის რომელიმე საყრდენი ვარსკვლავის ამოსვლის დროის დასადგენად ჯერ აღმოსავლეთის პორიზონტს უთავსდება შესაბამისი რვალ-ფოთლის წვერი, ხოლო შემდეგ დასავლეთის პორიზონტს — ეკლიპტიკის წრეზე ამ დღისათვის ფიქსირებული მზის გრადუსის წერტილი. ვარსკვლავის ამოსვლის მომენტიდან გასული საათების რაოდენობა მიიღება მესრის მაჩვენებლის მონაცემების დროის ერთეულებში გადაყვანით.

მოცემული თავის დანარჩენი ნაწილი ე. წ. „მრუდი საათებით“ ოპერირების საკითხებს ეთმობა. „მრუდი საათის“, როგორც დღე-ღამის ნათელი ან ბნელი დროის $1/12$ ნაწილის განსაზღვრის შემდგომ მოყვანილია ნებისმიერი დღე-ღამისათვის ამ საათების გამოთვლის პრაქტიკული წესი. ამ წესის თანახმად, ჯერ საათებში განისაზღვრება დღე-ღამის ნათელი და ბნელი დროის ხანგრძლივობა, ზუსტად იმავე მეთოდით, რომელიც ზემოთ განვიხილეთ. შემდეგ დღის და ლამის მონაცემები ცალ-ცალკე 12-ზე იყოფა და მიიღება შესაბამისად დღის ან ლამის „მრუდი საათის“ მნიშვნელობა. მეორე წესი უშუალოდ პლანისფეროზე მოყვანილი „მრუდი საათების“ ხაზების გამო-

ყენებას ითვალისწინებს. ამჯერად მოცემული დღისათვის ეფემერიდებიდან აღებული და მესრის ეკლიპტიკის წრეზე შესაბამის წერტილზე ფიქსირებული მზის გრადუსი (ღამის შემთხვევისათვის), ან მისი მოპირდაპირე, ე. ი. ეკლიპტიკის მეშვიდე წიშნის ტოლფასი გრადუსი (დღის შემთხვევისათვის) რიგრიგობთ უთავსდება „მრუდი საათების“ ჯერ ერთ და შემდეგ მეორე მომდევნო ხაზს. მესრის მაჩვენებლით ლიმიტიდან ათვლილი და დროის ერთეულებში გადაანგარიშებული მონაცემები შესაბამისად ღამის ან დღის შემადგენელი „მრუდი საათის“ სიდიდეს იძლევიან. ამ „მრუდი საათის“ 12-ზე გამრავლებით ღამის ან დღის დროის ზანგრძლივობა მიიღება.

დღის გასული დროის „მრუდი საათებში“ („საათის განყოფის ანგარიშით“) გამოსათვლელად მზის სიმაღლის შესატყვის აღმუქანტარატს უთავსდება მესრის ეკლიპტიკის წრის ის წერტილი, რომელიც მოცემული დღისათვის ეფემერიდებიდან აღებულ მზის გრადუსს შეესაბამება (მზის სიმაღლე წინასწარ განისაზღვრება მეორე თავში მოყვანილი წესით). „მრუდი საათის“ ის ხაზი, რომელსაც ამ დროს თანხვდება ეკლიპტიკის წრეზე მზის გრადუსის მოპირდაპირედ მდებარე წერტილი, მრუდი საათების რაოდენობას უჩვენებს დღის გასული ნაწილისათვის.

მეექვსე თავში მოცემულია მზის და ვარსკვლავების დახრილობის განსაზღვრის წესები¹⁰⁸. მზის დახრილობის, ე. ი. ეკვატორიდან („ვარსკვლავთ დღე-ღამის გასასწორის ხაზიდან“) მისი მანძილის განსაზღვრისათვის მზის გრადუსი ცის მერიდიანის ხაზს უთავსდება და დამთხვევის წერტილზე გამავალი პარალელის სიმაღლის მიხედვით მზის სიმაღლე განისაზღვრება. ამის შემდეგ აშკარად გამოტოვებულია წინადადება უშუალოდ დახრილობის განსაზღვრის შესახებ, რომელსაც ცის მერიდიანზე მზის შესაბამისი პარალელის და ვერძის თანავარსკვლავების პარალელის სიმაღლეთა სხვაობა იძლევა. უზუსტობა არის დაშვებული მომდევნო წინადადებაშიც: მერიდიანზე მზის გრადუსის შემობრუნებისას, ეს უკანასკნელი „თუ ვერძის სასიარულოს შიგნით ბრუნავდეს, იცოდე ჩრდილოს მხრით მიზეულია, თუ გარეთ ბრუნავს — სამხრის მიზეულია“. სინამდვილეში პიროქითაა — პირველ შემთხვევაში სამხრეთის, ხოლო მეორე შემთხვევაში ჩრდილოეთის დახრილობას („მიზეულს“) ექნება ადგილი.

ვარსკვლავის დახრილობის განსაზღვრავად შესაბამისი რვალფოთლის წვერი უთავსდება ცის მერიდიანს. ამ შემთხვევაში უკვე აღნიშნულია, რომ ვარსკვლავისა და ვერძის შესატყვისი პარალელე-

108 H—457, ფფ. 9v—10r.

მიერ ლიმბზე, („კრკალ სახლედზე“) ათვლილი გრადუსების სხვაობა ჩვეულებრივი წესით დროის ერთეულებში გადაიყვანება და მიიღება „მზის აღმოსავლეთიდან გავლილი“ საათების რიცხვი. დღის დარჩენილი საათების დასადგენად ზუსტად იგივე ოპერაციები ტარდება, მხოლოდ ეკლიპტიკის წრეზე მონიშნული მზის გრადუსი აღმოსავლეთის ნაცვლად დასავლეთის ჰორიზონტს უთავსდება.

ღამის გავლილი საათების დასადგენად მეორე თავში მოყვანილი წესით იზომება ერთ-ერთი საყრდენი ვარსკვლავის სიმაღლე და მისი რვალფოთლის წვერო შესაბამისი სიმაღლის მქონე აღმუყანტარატს უთავსებდა. შემდეგ მესერს ისე აბრუნებენ, რომ ეკლიპტიკის წრეზე ამ დღისათვის ეფემერიდებიდან აღებული მზის გრადუსის შესაბამისი წერტილი დასავლეთის ჰორიზონტს დაემთხვეს. ამ შემთხვევაშიც მესრის მაჩვენებლის მიერ ლიმბზე ათვლილი გრადუსების სხვაობის დროის ერთეულებში გადაყვანა ღამის გავლილი საათების რაოდენობას იძლევა.

დღის ან ღამის ხანგრძლივობის დასადგენად ეკლიპტიკის წრეზე მოცემული დღისათვის ეფემერიდებიდან აღებული მზის გრადუსის შესაბამისი წერტილი რიგრიგობით უთავსდება ორივე ჰორიზონტს (დღის შემთხვევისათვის ჯერ აღმოსავლეთის და შემდეგ დასავლეთის ჰორიზონტებს, ხოლო ღამის შემთხვევისათვის — პირიქით). მესრის მაჩვენებლით ლიმბიდან ათვლილი და გადაანგარიშებული მონაცემები შესაბამისად დღის ან ღამის შემადგენელი საათების რაოდენობას იძლევა.

ღამის რომელიმე საყრდენი ვარსკვლავის ამოსვლის დროის დასადგენად ჯერ აღმოსავლეთის ჰორიზონტს უთავსდება შესაბამისი რვალ-ფოთლის წვერი, ხოლო შემდეგ დასავლეთის ჰორიზონტს — ეკლიპტიკის წრეზე ამ დღისათვის ფიქსირებული მზის გრადუსის წერტილი. ვარსკვლავის ამოსვლის მომენტიდან გასული საათების რაოდენობა მიიღება მესრის მაჩვენებლის მონაცემების დროის ერთეულებში გადაყვანით.

მოცემული თავის დანარჩენი ნაწილი ე. წ. „მრუდი საათებით“ ოპერირების საკითხებს ეთმობა. „მრუდი საათის“, როგორც დღე-ღამის ნათელი ან ბნელი დროის 1/12 ნაწილის განსაზღვრის შემდგომ მოყვანილია ნებისმიერი დღე-ღამისათვის ამ საათების გამოთვლის პრაქტიკული წესი. ამ წესის თანახმად, ჯერ საათებში განისაზღვრება დღე-ღამის ნათელი და ბნელი დროის ხანგრძლივობა, ზუსტად იმავე მეთოდით, რომელიც ზემოთ განვიხილეთ. შემდეგ დღის და ღამის მონაცემები ცალ-ცალკე 12-ზე იყოფა და მიიღება შესაბამისად დღის ან ღამის „მრუდი საათის“ მნიშვნელობა. მეორე წესი უშუალოდ პლანისფეროზე მოყვანილი „მრუდი საათების“ ხაზების გამო-

ყენებას ითვალისწინებს. ამჯერად მოცემული დღისათვის ეფემერიდებიდან აღებული და მესრის ეკლიპტიკის წრეზე შესაბამის წერტილზე ფიქსირებული მზის გრადუსი (ღამის შემთხვევისათვის), ან მისი მოპირდაპირე, ე. ი. ეკლიპტიკის მეშვიდე წიშნის ტოლფასი გრადუსი (ღღის შემთხვევისათვის) რიგრიგობთ უთავსდება „მრუდი საათების“ ჯერ ერთ და შემდეგ მეორე მომდევნო ხაზს. მესრის მაჩვენებლით ლიმიტიდან ათვლილი და დროის ერთეულებში გადაანგარიშებული მონაცემები შესაბამისად ღამის ან ღღის შემადგენელი „მრუდი საათის“ სიდიდეს იძლევიან. ამ „მრუდი საათის“ 12-ზე გამრავლებით ღამის ან ღღის დროის ზანგრძლივობა მიიღება.

ღღის გასული დროის „მრუდი საათებში“ („საათის განყოფის ანგარიშით“) გამოსათვლელად მზის სიმაღლის შესატყვის აღმუქანტარატს უთავსდება მესრის ეკლიპტიკის წრის ის წერტილი, რომელიც მოცემული დღისათვის ეფემერიდებიდან აღებულ მზის გრადუსს შეესაბამება (მზის სიმაღლე წინასწარ განისაზღვრება მეორე თავში მოყვანილი წესით). „მრუდი საათის“ ის ხაზი, რომელსაც ამ დროს თანხვდება ეკლიპტიკის წრეზე მზის გრადუსის მოპირდაპირედ მდებარე წერტილი, მრუდი საათების რაოდენობას უჩვენებს ღღის გასული ნაწილისათვის.

მეექვსე თავში მოცემულია მზის და ვარსკვლავების დახრილობის განსაზღვრის წესები¹⁰⁸. მზის დახრილობის, ე. ი. ეკვატორიდან („ვარსკვლავთ დღე-ღამის გასასწორის ხაზიდან“) მისი მანძილის განსაზღვრისათვის მზის გრადუსი ცის მერიდიანის ხაზს უთავსდება და დამთხვევის წერტილზე გამავალი პარალელის სიმაღლის მიხედვით მზის სიმაღლე განისაზღვრება. ამის შემდეგ აშკარად გამოტოვებულია წინადადება უშუალოდ დახრილობის განსაზღვრის შესახებ, რომელსაც ცის მერიდიანზე მზის შესაბამისი პარალელის და ვერძის თანავარსკვლავების პარალელის სიმაღლეთა სხვაობა იძლევა. უზუსტობა არის დაშვებული მომდევნო წინადადებაშიც: მერიდიანზე მზის გრადუსის შემობრუნებისას, ეს უკანასკნელი „თუ ვერძის სასიარულოს შიგნით ბრუნავდეს, იცოდე ჩრდილოს მხრით მიზეულია, თუ გარეთ ბრუნავს — სამხრის მიზეულია“. სინამდვილეში პირიქითაა — პირველ შემთხვევაში სამხრეთის, ხოლო მეორე შემთხვევაში ჩრდილოეთის დახრილობას („მიზეულს“) ექნება ადგილი.

ვარსკვლავის დახრილობის განსაზღვრავად შესაბამისი რვალოთლის წვერი უთავსდება ცის მერიდიანს. ამ შემთხვევაში უკვე აღნიშნულია, რომ ვარსკვლავისა და ვერძის შესატყვისი პარალელ-

108 H—457, ფფ. 9v—10r.

ბის სიმაღლეთა სხვაობა ვარსკვლავის დახრილობის გრადუსებს იძლევა¹⁰⁹. რაც შეეხება დახრილობის ხასიათს, აქაც ის შექანიკური აღრევა არის დაშვებული, რასაც მზის შემთხვევისათვის ჰქონდა ადგილი.

მეშვიდე თავში განხილულია დედამიწის ეკვატორზე ზოდიაქოს ნიშნების აღმოსვლის განსაზღვრის წესი: მოცემული ზოდიაქოს ნიშნის საწყისი და ბოლო წერტილები რიგრიგობით ჰორიზონტს უთავსდება. მესრის მაჩვენებლით კორპუსის ლიმბზე ათვლილი გრადუსების სხვაობა აღმოსვლის გრადუსებს შეადგენს.

მერვე თავი 12 ასტროლოგიური სახლის ეკვალიზაციას და მის საფუძველზე ჰოროსკოპის ცხრილის („სახლელი ხაზის“) შედგენას ეძღვნება.

ჯერ მესამე თავში მოყვანილი წესით განისაზღვრება მოცემული დღის ჰოროსკოპი, რომელიც პირველ სახლს შეესაბამება. მაშინ მესრის ეკლიპტიკის წრის ის წერტილები, რომლებიც თანხვდებიან მერიდიანის ქვედა ნაწილს, დასავლეთის ჰორიზონტს და მერიდიანის ზედა ნაწილს, შესაბამისად განეკუთვნებიან IV, VII და X სახლს. მესრის შემობრუნებისას VII სახლის წერტილის თანამიმდევრული დამთხვევით მრუდი საათების ხაზებზე, მერიდიანის ზედა და ქვედა ნაწილებს შემდგომი სახლები უთავსდება: მე-2 საათის ხაზზე V და XI სახლი, მეოთხე ხაზზე — VI და XII სახლი. ანალოგიურად პირველი სახლის წერტილის შეთავსება ჯერ მეათე და მერე მერვე საათის ხაზებთან¹¹⁰, მერიდიანის ქვედა და ზედა ნაწილში თავდაპირველად III და IX, ხოლო შემდეგ II და VIII სახლებს იძლევა. მიღებული მონაცემების მიხედვით დგება ჰოროსკოპის ცნობილი ცხრილი, რომელსაც ვახტანგი „სახლელ ხაზს“ უწოდებს.

მეცხრე თავი დილის და საღამოს ბინდის ხანგრძლივობის გაზომვის წესს ეძღვნება¹¹¹. ამ წესით, ჰორიზონტის ქვეშ ამოსასვლელი თუ ჩასული მზე მიაღწევს 18°-ს, შესაბამისად იწყება ან მთავრდება დილის ან საღამოს ასტრონომიული ბინდი. მესრის შემობრუნებით ეკლიპტიკის წრეზე, მზის მოპირდაპირე გრადუსი რიგრიგობით უთავსდება ჯერ 18° სიმაღლის დასავლეთის აღმუყანტარატს და შემდეგ დასავლეთის ჰორიზონტს. მაჩვენებლით ათვლილი და საათებში გადაყვანილი გრადუსების სხვაობა „ალიონიდან მზის ამოსვლამდე“

109 ხელნაწერის ამ ადგილას დაზიანების გამო მთელი რიგი სიტყვები არ იკითხება. მიუხედავად ამისა, ძირითადი აზრის აღდგენა სიძნელეს არ წარმოადგენს.

110 ტექსტში შეცდომით XI და IX საათებია მოყვანილი.

111 H—457, ფფ. 117v—11r.

პერიოდის ხანგრძლივობას უჩვენებს. რაც შეეხება საღამოს ბინდის ხანგრძლივობას, ის ზუსტად ასევე გაითვლება, მხოლოდ ამ შემთხვევაში ეკლიპტიკის წრეზე მზის მოპირდაპირე გრადუსი აღმოსავლეთის 18°-იან აღმუკანტარატს და აღმოსავლეთის პორიზონტს შეუთავსდება.

მეათე თავში მზის სიმაღლის მიხედვით ჩრდილისა და ჩრდილის მიხედვით კი მზის სიმაღლის განსაზღვრის წესებია მოცემული¹¹². მზის მიმართულებით ალიდადის დაყენებისას, მისი მაჩვენებლით („მზის წვეროთი“) ლიმბზე მზის სიმაღლის შესაბამისი გრადუსი აღინიშნება, ხოლო ჩრდილის კვადრანტზე ალიდადის მეორე წვერით მონიშნული დანაყოფი ჩრდილის სიდიდეს იძლევა „ტერფ-ჩდილებში“ ან „თითებ-ჩდილებში“.

აქვე მოყვანილია „უსტროლაბოდ“ მზის სიმაღლის განსაზღვრის წესი. რომელიც იმ ფაქტს ემყარება, რომ „ყოველი რამ თავის ტოლს ჩდილს დააყენებს“. ნებისმიერი წინასწარ გაზომილი ჭოკისათვის („ხისთვის“). როდესაც ჩრდილის ზომა ჭოკის ზომას მიაღწევს, მზის სიმაღლე 45° იქნება; თუ ჩრდილი ნაკლებია, „რა ერთიც აკლია იმ ხის ზომაზე“, მზის სიმაღლე „იმთონი მეტი იქნება“, და თუ ჩრდილი მეტია, მაშინ მზის სიმაღლე „აგრევი იმთონი ნაკლები იქნება“.

მეთერთმეტე თავი გვასწავლის მიმდინარე წლის ახალწლის („ნავრუხის“) ჰოროსკოპით მომავალი ახალწლის ჰოროსკოპის განსაზღვრას¹¹³. მესრის ეკლიპტიკის წრეზე მონიშნება „ის შენაკი, რომელზედაც მზე შესულა“ და მესრის შემობრუნებით აღმოსავლეთის პორიზონტს შეუთავსდება. მაჩვენებლის მდგომარეობის დაფიქსირების შემდგომ, ეს უკანასკნელი 87°-ით გადაადგილდება (ეს რიცხვი მთვარის წელიწადთან უნდა იყოს დაკავშირებული. თუ მზის წლის მეოთხედი პერიოდი წრეწირის 90°-იან რკალს შეესაბამება, მთვარის წლისათვის წრეწირის რკალი მიახლოებით 87°-ს შეადგენს). ამ დროს, იმისდა მიხედვით თუ „რომლის ეტლის მენაკზე მზე ვერძზე შევა“, სწორედ ის შეესაბამება საძიებელ „ნავრუხს“.

მეთორმეტე თავი გეოგრაფიული განედის გაზომვას ეხება¹¹⁴. ყველა დეტალის გათვალისწინებით იზომება მზის სიმაღლე შუადღისას. ე. ი. როდესაც მნათობი მერიდიანშია. შემდეგ მესრის მობრუნებით მზის გრადუსს „შუა დღის ხაზზე“ აყენებენ და ითვლიან აღმუკანტარატების რაოდენობას, რომლებიც მზის გრადუსსა და ვერძის „სასიარულოს“ შორის აღმოჩნდება. მიღებულ რიცხვს უმატებენ ან აკლებენ მზის გაზომილ სიმაღლეს, იმისდა მიხედვით ვერ-

112 H—457, ფ. 11v—12r.

113 H—457, ფ. 12r—12v.

114 H—457, ფფ. 12v—13r;

ძის „სასიარულო“ „გარეთ თუ შიგნით არის“. თავის მხრივ, ეს ჯამი ან სხვაობა 90° -ს აკლდება და რაც „დარჩება, ქვეყნიდამ უძრავამდისი მადლე იქნება გინა ქვეყნის განი“. აქ ჩატარებული მექანიკური და გამოთვლითი ოპერაციების ერთობლიობას თუ მათემატიკური ფორმულით გამოვსახავთ, ასეთი სახე აქვს: $\varphi = 90^{\circ} - (h - \delta)$, როდესაც დახრილობა (δ) ჩრდილოეთისაა და $\varphi = 90^{\circ} - (h + \delta)$, როდესაც დახრილობა სამხრეთისაა.

მეტამეტე თავში განხილულია პოროსკოპის განსაზღვრის წესი იმ ადგილმდებარეობისათვის, რომლის განედის შესაბამისი პლანისფერო („რვალფიციარი“) სახეზე არ არის¹¹⁵. ამ შემთხვევაში იყენებენ პლანისფეროს, რომელიც უახლოესი ადგილის განედს პასუხობს; შერჩეული პლანისფეროთი განსაზღვრავენ დაკვირვების ადგილის პოროსკოპს და მესრის მობრუნებით პოროსკოპს „შუა დღის ხაზზე“ აყენებენ. ამ მდგომარეობაში დაითვლიან ალმუჟანტარატების რაოდენობას, რომლებიც ვერძის წრისა და მის გარეთ ან შიგნით მოხვედრილ პოროსკოპის წერტილს შორის მდებარეობენ (აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ შესაბამისი პლანისფეროს შემთხვევაში პოროსკოპის წერტილი ვერძის წრეს დაემთხვეოდან). ალმუჟანტარატების მიღებული რაოდენობა (n) დამოკიდებულია განედების სხვაობის სიდიდისაგან ($\Delta\varphi$), ისევე როგორც ვერძი — თხისრქის ან ვერძი — კირჩხიბის ინტერვალში ალმუჟანტარატების რიცხვი (N) დამოკიდებულია ინტერვალის სიდიდისაგან, კერძოდ კი 24° -ისაგან (ასტროლაბებში ჩვეულებრივ $23^{\circ}30'$ -ის ნაცვლად 24° არის წარმოდგენილი). ამიტომ საწყის მდგომარეობაში დაბრუნებული მესერი ხელმეორედ უკვე გარკვეული სიდიდით გადაადგილდება და ეს სიდიდე შეიძლება ასეთი სახით წარმოვადგინოთ: $n = \frac{\Delta\varphi \cdot N}{24}$. მესრის მაჩვენებლის მოძ-

რაობის მიმართულება ლიმბის გასწვრივ შემდეგ პირობებს უნდა აკმაყოფილებდეს: თუ პლანისფეროს შესაბამისი ადგილის განედი დაკვირვების ადგილის განედს აღემატება, მაშინ: მესერს „წაღმა“ აბრუნებენ, როდესაც ვერძის წრე პოროსკოპის წერტილის „გარეთ“ არის, და პირიქით, ლიმბის დანაყოფების მიმართულების საწინააღმდეგოდ აბრუნებენ, როდესაც ვერძის წრე შიგნით არის. თუ დაკვირვების განედი მეტია, მაშინ შებრუნებული სურათი მიიღება.

მეთოთხმეტე თავში მოყვანილია ეკლიპტიკის პოლუსის („ვარსკვლავის ცის უძრავის“) განსაზღვრის წესი¹¹⁶. ჯერ მოინახება თუ

¹¹⁵ იქვე, 13r—14v.

¹¹⁶ H—457, ფ. 14v.

რომელი „ეტლის რამთონი მენაკი აღმოსვლა“ არის მოცემული ადგილმდებარეობაში. შემდეგ მესრის ეკლიპტიკის წრის ამ „მენაკიდან“ ზევით 90° გადაითვლება. იმ აღმუქანტარატის მნიშვნელობა, რომელსაც გადათვლის ოთხმოცდამეათე გრადუსი ემთხვევა, ეკლიპტიკის პოლუსის სიმაღლე იქნება ჰორიზონტიდან.

მეთხუთმეტე თავი — მზის და ვარსკვლავების აზიმუტის („მზარის“) განსაზღვრის წესი¹¹⁷. ჩვეულებრივი წესით განისაზღვრება მზის სიმაღლე და მესრის შემობრუნებით მზის გრადუსი ამ სიმაღლის შესაბამის აღმუქანტარატს უთავსდება. შეთავსების წერტილზე გამავალი აზიმუტის წირი („მზრის კარაკინი“) საძიებელ აზიმუტს შეესაბამება. აზიმუტის წირების რიცხვითი მნიშვნელობები, როგორც ეს ტექსტშია განმარტებული, თვითეულ წირს მიწერილი აქვს ბოლოში. იმისდა მიხედვით, თუ სად მდებარეობს შეთავსების წერტილი, „ვერძის სასიარულოს“ შიგნით თუ გარეთ, შესაბამისად აზიმუტის „იმთონი მენაკი“ ჩრდილოეთის ან სამხრეთისაკენ „იქნება მიზნული“.

მეთექვსმეტე თავში დახასიათებულია მზის ეფემერიდები¹¹⁸. რამდენიმე დღეს აკვირდებიან მერიდიანზე გამავალი მზის სიმაღლის ცვლილებას. თუ მატებას აქვს ადგილი, და ადგილს განედი (ფ) მზის სიმაღლეს (h) აღემატება, მაშინ მზე ვერძში, კუროსა ან მარჩბივშია. თუ მზის სიმაღლე მატულობს, მაგრამ არა იმდენად, რომ „ქვეყნის განის ოდენი იყოს“, მაშინ მნათობი თხის რქაში, მერწყულსა ან თევზებშია. როდესაც მზის სიმაღლე დლითიდღე კლებულობს და $h > \phi$, მზე „კირჩხიბსა და ლომსა და ან ქალწულში არის“. თუ მზის სიმაღლის კლებას $h < \phi$, მაშინ მზე „სასწორსა, ან ღრიანკალსა და ან მშვილდოსანში“ იქნება. მზე გაზაფხულის დაწყებისას ვერძის პირველ გრადუსზე, ხოლო შემოდგომის დაწყებისას სასწორის პირველ გრადუსზე იმყოფება.

ასტროლაბის საშუალებით „ეტლის იმ მენაკის“ შესატყობად, რომელშიც მზე იმყოფება, ჯერ ამ უქანასკნელის სიმაღლეს განსაზღვრავენ. თუ მნათობი ჩრდილოეთისაკენ არის „რვალ-ფოთლის თვალაკიდან“ ქვემოთ, მზის სიმაღლისა და ადგილს განედის სხვაობის შესაბამისი აღმუქანტარატების რაოდენობას „ჩამოთვლიან“ (თუ მნათობი სამხრეთისაკენ არის, მაშინ „ჩამოთვლა“ ზევით წარმოებს). „რამთონზედაც მივიდეს იქ ნიშანი“ დაისმება. შემდეგ წლის სეზონის შესაბამისი „ეტლები იმაზე დაბრუნდება“, რომელი ზოდი-

117 H—457, ფფ. 14v—15r.

118 H—457, ფფ. 15r—15v.

აქოს ნიშანიც იმ წერტილს შეუთავსდება, მზე, სწორედ „იმ ეტლის იმ მენაქში არის“.

მეჩვიდმეტე თავი ასტროლობის საშუალებით მიუდგომელი საგნების სიგრძე-სიგანისა და მანძილის განსაზღვრის წესებს ეძღვნება¹¹⁹. ვინაიდან ეს თავი ჩვენ პირველ მონოგრაფიაში დაწვრილებით გვაქვს გახსნილული, ამიტომ აქ მხოლოდ ამ მონოგრაფიის მითითებით შემოვიფარგლებით (იხ. ჩაგუნავა, მათემატიკა, გვ. 254—256).

მეთვრამეტე თავში „ჰორიზონტების პლანისფეროს“ („შუახმელის საკრებულოს“) გამოყენების საკითხები¹²⁰ განხილულია შემდეგნაირად:

ა) პლანისფეროზე წარმოდგენილი განედების ფართო ინტერვალი (8—66°) საშუალებას იძლევა პრაქტიკულად ნებისმიერი განედისათვის გათვლილ იქნეს დღის ხანგრძლივობა. ამ მიზნით მესრის ეკლიპტიკის წრის მზის გრადუსი რიგრიგობით უთავსდება ჯერ სასურველი განედის ჰორიზონტს და შემდეგ მერიდიანს. მაჩვენებლის საშუალებით ათვლილი და დროის ერთეულებში გადაანგარიშებული გრადუსების სხვაობა — „დილიდამ შუადღემდე“ გასული საათების რაოდენობას იძლევა (ტექსტში მოხსენიებული არ არის, მაგრამ ნამდვილად იგულისხმება, რომ ამ საათების გაორკეცებით მთელ დღის ხანგრძლივობა მიიღება).

ბ) დღის სწორების („გასწორება დღისა“), ე. ი. დღის ნამეტის ნახევრის გამოსათვლელად ეკლიპტიკის მზის გრადუსი რიგრიგობით უთავსდება ჯერ სასურველ განედს და შემდეგ აღმოსავლეთის ხაზს. მაჩვენებლის მიერ ათვლილი გრადუსების სხვაობა საძიებელ სიდიდეს შეადგენს.

გ) ჰოროსკოპის განსასაზღვრავად ეკლიპტიკის წრის მზის გრადუსი დაემთხვევა სასურველი განედის ჰორიზონტს და აღინიშნება მაჩვენებლის მიერ ლიმბზე ათვლილი მნიშვნელობა. თუ მესრის შემობრუნება ხდება დღის გავლილი საათების ტოლი გრადუსით, მაშინ ჰოროსკოპის შესაბამისი ეკლიპტიკის წრის გრადუსი თანხვდება მოცემულ ჰორიზონტს. შემდეგ მესერს დროებით აბრუნებენ ისე, რომ ეკლიპტიკის წრის ჰოროსკოპის გრადუსი მერიდიანს დაემთხვეს. შემობრუნების გრადუსების რაოდენობა სამად იყოფა და ამ მესამედით, რომელიც 30°-ს შეესაბამება (ისევე, როგორც VIII თავში მოყვანილი მრუდი საათის 2 დანაყოფი), მესერი გადაადგილდება საწყისი მდგომარეობიდან (ე. ი. მოცემული ჰორიზონტიდან, რომელზედაც ეკლიპტიკის წრის ჰოროსკოპის წერტილი იყო ფიქსირებული

¹¹⁹ H—457, ფფ. 15v—16v.

¹²⁰ H—457, ფფ. 16v—18v.

ლი). ეკლიპტიკის წრის ის წერტილი, რომელიც ამ დროს მერიდიანს შეუთავსდება, მეთერთმეტე სახლის შესაბამისი იქნება, კიდევ ერთი მესამედით გადაადგილება კი მერიდიანზე მეთორმეტე სახლს იძლევა. თუ საწყისი მდგომარეობიდან მესერი საწინააღმდეგო მხარეს გადაადგილება ამავე სიდიდებით, მაშინ მერიდიანზე შეთავსებული ეკლიპტიკის წრის წერტილში ჯერ IX და შემდეგ VIII სახლებს შეესაბამება. დანარჩენი სახლები ეკლიპტიკის წრეზე ცნობილი სახლების იკრადუსების დიამეტრალურად საწინააღმდეგო წერტილებში მოიძებნება.

მეცხრამეტე თავი „სტროლაბის სიმრუდესა და სისწორის“ შემოწმებას ეძღვნება¹²¹. მერიდიანის ხაზის „სისწორე“ ტვირთიანი ძაფით მოწმდება. კორპუსის და პლანისფეროების წრეწირების შესამოწმებლად ფარგალი გამოიყენება. ალიდადით მზის სიმაღლის გაზომვისას, ანათვალი ლიმბის ჯერ ერთ და შემდეგ მეორე მხარეს აიღება. თუ შედეგები არ თანხვდება ერთმანეთს, „ან მკლავია მრუდი ან სახლებია მრუდი“. გამართული პლანისფეროებისათვის მანძილი ვერძის წრიდან ზენიტამდე და თხის რქის წრემდე 24—24°-ს უნდა შეადგენდეს. ეკლიპტიკის წრის ვერძის წერტილის ჰორიზონტის ხაზზე დაყენებისას მოპირდაპირე ეტლს სასწორი უნდა წარმოადგენდეს და თანაც ისე, რომ „რამთონიც მენაკი ვერძისა დგას, ისიც იმთონი დგას“. ამავე ეკლიპტიკის წრეში ერთნაირი სიგრძით უნდა იყოს გადაზომილი შემდეგი წიშნები: თხის რქა — მშვილდოსანი, მერწყული — ღრიანკალი, თევზები — სასწორი, ვერძი — ქალწული, კურო — ლომი და მარჩბივი — კირჩხიბი.

ორი ვარსკვლავის სიმაღლის გაზომვის შემდეგ ერთ-ერთის მესრის რვალფოთლის შესაბამის ალმუკანტარატზე დაყენებისას თუ მეორის რვალფოთლიც განაზომის შესატყვის ალმუკანტარატს შეუთავსდება, ვარსკვლავების პროექციები მესერზე სწორად არის შესრულებული. მრუდი საათების დანაყოფების სიზუსტე ფარგლის საშუალებით მოწმდება.

მეოცე თავში აღწერილია ცის თაღზე იმ ვარსკვლავების ადგილმდებარეობა, რომლებიც ასტროლაბის მესრის „რვალ-ფოთლებზე“ არიან აღნუსხული¹²². ეს თავი ჰემარიტად ცის გზის მკვლევის როლს ასრულებს, ვინაიდან აქ ორიენტირებისათვის საჭირო თითქმის ყველა ძირითადი ობიექტი არის დასახელებული. ყველა ვარსკვლავის სახელწოდება ქართული ტერმინით არის გადმოცემული და ისინი

121 H—457, ფფ. 18v—19r.

122 H—457 ფფ. 19r—20v.

ძირითადად სპარსულ-არაბული სახელწოდებების თარგმანს წარმოადგენენ. დასახელებული ვარსკვლავების იდენტიფიცირებისათვის ვსარგებლობდით „ზიჯის“ ლენინგრადული და თბილისური ხუსხების ვარსკვლავთა კატალოგის და აგრეთვე ვახტახგის სამუშაო ჩანაწერებში მოყვანილი ვარსკვლავთა მოკლე ლექსიკონების მონაცემებით.

ცაზე საწყის ორიენტირად წარმოდგენილია „ხომლი“ (ე. ი. პლეადები) — ვაბნეულ ვარსკვლავთა ჯგუფი, კუროს თანავარსკვლავედში, რომელთა დანახვა შეუიარაღებელი თვალითაც საკმაოდ იოლია. ხომლიდან „ჩრდილოეთის ვანისაკენ“ და „ორი შუბის სიგრძეზე“ მდებარეობს „მარცხენა ბეჭი“. „შუბი“ აქ სიგრძის, უფრო ზუსტად, კუთხური მანძილის მასშტაბს წარმოადგენს და ტექსტში შემდგომ მოყვანილი მონაცემების საფუძველზე დაახლოებით 16—20 გრადუსამდე მანძილს უნდა შეიცავდეს (ამ საზომს ბირუნიც ჭოიხსენიუმს. იხ. ბირუნი, VI, გვ. 72). რაც შეეხება „მარცხენა ბეჭს“, ამ ვარსკვლავს „ზიჯის“ თარგმანის ადრეულ რედაქციაში „აიუყ“ ეწოდება. ხოლო გვიანდელში „მესადავის მარჯვენა ბეჭი“¹²³. ამ უკანასკნელში შეცდომაა. ვაპარული: უნდა იყოს „მესადავის მარცხენა ბეჭი“. სხვა ვარსკვლავების კატალოგებთან შედარებით ირკვევა, რომ „მარცხენა ბეჭი“ ცნობილ ვარსკვლავს — კაპელას (ანუ α-მეგეტლისას) გულისხმობს.

ხომლის ამოსვლისას, მას ერთი შუბის დაცილებით — „კუროს-თვალი“ მისდევს, რომელიც თანამედროვე ტერმინოლოგიით აღდებარანს ანუ α-კუროსას გულისხმობს (ქართული სახელწოდება ვარსკვლავის მეორე არაბული სახელწოდების „აიან ას-საურ“-ის ზუსტ თარგმანს წარმოადგენს). აღდებარანის შემდეგ, ტექსტის თანახმად, „ტყუბის ბურჯი ამოვა. ამაში ვარსკვლავებია ხრმალით შემორტყმულის კაცის სახედ. მარჯვენას ხელისაკენ რაც არის — მარჯვენა ხელი ჰქვიან, მარცხნის ფეხისაკენ სხვა არის — მარცხენა ფეხი ჰქვიან“. „ტყუბის“ სახელწოდებით ვახტანგი ჩვეულებრივ მარჩბივის ზოდიაქურ თანავარსკვლავედს აღნიშნავს, მაგრამ ამ შემთხვევაში ის სხვა თანავარსკვლავედს გულისხმობს და ამიტომაც ზოდიაქოს კუთვნილების გამომხატველი „ბურჯის“ ხმარება ამ „ტყუბის“ მიმართ უნებლიე შეცდომად უნდა ჩაითვალოს. სინამდვილეში ავტორს მხედველობაში აქვს ორიონი და ტერმინების დამთხვევა იმით არის გამოწვეული, რომ ორიონის ერთ-ერთი არაბული სახელწოდება „ჯაუზა“, რომელიც შეიძლება ითარგმნოს როგორც „შეწყვილებული“ ანუ წყვი-

¹²³ M—12, ფ. 208v. S—161, ფ. 443.

ლი“, ასტრონომიულ ლიტერატურაში მარჩბივის თანავარსკვლავედის აღსანიშნავადაც იხმარებოდა (იხ. როზენფელდი, კატალოგები, გვ. 184). რაც შეეხება „მარჯვენა ხელს“ და „მარცხენა ფეხს“, ერთი მხრივ M—12 და S—161 ნუსხების და, მეორე მხრივ, ბირუნის და ნასირ ედ-დინ თუსელის ვარსკვლავთა კატალოგების შესაბამისი მონაცემების ურთიერთშედარებიდან ჩანს, რომ პირველი ბეთელჰეიზეს ანუ α -ორიონისას, ხოლო მეორე — რიგელს ანუ β -ორიონისას ნიშნავს¹²⁴.

ბეთელჰეიზესა და რიგელის შემდგომ ცაზე ორი ერთმანეთისაგან საგრძნობლად დაცილებული ვარსკვლავი ამოდის, ერთი რძიანი გზის („იერუსალიმის გზის“) „აქეთ არის და მეორე იქით“. ჩრდილოეთით მდებარე ძალზე ნათელ ვარსკვლავს „იამნის გაწითლებული“, ხოლო სამხრეთით მდებარე უფრო მომცრო და „ყირმიზ“ ვარსკვლავს „დამამწიფებელი“ ეწოდება. ისინი, ტექსტის თანახმად, „ზაფხულის ღამის ბოლოს იხანება“. ვახტანგის ვარსკვლავების ლექსიკონში „იამნის გაწითლებელი“ და „დამამწიფებელი“ არაბული „შარი იამანისა“ და „შარი შამის“ შესატყვისი ქართული ტერმინებია¹²⁵. აქედან გამომდინარე, „იამნის გაწითლებული“ სირიუსს ანუ α -დიდი ქოფაკისას, ხოლო „დამამწიფებელი“ — პროციონს ანუ α -პატარა ქოფაკისას გულისხმობს.

პროციონის ჩრდილოეთით „ზამთარ პირველ ღამეს“ ორი ერთმანეთთან ახლო მდებარე ვარსკვლავი ჩანს, „წინ რომ არის“ „წინა ტყუბის თავი“ და უკანას „უკანა ტყუბის თავი“ ეწოდება. ამ შემთხვევაში „ტყუბი“ მარჩბივის თანავარსკვლავედს გულისხმობს და „წინა ტყუბისთავი“ კასტორი ანუ α -მარჩბივისა, ხოლო „უკანა ტყუბისთავი“ პოლუქსი ანუ β -მარჩბივისა არის. ამ ვარსკვლავებიდან სამხრეთით, „ორი-სამი შუბის“ დაშორებით „ოთხი ვარსკვლავია ჩოგანსავით მოყვანილი“. მესამე, ყველაზე უფრო ბრწყინვალე ვარსკვლავის სახელწოდება არის „ლომის გული“. ცხადია, რომ აქ ლომის თანავარსკვლავედი და მისი ყველაზე ნათელი ვარსკვლავი რეგული ანუ α -ლომისა იგულისხმება. რეგულის გვერდით სამხრეთისაკენ დასახელებულია მარტოდ მდებარე ვარსკვლავი „კეოტი“, რომლის იდენტიფიცირებაც ჩვენ ვერ შევძელით, ვინაიდან ვარსკვლავიერი ცის რუკაზე მითითებული მიმართულებით ასეთი განცალკევებული და შესამჩნევი ვარსკვლავი არ აღინიშნება და არც კატალოგებში აღმოჩნდა ამ სახელწოდების მატარებელი ობიექტი. მოულოდნელი ჩანს აგრეთ-

124 იხ. M—12, ფფ. 218r, 219r. S—161, გვ. 462. შდრ. როზენფელდი, კატალოგები, გვ. 133—134, 174—175.

125 K—3, საქალაღე № 3, ფ. 13r—13v.

ვე ლომის თანავარსკვლავედში შემავალი ვარსკვლავებიდან ორი მცირე სიდიდის („მეტად მნათობი არ არიან“) და ერთი და იმავე სახელწოდების („ზურგისაგანის“) მატარებელი ორი ვარსკვლავის აღნიშვნა. S—161 ნუსხის კატალოგში ამ სახელწოდებით წარმოდგენილია ლომის თანავარსკვლავედის რიგით 21-ე და 22-ე ვარსკვლავები¹²⁶. ადრეულ M—12 ნუსხაში, დასახელებულ რიგით ნომრებს „მინელ ზაბირ“ და „მინელ ზაბარ“ შეესაბამება¹²⁷. ვახტანგის ვარსკვლავთა ლექსიკონშიც ამ ორივე არაბული ტერმინის ქართული შესატყვისია „ზურგისაგანი“¹²⁸. ბირუნის და სხვა კატალოგებთან შედარებით ირკვევა, რომ პირველი „ზურგისაგანი“ II-ლომისას, ხოლო მეორე — III-ლომისას გულისხმობს (იხ. როზენფელდი, კატალოგები, გვ. 118). ლომის თანავარსკვლავედთან დაკავშირებით თითქოს უფრო გამართლებული იყო ისეთი შედარებით დიდი ვარსკვლავების ჩვენება, როგორც არის V-და D-ლომისა. გაურკვეველი მიზეზების გამო რატომღაც მათ შესახებ არაფერი არის ნათქვამი და ორი „ზურგისაგანის“ შემდეგ ტექსტში მოხსენიებულია ნათელი ვარსკვლავი „სარფა“.

„ზურგისაგანთა“ შემდგომ, როგორც ტექსტი იუწყება, „ერთის შუბის სიმაღლეზე ერთი ვარსკვლავი ამოვა. სიდიდით შუვათანა არის, მაგრამ ნათელი ვარსკვლავია. იმას სარფა ჰქვიან“. M—12 ნუსხის კატალოგში „სარფა“ მოყვანილია როგორც ლომის თანავარსკვლავედის რიგით 27-ე ვარსკვლავი, S—161-ში კი იმავე რიგითი ნომრით — „ლომის კუდი“¹²⁹. ამ შემთხვევაში ორივე წყარო ერთსა და იმავე ვარსკვლავს — ე. წ. დენებოლას ანუ β-ლომისას აღნიშნავს, მხოლოდ სხვადასხვა სახელებით. „ლომის კუდი“ არაბული „ზანაბ ალ-ასადის“ თარგმანს წარმოადგენს და ამ სახელწოდების წარმომავლობა კომენტარს არ საჭიროებს. რაც შეეხება ტერმინ „სარფას“, რომელიც სიტყვასიტყვით „მობრუნებას“ ნიშნავს, ეს სახელწოდება იმასთან დაკავშირებით გაჩნდა, რომ სიცხე ან სიცივე ამ ვარსკვლავის ამოსვლას ხასვლის მომენტს უკავშირდება.

დენებოლას „უკან ორი შუბის სიგრძეზე ერთი ვარსკვლავი ამოვა მნათობი, დაბალშუბოსანი ჰქვიან“. ამ ვარსკვლავიდან „ჩრდილოს მხრით“ კი „დიდი და ნათელი“ ვარსკვლავი „მაღალშუბოსანი“ არის, რომელსაც „გვერდით ერთი პატარა ვარსკვლავი აკრავს — მუხლი მშვილდოსნისა“. პირველი სახელწოდება „დაბალშუბოსანი“ ქალწულ-

¹²⁶ S—161, გვ. 453.

¹²⁷ M—12 ფ. 213r.

¹²⁸ K—3, საქ. № 3, ფ. 13r—13v.

¹²⁹ M—12, ფ. 213v; S—161, გვ. 453.

ლის თანავარსკვლავედის ცნობილ ვარსკვლავს სპიკას ანუ α -ქალწული-სას გულისხმობს, რომელიც „შეუიარაღებელი სიმაკის“ („ას-სიმაკ ალ-აზალის“) სახელწოდებითაც არის ცნობილი. მის ჩრდილოეთით მდებარე „მაღალშუბოსანი“ — არქტური ანუ α -მენახირესია, რომელსაც „შუბისმტვირთველ სიმაკსაც“ („ას-სიმაქ არ-რამიჰ“) უწოდებენ.

S—161 ნუსხის კატალოგში მოყვანილი ამ ვარსკვლავების არაბულ სახელწოდებათა საკმაოდ ზუსტი ქართული თარგმანი „შუბ-ჩამოვარდნილი“ და „მეშუბარი მაღალი“¹³⁰, ვახტანგს რატომღაც ამ თხზულებაში „დაბალშუბოსნითა“ და „მაღალშუბოსნით“ აქვს შეცვლილი. რაც შეეხება „მშვილდოსნის მუხლს“, M—12 და S—161 ნუსხების კატალოგში „რუქბათილ რამის“ და „მუხლი მშვილდოსნის“ სახელწოდებით წარმოდგენილია მშვილდოსნის თანავარსკვლავედის რიგით 24-ე ვარსკვლავი, რომელიც ალრამს ანუ α -მშვილდოსანს შეესაბამება¹³¹. ამ უკანასკნელის და არქტურის სიახლოვე გამორიცხულია, ასე რომ, აქ აშკარა შეცდომასთან გვაქვს საქმე. არქტურთან ახლოს სინამდვილეში η -მენახირისა არის, რომელიც M—12 ნუსხაში „მარაფათელ რამეს“ სახელწოდებით გვხვდება¹³². აქ, როგორც ეტყობა, რაღაც აღრევა მოხდა „მარაფათელ რამესა“ და „რუქბათელ რამეს“ შორის, რის შედეგადაც მეორის ქართული თარგმანი არადანიშნულებისამებრ იქნა გამოყენებული.

არქტურიდან ჩრდილოეთით, ტექსტის თანახმად, „ორს შუბის სიგრძეზე... შვიდი ვარსკვლავია ნახევარს კრკალსავით მოხრილი“. მათში ყველაზე უფრო ნათელს „პინის მნათობი“ ეწოდება. ეს მოკლედ აღწერა სრულიად საკმარისია იმისათვის, რომ ნახევარ რკალის ფორმის 7 ვარსკვლავის განლაგებაში „ჩრდილოეთის გვირგვინის“ თანავარსკვლავედი, ხოლო „პინის მნათობში“ მისი ყველაზე დიდი ვარსკვლავი — გემა ანუ α -ჩრდილოეთი გვირგვინისა ამოვიცნოთ. როდესაც გემა მერიდიანში იმყოფება „სამხრის მხრისაკენ ღრიანკლის ბურჯი დაინახება“. ამ თანავარსკვლავედის ერთმანეთთან ახლოს განლაგებული სამი ვარსკვლავიდან „შუვას ღრიანკლის გული“ ეწოდება. ამ უკანასკნელში კი ტექსტი ანტარესს ანუ α -ღრიანკლისას გულისხმობს.

ღრიანკლის თანავარსკვლავედის სამხრეთ მხარეზე გამოჩენისას, მერიდიანზე იმყოფება მეორე თანავარსკვლავედიც, რომელიც „სამ-

¹³⁰ S—161, გვ. 438, 454.

¹³¹ M—12, ფ. 215v. S—161, გვ. 457.

¹³² M—12, ფ. 206r.

ფეხსავით სამს ალაგას არის ერთმანეთზე ახლო“. ამათგან ყველაზე ნათელს „სვაფი მხარდაშეებული“ ეწოდება. ამ ვარსკვლავის პირდაპირ რძიან გზაზე („იერუსალიმის გზაზე“) „ერთი თავს, ერთი ბოლოს და ერთი შუვაში“ სამი ვარსკვლავია. შუა, ძალზე ნათელი ვარსკვლავი „მფრინვალე სვაფი“ არის. აღნიშნული მონაცემები საფუძვლით საკმარისია იმისათვის, რომ პირველ ვარსკვლავში ვეგა ანუ α-ქნარისა, და მეორე ვარსკვლავში ალტაირი ანუ α-არწივისა ვიგულისხმეთ. ასევე ადვილად ამოიცნობა „შავი კრავის თავში“ რას ალჰაგე ანუ α-გველისმჭერისა.

ტექსტის მიხედვით ეს ვარსკვლავი ალტაირთან და ვეგასთან „მესამე კუთხით“ არის ორიენტირებული. ცხადია, რომ ამ შემთხვევაში ტოლგვერდა სამკუთხედი იგულისხმება და სწორედ ასეთ სამკუთხედს ქმნის სამივე დასახელებული ვარსკვლავი¹³³. გარდა ამისა, M—12 და S—161 ნუსხების კატალოგში „შავი კრავი“ და „კრავის თავი“, როგორც გველისმჭერის თანავარსკვლავედის ყველაზე შესამჩნევი ვარსკვლავია¹³⁴ წარმოდგენილი.

ვეგასაგან დასავლეთით (და არა აღმოსავლეთით, როგორც ამას შეცდომით იუწყება ტექსტი) მდებარეობს ე. წ. „რადიჭი“ ანუ ქათმის ბოლო. „რადიჭი“ (არაბ. „რიდფ“) „უკანას“ ნიშნავს, ამდენად, ორივე სახელწოდება დიდად არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან. M—12 და S—161 ნუსხების კატალოგების მიხედვით ეს ვარსკვლავი გედის თანავარსკვლავედს განეკუთვნება, სადაც ყველაზე ნათელ ვარსკვლავს დენები ანუ α-გედისა წარმოადგენს. ვარსკვლავების აღწერა მთავრდება ე. წ. „ნებშედებულით“, რომელიც, ტექსტის თანახმად, რძიან გზაში „ყველაზე წინ არის“. ამ ორიენტირით და S—161 ნუსხის კატალოგის მონაცემის გათვალისწინებით, აღნიშნულ ვარსკვლავში β-კასიოპეა ამოიცნობა.

განხილული მეოცე თავის დასასრულს აღნიშნულია, რომ აღწერილი ვარსკვლავებით „სტროლაბისაგან შემადგება დაიჭირება“, თუმცა მათ „გარდა სხვანიც არიან“, რომლებიც შეიძლება ამავე მიზნით იქნენ გამოყენებული.

ასტროლაბის ადგილი ვახტანგის შემოქმედებაში. „ქმნულების ცოდნის წიგნის“ მსგავს სახელმძღვანელოებში მათემატიკის, ასტრონომიის, გეოგრაფიის და ქრონოლოგიის საფუძვლებთან ერთად, ჩვეულებრივ წარმოდგენილი იყო სპეციალური თავი ასტროლაბის შესახებ. ვინაიდან თვით „ქმნულების ცოდნის წიგნში“

¹³³ ტექსტში შეცდომით აღნიშნულია, რომ რას ალჰაგე აღნიშნული ვარსკვლავებიდან აღმოსავლეთის ნაცვლად დასავლეთის მხარეს მდებარეობს.

¹³⁴ M—12, ფ. 208; S—161, გვ. 403.

ასეთი თავი არ აღმოჩნდა, ვახტანგმა ნასირ ედ-დინ თუსელის (1201—1274) თხოვნება თარგმნა და ამით ეს ხარვეზი შეავსო. მაგრამ აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ თხოვნების თარგმნის მთავარი მიზეზი მაინც უშუალოდ მხატვრულ ასტროლოგიას იყო დაკავშირებული და ამ ხელსაწყოთა ინსტრუქციის ფუნქციების შესრულებას ისახავდა მიზნად.

ერთი შეხედვით თითქოს უცნაური უნდა ჩანდეს, თუ რატომ მიმართა ვახტანგმა XIII ს. ავტორის თხოვნებს, რომელიც თითქოს მოძველებული უნდა ყოფილიყო XVIII საუკუნისათვის. ყველაფერი გასაგები ხდება, თუ გავითვალისწინებთ იმ ფაქტს, რომ საუკუნეების მანძილზე ასტროლოგიის კონსტრუქციას არავითარი ცვლილება არ განუცდია და არც მისი გამოყენების სფეროში გამოჩენილა რაიმე სიახლე. პირიქით, ნასირ ედ-დინ თუსელის თხოვნება სხვებისაგან, მათ შორის გვიანდელი ტრაქტატებისაგან, მომგებიანად გამოირჩევა საკითხების მრავალფეროვნებით და პრაქტიკული მნიშვნელობის მქონე მითითებებით. პირველ რიგში მოყვანილი ხელსაწყოთა დეტალური აღწერილობა და ბოლო, მეოცე თავში დართული ცის თაღის აღწერილობა-გზისმკვლევით თავისთავად ძალზე ამდიდრებს თხოვნების შინაარსს. მათი მნიშვნელობა კიდევ უფრო მეტად იზრდება ქართველი მკითხველისათვის, რომელიც ასტროლოგიის დეტალებსა და ყველაზე უფრო კაშკაშა ვარსკვლავებს ქართული სახელწოდებით ეცნობა. ასე რომ, ვახტანგის არჩევანი სავსებით გამართლებული იყო და „სტროლოგიის სასწავლებელ წიგნს“ თავისუფლად შეეძლო ქართველ მკითხველამდე მიეტანა ის ძირითადი ცოდნა, რომელიც ასტროლოგიასთან და მის პრაქტიკულ გამოყენებასთან დაკავშირებით გამომჟღავნდა აღმოსავლურ ასტრონომიაში.

ნასირ ედ-დინ თუსელის თხოვნებასთან ერთად, ძალზე მაღალ შეფასებას იმსახურებს ჩვენ მიერ აღწერილი ვახტანგისეული ასტროლოგიის ლიტერატურაში დამკვიდრებული იყო მოსაზრება, რომ XVIII საუკუნის დამდეგიდან ასტროლოგიის დამზადება შეწყდა და ეს ხელობა საერთო დავიწყებას მიეცა (ოსიპოვი, გვ. 117). ვახტანგისეული ასტროლოგიის ცხადყოფს ამ მოსაზრების უსაფუძვლობას. ხელსაწყო სრულიადაც არ ჩამოგავს იმ პერიოდის ნაწარმს, როდესაც მისი დამზადების ხელოვნება უკანასკნელ დღეებს ითვლიდა. პირიქით, ვახტანგისეული ასტროლოგიის ძალზე მაღალი საშემსრულებლო ტექნიკით გამოირჩევა. მაგალითად, ასტროლოგიის ზურგზე სომალეების კვადრანტში კონცენტრული წრის მეოთხედების ერთ-ერთ უბანზე მხოლოდ ლუპის საშუალებით შევძელით დაგვედგინა, რომ 1,2 მმ-ის ინტერვალში 6 ასეთი მეოთხედი წრე იყო ამოტვიფრული. ფილიგრანულ ტექნიკასთან ერთად ყურადღებას იპყრობს ის ფაქტიც, რომ ასტროლოგიის ზედპირის ყოველი უბანი მაქსიმალურად

არის გამოყენებული და, მაშასადამე, შესაბამისად მეტია ასტროლო-
ბით შესასრულებელი ოპერაციების რიცხვი. ვახტანგისეული ასტრო-
ლობის კამერის ფსკერზე 46 ქალაქისათვის მოყვანილია გეოგრაფიუ-
ლი გრძედის, განედის, „მიზეულისა“ და „დ/კუთხის“ 4 გრაფა, მა-
შინ როდესაც ოსიპოვის მიერ აღწერილ ასტროლობში, რომელიც გა-
ბარიტებით უმნიშვნელოდ ჩამორჩება პირველს, მხოლოდ 24 ქალაქია
წარმოდგენილი და ისიც პირველი 3 გრაფით (იხ. ოსიპოვი, გვ. 131).

ვახტანგისეული ასტროლობის ყველა დეტალიდან ჩანს, რომ ის
ძალზე დახელოვნებული ოსტატის მიერ არის შესრულებული. ჩვენ
შევეჭლით დაგვედგინა იმ ოსტატის ვინაობაც, თვით ასტროლობზე
მოყვანილი წარწერის მიხედვით. მხედველობაში გვაქვს სპარსულ-
არაბული წარწერა, რომელიც ასტროლობის ზურგის კიდური ლიმ-
ბის ქვედა ნაწილში არის მოთავსებული და, გ. გიორგობიანის თანახ-
მად, იკითხება როგორც „ხელოვნებისა და მხატვრობის დიდოსტატთა
მონა“ (გიორგობიანი, გვ. 235). ვინაიდან ამ ადგილას ჩვეულებრივ
ასტროლობის დამამზადებელი ოსტატის სახელია მოყვანილი, ჩვენ
დაგვექვა წარწერაში კონკრეტული პირის მოუხსენებლობამ და წარ-
წერის ფოტო შესამოწმებლად ენის სპეციალისტს გადავეცით. წაკი-
თხერს ახალმა ვარიანტმაც („სანაჰუ ვა ნამაკა აბდალაიმე“) თითქოს
სახელი არ გამოავლინა, ვინაიდან წინადადებაში: „დაამზადა და და-
ზაზა აბდალაიმმა“ — სიტყვა „აბდალაიმ“ გაიაზრებოდა როგორც „მო-
ნა იმამთა“.

მოგვიანებით, ლ. მაისტროვის წიგნის „სამეცნიერო ხელსაწყო-
ების“ ასტროლობების კატალოგის გაცნობისას აღმოჩნდა, რომ „აბ-
დალაიმე“ სინამდვილეში ოსტატის სახელია („აბდ ალ-აიმი“). კატა-
ლოგში მოყვანილი ორი ასტროლობი ამ ოსტატის სახელს უკავშირ-
დება: № 19, რომელიც დამზადებულია ჰალილ მუჰამედის მიერ, ხო-
ლო დეკორატიორი ანუ, უფრო ზუსტად, მხაზველი აბდ ალ-აიმი.
ასტროლობი 1688—1720 წლებით თარიღდება (იხ. მაისტროვი, გვ.
44 და ტაბულა № 85—86). № 20 ასტროლობი, თვით აბდ ალ-აიმის
მიერ არის დამზადებული და, როგორც ჩანს დახაზულიც. თარიღ-
დება იგივე 1688—1720 წლებით (იხ. მაისტროვი, გვ. 44 და ტაბულა
№ 87—88).

ცხადია რომ ამ და ვახტანგისეული ასტროლობების წარწერებში
მოყვანილი „აბდ ალ-აიმი“ ერთი და იგივე პიროვნებაა. ამაზე მიგვი-
თითებს არა მარტო ქრონოლოგიური თანხედენა, არამედ თვით ასტ-
როლობების მსგავსებაც. განსაკუთრებით ეს მსგავსება შეიმჩნევა ჰა-
ლილ მუჰამედთან ერთად დამზადებული ასტროლობისათვის. აქ მეს-
რის იგივე ფორმებია გამეორებული და ვარსკვლავების სახელწოდე-
ბებიც იდენტურია; ასტროლობის ზურგზე ყველა კვადრანტი ზუს-

ტად ისევა წარმოდგენილი, როგორც ვახტანგისეულ ასტროლაბში (იხ. მაისტროვი, ტაბულა № 85—86), ასე რომ, ერთი და იმავე ოსტატის ხელწერის ფაქტი ეჭვს არ იწვევს. აქვე უნდა აღვნიშნოთ ერთი საინტერესო დეტალი: № 73—74 ტაბულაში წარმოდგენილია პიჯრის 611 წლით (ე. ი. 1214—1215 წლებით) დათარიღებული ოსტატ ბაპრაშის ასტროლაბის ფოტო (იხ. მაისტროვი, გვ. 44 და ტაბულა № 73—74), რომელიც ასევე აღნიშნული ორი ასტროლაბის ზუსტი გამეორებაა. აქედან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ვახტანგისეული ტიპის ასტროლაბი XIII ს. დასაწყისშიც არსებობდა და თავის ფორმები მან XVIII საუკუნეშიც შეინარჩუნა.

განსაკუთრებით საინტერესო ცნობებს მივაკვლიეთ აბდ ალ-აიმის შესახებ ლ. მაიერის მონოგრაფიაში აღმოსავლური ასტროლაბების შესახებ, საიდანაც ნათლად ჩანს, რომ ის თავის საქმის ერთ-ერთი ყველაზე უფრო გამოჩენილი ოსტატი ყოფილა. აღსანიშნავია ისიც, რომ აბდ ალ-აიმ-უმცროსი, როგორც მას ეწოდა XVI ს. მოღვაწე თანამოსახელისაგან გასარჩევად, ასტროლაბის გარდა სხვა სამეცნიერო ხელსაწყოების დამზადებაზედაც ყოფილა დაოსტატებული. მიუხედავად ამისა, მის მიერ დამზადებული და დღეისათვის შემორჩენილი ასტროლაბების რაოდენობა გაცილებით აღემატება ყველა დროის სხვა ოსტატების ნაწარმის რიცხვს.

საწყის ეტაპზე, ე. ი. XVII საუკუნის მიწურულს აბდ ალ-აიმ-უმცროსი, როგორც ჩანს, ზემოთ მოხსენებულ პაღლილ მუჰამედთან თანამშრომლობდა. ამ უკანასკნელის 19 ასტროლაბი არის ცნობილი, აქედან 5 დათარიღებულია (1682, 1683, 1684, 1694/95 და 1707/8). აბდ ალ-აიმ-უმცროსს, როგორც მხაზველს 7 დაუთარიღებელი ასტროლაბის დამზადებაში აქვს მონაწილეობა მიღებული (მაიერი, გვ. 55).

საკუთრივ აბდ ალ-აიმ-უმცროსის მიერ დამზადებული და დაზღუდული ასტროლაბებიდან მონოგრაფიაში ვეცნობით 27 ეგზემპლარს. (ავტორი ერთ-ერთი შეუმოწმებელი წყაროს ცნობას 3 ასტროლაბის შესახებ სათვალავში არ იღებს). აქედან 7 დათარიღებულია 1688/9—1719/20 წლების შუალედში. შეუმოწმებელი წყაროს მონაცემებით კიდევ 3 ასტროლაბის დამზადების თარიღებია: 1689, 1715 და 1724 წლები. დანარჩენი დაუთარიღებელი ასტროლაბები იქვე მოყვანილი წარწერების მიხედვით შაჰის სასახლესთან დაახლოებული პირების დაკვეთით არის დამზადებული (მაიერი, გვ. 23—26, 84).

როგორც ვხედავთ, ვახტანგს ხელსაწყოს დასამზადებლად იმ დროისათვის ყველაზე ცნობილ ოსტატისათვის მიუმართავს. როგორც ჩვენი მონოგრაფიის პირველ ნაწილში ვაჩვენეთ, აბდ ალ-აიმ-უმცროსს

ვახტანგისათვის რამდენიმე ასტროლაბი დაუმზადებია. ეს მოსაზრება დაფუძნებული იყო აკად. ე. ნ. დელილის (1688—1768) ერთ ცნობაზე, რომელიც ხელმეორედ აქაც მოგვყავს: „განსვენებული მეფე ასტრონომიის მოყვარული იყო და მისი ბრძანებით მოახდინეს დაკვირვება თბილისის, ერევნის, ვანჯის, ქუთაისის, ახალციხის ივანედებზე ისპაჰანში დამზადებული ერთი ფუტი დიამეტრის ქონე პატარა ასტროლაბების საშუალებით. დაკვირვებები მოსკოვში ინახება“ (ჩავუნავა, მათემატიკა, გვ. 313). ამავე ცნობიდან ირკვევა, რომ აბდ ალ-აიმი-უმცროსი ისპაჰანში მოღვაწეობდა და, მაშასადამე, მასთან კონტაქტებს ვახტანგი ამ ქალაქში ხნგრძლივად ყოფნისას, ე. ი. 1712—1714 ან 1716-1717 წლებში თუ დაამყარებდა.

ვახტანგისა და აბდ ალ-აიმის ურთიერთობა რომ ჩვეულებრივი დამკვეთისა და დამამზადებლის ურთიერთობის ფარგლებს შორის სცილდება, ამანედ დამაჯერებლად ის გარემოება მიუთითებს, რომ ვახტანგმა ერთდროულად რამდენიმე ასტროლაბი დაუკვეთა და თანაც ოსტატისათვის უჩვეულო ქართული წარწერებით. სპარსულის მკოდნე ვახტანგი სპარსულწარწერებიანი ასტროლაბითაც იოლად გავიდოდა, მაგრამ თუ პირადი ხელსაწყოთათვის მან ქართული წარწერები მოინდომა, მითუმეტეს სხვა ეგზემპლარებისთვის, რომლებიც ქართლის პრაქტიკაში დასაწერად ჰქონდა გათვალისწინებული, ის უფრო ეცდებოდა ამ სიახლის შემოღებას. ქართულ წარწერებს აბდ ალ-აიმი ისე ვერ შეასრულებდა, რომ არ ჰყოლოდა კონსულტანტი, რომელიც არა მარტო ამოსატვიფრავ დედანს მიაწვდიდა მას, არამედ მუშაობის პროცესში კორექტირებას გაუწევდა მის ნახელავს. ასეთი დროებითი თანამშრომელი ქართველების მხრიდან თვითონ ვახტანგი ჩანს.

წარწერების ამოტვიფრისას ოსტატი, ცხადია, რომ მაქსიმალურად ეცდებოდა დაეცვა დედანთან მსგავსება. ამ გარემოების გათვალისწინებით ლითონზე გადატანილი ასოების შესწავლამ გვიჩვენა, რომ დედნის ავტორი ვახტანგი არის. წარწერებში ზშირად იგვხვდება სწორედ მისთვის დამახასიათებელი ასოების გამოსახვის და გადაბმის თავისებურებები: მაგ. ლ, დ და ლ ა-თან გადაბმისას ამ ასოს თავზე თავსდებიან, ასო ყ — ცალკე ისეა გამოსახული, როგორც ეს ჩვეულებრივ სხვა ასოსთან (მაგ. ა-თან) გადაბმის დროს გვაქვს, ნ-თან ო-ს გადაბმა პირველის თავზე ხორციელდება გაკრული ხაზის სახით. ასო ქ იწერება ზუსტად როგორც ჯ: ჰ-ს ნაცვლად იხმარება ც (მაგ., ტერათი) და ა. შ. სხვათა შორის ასტროლაბის აღწერისას ჩვენ საგანგებოდ აღვნიშნეთ ის ფაქტი, რომ ერთ-ერთი ვარსკვლავის სახელწოდება — „ყალბ ღრიანკალი“ ქართულ-სპარსული სიტყვების ნარევს

წარმოადგენს. ეს ავტომატური შეცდომა მხოლოდ ვახტანგს შეიძლება მოსვლოდა და არა, ვთქვათ, კალიგრაფს, რომელიც ვახტანგის ნაწერს ოსტატისათვის აუცილებლად „გადაათეთრებდა“ და ე. ი. შეცდომასაც აღმოაჩენდა.

ვახტანგის ხელწერა იგრძნობა ერთ საყურადღებო დეტალშიც: კამერის ფსკერზე, ქალაქების გრძედ-განედებისათვის გრადუსების მნიშვნელობა ასორიცხვნიშნებით, ხოლო მინუტებისა — ევროპული ციფრებით არის ნაჩვენები. ცნობილია, რომ სწორედ ვახტანგი იღვწოდა საქართველოში ინდოევროპული ციფრების შემოტანა-დაშეკვიდრებისათვის და ეს შემთხვევაც მის მიერ აღებული გეზის ერთ-ერთ კერძო გამოვლინებას წარმოადგენს (თვით აბდ ალ-აიმის ინიციატივა ამ შემთხვევაში გამორიცხულია, ვინაიდან ის, როგორც ყველა მისი თანამემამულე, აღმოსავლეთ-არაბული ნუმერაციით სარგებლობდა).

ამრიგად, ვახტანგის შემოქმედებითი კავშირი აღმოსავლური მეცნიერების კიდევ ერთ საინტერესო წარმომადგენელთან ეჭვს არ უნდა იწვევდეს. საინტერესოა ისიც, რომ აბდ-ალ-აიმს ასტროლაბის კამერის ფსკერზე მოყვანილი ქალაქების კოორდინატები ფაქტობრივად ულუბგის ცხრილის მიხედვით მოყავს (მხოლოდ ერთი-ორი პუნქტისათვის არის განსხვავება და ისიც რამდენიმე მინუტით). ასე რომ, როგორც მირზა აბდურჩა თავრიზელი, ისიც სამარყანდის სკოლის მიმდევარი ჩანს. ვინაიდან ეს ოსტატი სხვა ასტრონომიულ ხელსაწყოებსაც ამზადებდა, არ არის გამორიცხული, რომ ვახტანგს ისინიც შეეძინა, მაგრამ სამწუხაროდ ამ ნაკეთობებიდან მხოლოდ ვახტანგისეული ასტროლაბი შემოგვრჩა.

ქართული ასტროლაბების დამზადებასთან დაკავშირებით ისევ უნდა დავუბრუნდეთ „ქმნულების ცოდნის წიგნის“ წინასიტყვაობაში მოყვანილ ცნობილ წინადადებას: „ქმნულების ცოდნის წიგნი, ზიჯი, თალა მასალა და სხვა ოქმების წიგნი ვთარგმნე... და სტროლაბიც ქართულად გამოვიღე. ნუ უკუე ისწავონ და წადიერ იყვნენ: ფილოსოფოსობისად და ინებონ და შეასრულონ ქართული ენითა ფილაფოსობა და გამოიღონ...“. ჭერ კიდევ ქ. შარაშიძემ აღნიშნა, რომ აქ „გამოღებაში“ ვახტანგისეული ასტროლაბის დამზადება იგულისხმება (შარაშიძე, სტამბა, გვ. 163—164). ჩვენი აზრით, ამ შემთხვევაში „გამოღება“ უფრო ზოგად ცნებას შეიცავს. მეორე წინადადების ბოლოში, სადაც ვახტანგი მოუწოდებს ქართველებს, რომ მეცნიერება („ფილაფოსობა“) ქართულ ენაზე „შეასრულონ“, სიტყვა „გამოიღონ“ უკვე ამ მეცნიერების ქართულ პრაქტიკაში დანერგვას გულისხმობს. ზუსტად ამასვე იგულისხმობს „გამოღება“ ან „მოღება“

სტამბასთანაც დაკავშირებით, რაც ხშირად გვხვდება ვახტანგის სტამბის პირველი წიგნების შესავალ-წინასიტყვაობებში. ასტროლაბის „ქართულად გამოღებაც“ ამ ხელსაწყოს ქართულ პრაქტიკაში ჩანერგვის აზრით არის მოცემული, რასაც ნამდვილად ჰქონდა ადგილი და მის ყველაზე უფრო თვალსაჩინო გამოვლინებას, როგორც უ. ნ. დელილის ცნობიდან ჩანს, ამიერკავკასიის მასშტაბით ჩატარებული გეოდეზიური გაზომვები წარმოადგენდა.

ბ ე ო გ რ ა ფ ი ა

XVIII ს. პირველი ნახევარი საქართველოში გეოგრაფიული აზრის აღმავლობის პერიოდად ითვლება. ამ დროს დაიწერა მთელი რიგი გეოგრაფიული შრომები, ქართველი მოგზაურების მიერ განხორციელდა საინტერესო მოგზაურობები, შეიქმნა სხვადასხვა სახის რუკები და ა. შ. იმ ქართველ მოღვაწეებს შორის, რომლებმაც საფუძველი ჩაუყარეს საქართველოში გეოგრაფიული ცოდნის ფართოდ გავრცელებას, საბასთან და ვახუშტისთან ერთად ვახტანგიც მოიხსენიება. თუმცა ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ სამეცნიერო ლიტერატურაში ამ უკანასკნელის ჭეშმარიტი დამსახურება ჯერ კიდევ არ არის სათანადოდ შეფასებული. საბასა და ვახუშტის ფონზე ვახტანგის შემოქმედებითი სახე ერთგვარად დაიჩრდილა, რასაც ხელი შეუწყო იმ გარემოებამაც, რომ სწავლული მეფის ის შრომები, რომლებიც გეოგრაფიის საკითხებსაც მოიცავენ, მკვლევართა ყურადღების მიღმა რჩებოდა, ზოგიერთი კი საერთოდ არ იყო გამოვლენილი.

ვახტანგის მიერ ქართულ ენაზე თარგმნილ ან გადმოკეთებულ ასტრონომიულ და მათემატიკურ თხზულებებში საკმაოდ დიდი ადგილი ეთმობოდა გეოგრაფიის საკითხებსაც (აღმოსავლური ტრადიციით ასტრონომიის კურსი ძირითად დისციპლინასთან ერთად ყოველთვის რამდენიმე მომიჯნავე დარგით, მათ შორის გეოგრაფიითაც იყო წარმოდგენილი). გეოდეზიისა და კარტოგრაფიის საფუძვლების შესწავლისათვის აუცილებელი საწყისები არის გადმოცემული აგრეთვე ვახტანგის გეომეტრიულ სახელმძღვანელოებში.

გეოგრაფიის სფეროში ვახტანგის მოღვაწეობის შესახებ ძვირფას მასალებს შეიცავენ რუსეთის საარქივო დოკუმენტები, რომლებიც საკავშირო გეოგრაფიული საზოგადოების (ლენინგრადი) არქივში არის დაცული (სგს არქივი, განყ. 52, აღწ. 1. ფფ. 1r—82v). სამეცნიერო ლიტერატურაში ამ მასალების არსებობა ცნობილი გახდა ჯერ მ. ბროსეს აღწერილობით და შემდეგ ირ. მათურელის მონოგრაფიით, რომელშიც საკმაოდ დიდი ადგილი ეთმობა აღნიშნულ საარქივო მონაცემებს (იხ. ბროსე, დელილი; მათურელი).

აღნიშნული მასალები თავის დროზე, ვახუშტის რუკებზე მუშა-

ობისას შეეაგროვა XVIII ს. გამოჩენილმა ფრანგმა მეცნიერმა, პეტერბურგის მეცნიერებათა აკადემიის წევრმა უ. ნ. დელილმა. ამ მასალების ერთი ნაწილი აღნიშნული რუკების შედგენის წინა პერიოდსაც ეხება და ამასთან დაკავშირებით საკმაოდ ხშირად ვახტანგის შესახებაც იძლევა ძალზე მნიშვნელოვან ცნობებს. არანაკლებ ინტერესს წარმოადგენს პარიზის ნაციონალურ ბიბლიოთეკაში დაცული დელილის დოკუმენტების კოლექციაც, რომელიც ძირითადად რუსეთიდან გატანილ მასალებს შეიცავს. რუსეთში მოღვაწეობის დროს (1726—1747) დელილმა, როგორც პეტერბურგის მეცნიერებათა აკადემიასთან არსებული გეოგრაფიული დეპარტამენტის ხელმძღვანელმა, რუსეთის ყველა დაწესებულებაში არსებული გეოგრაფიული რუკები შეისწავლა და თითქმის ყველა მათგანიდან თავისთვის ასლები გადაიღო. საფრანგეთში დაბრუნებისას მან სწორედ ეს ასლები წაიღო და ვინაიდან მათ შორის ვახუშტის რუკების ასლებიც არის მოხვედრილი, ქართული კარტოგრაფიის ისტორიასთან დაკავშირებით კოლექციის მასალების მნიშვნელობაზე ორი აზრი არ შეიძლება არსებობდეს. თუ როდის შეძლებენ ქართველი მკვლევრები უშუალოდ გაეცნონ ამ კოლექციას, ეს მომავლის საქმეა. ამჟამად კი გარკვეული სარგებლობის მოტანა შეუძლია ამ კოლექციის დაწვრილებით აღწერილობას, რომელიც 1915 წელს გამოაქვეყნა ა. ინარმა (იხ. ბიბლიოგრაფია). გეოგრაფიასთან დაკავშირებული ზოგიერთი საინტერესო მასალა მოიპოვება ვახტანგის სამუშაო და შავ ჩანაწერებშიც (დაცულია საკავშირო აღმოსავლეთმცოდნეობის ინსტიტუტის ლენინგრადის განყოფილებაში K—3 ლიტერით).

ვახტანგის მოღვაწეობა ირანში გამგზავრებამდე. გეოგრაფიის სფეროში ვახტანგის მოღვაწეობის ყველაზე უფრო ადრეული ეტაპი ძველი ქართული ისტორიული ძეგლის — „ქართლის ცხოვრების“ რედაქტირებასთან არის დაკავშირებული. 1703 წლამდე გადაწერილ რუმინეცევისეულ ნუსხაში გადამწერის მინაწერებში მოყვანილია გეოგრაფიული ცნებების შრავალრიცხოვანი ვახტანგისეული განმარტებები: „კავკასია იალბუზია“, „ბერდუჯის მდინარე დებედაა“, „ჭერეთი არს მცირის ალაზნით ამოღმართ ვიდრე გულგულამდე, ცივს აქათ ვიდრე აზამბურამდე და მტკუარამდე“, „ევრისი ოდიშია“, „რავსი არაზია“, „გარდაბანი ჭაპალას ქუეით ნახიდურსა და ტაგნაგეთს ქვეით ვიდრე მტკუარამდე ეწოდების“, „აზოცი ყაიყულია“ და ა. შ. როგორც სამართლიანად აღნიშნავს კ. გრიგოლია, ეს განმარტებები უაღრესად მნიშვნელოვანია მთელი ამიერკავკასიისა და კერძოდ საქართველოს ისტორიული გეოგრაფიის გასათვალისწინებლად. მისი აზრით, აქ ძალზე საგულისხმოა ის გარემოებაც, რომ მინაწერები შესრულებულია ვახუშტიმ-

დე დიდი ზნით ადრე. ამასთან ერთად მკვლევარს მიაჩნია, რომ მოგვიანებით სწორედ ვახუშტისათვის „ქართლის ცხოვრებამ“ ვახტანგისეული მინაწერებით არა მარტო მშობლიური ისტორიის, არამედ მისი ისტორიული გეოგრაფიის ძირითადი სახელმძღვანელოს როლი ითამაშა (გრიგოლია, გვ. 132—134).

ჩვენი მხრივ უნდა დავუმატოთ, რომ ვახტანგის ეს ყველაზე ადრეული ღონისძიება ისტორიული გეოგრაფიის დარგში მიზნად ისახავდა ძველი მივიწყებული გეოგრაფიული სახელწოდებების აღდგენას და მათი სივრცითი მდებარეობის ზუსტ ფიქსირებას. ამ სამუშაოთი ვახტანგმა ჯერ კიდევ 1703 წლამდე დღის წესრიგში დააყენა მშობლიური ქვეყნის ისტორიული გეოგრაფიის შესწავლის აუცილებლობა და გარკვეული ნიადაგი შეუმზადა ვახუშტის, რომელმაც მისი წამოწყება ახალ მეცნიერულ საფეხურზე აიყვანა და საგრძნობლად განავითარა. ვახტანგის ზუსტი, მაგრამ სქემატური სახით წარმოდგენილი განმარტებები ვახუშტისთან უკვე გავრცობილი და სხვადასხვა დეტალებით შევსებული აღწერების სახით გვევლინება. უფრო თვალსაჩინოდ ეს ჩანს კონკრეტულ მაგალითებზე და ჩვენც რამდენიმე მათგანს აქვე ვიძლევი: „ქართლიდამ ესე კავკასი უმეტეს ყოველთა კავკასთაგან უმაღლესად მჩენარებენ და დიდად, და ამისათვის უწოდესცა სპარსთა იალბუზი“, „მდინარე ესე ბერდუჯი... სახელითა იწოდების სამითა: პირველი ბერდუჯი, ბ — საგიმი, გ — დეპედა“, „გარდაბანი არს საზღვრით: აღმოსავლეთით მტკუარი და ხუნანის გამართებით, ბერდუჯის აღმოსავლეთის მცირე მთა; სამკრით შულაგრისა, ჭაპალისა და ბოლნისის გორაები; ჩრდილოთ მტკუარიდამ ტფილისის გორაები ტაგნაგეთამდე; დასავლეთ კევი ასურეთისა, წინწყაროს გამომართებით ჩაჯიდურამდე და ბოლნისის მცირეს მთამდე“ და ა. შ. (ვახუშტი, გვ. 306, 330, 648).

აქვე უნდა მოვიყვანოთ ვახუშტის განცხადება თავისი ნაშრომის მეთოდოლოგიური საფუძვლების შესახებ, რომლებსაც ის თხზულების „უწყებულობაში“ აკეთებს: „რამეთუ მეფის განზრახვას ვგონებ ესრეთ, ვითარცა აღწერეთ“. კ. გრიგოლიას სამართლიანი დასკვნით, ვახუშტის თავის თხზულებაში ვახტანგის მეთოდოლოგიური კონცეფციები აქვს ხორცშესხმული და საერთოდ აქ ყველაფერი ვახტანგის „განზრახვის“ თანახმად არის შესრულებული (გრიგოლია, გვ. 214). ამ ზოგადი მიმართების ერთ-ერთ კერძო გამოვლინებას სწორედ ჩვენ მიერ განხილული საკითხი წარმოადგენს. ასე რომ, ვახტანგის წამოწყება არა მარტო იმ თვალსაზრისით უნდა შეფასდეს, რომ ეს იყო ისტორიულ თხზულებაში გეოგრაფიული საკითხების შეტანის პირველი ცდა, არამედ როგორც ერთგვარი გზის გამკვლევიც, რომელმაც შემდგომში თავისი სრულყოფა ვახუშტის თხზულებაში მიიღო.

ვახტანგის დაინტერესებას სამამულო გეოგრაფიის საკითხებით უფრო ფართო მასშტაბები უნდა მიეღო ჯანიშინობის პერიოდში (1703—1712), როდესაც მისი ინიციატივითა და უშუალო მონაწილეობით ქართლის ცხოვრების ყველა სფეროს აღორძინება დაიწყო. სამამულო გეოგრაფიის საფუძვლიან ცოდნას მეცნიერულთან ერთად უკვე სახელმწიფოებრივი ინტერესებიც მოითხოვდა, ვინაიდან ეს ცოდნა ქმედით საშუალებას წარმოადგენდა სამხედრო საქმის, საერთაშორისო ურთიერთობისა თუ ქვეყნის კეთილმოწყობასთან დაკავშირებული საკითხების წარმატებით გადასაჭრელად. სამწუხაროდ, პირდაპირი წყაროების უქონლობის გამო ჩვენ არ შეგვიძლია იმ სრული სურათის აღდგენა, რომელიც აღნიშნულ პერიოდს შეესაბამება. მაგრამ არსებობს ზოგადი სახის დოკუმენტები, რომელთა ანალიზით საკმაოდ ტევადი ინფორმაციის გამოვლენა და აღნიშნული ხარვეზის ნაწილობრივ შევსება შეიძლება. ამ დოკუმენტებს პირველ რიგში მიეკუთვნება Q—884 ხელნაწერში მოყვანილი ასტრონომიული სახელმძღვანელო „თარგმანი და გამოცხადებანი“ და მზის საათის ნახაზი, „დასტურლამალის“ რამდენიმე თავი, 1723 წ. გ. დელილის მიერ გამოცემული ამიერკავკასიის რუკა, ისტორიული ცნობები ვახტანგის მიერ ქართლის ტერიტორიაზე განხორციელებული ზოგიერთი ღონისძიების შესახებ და სხვ.

„თარგმანი და გამოცხადებანი“, როგორც დადგინდა, ასტრონომიის კურსის იმ არასრულ ჩანაწერს წარმოადგენს, რომელიც ვახტანგმა გაიარა 1709 წ. კათოლიკე მისიონერების გაკვეთილებზე (იხ. აქვე, გვ. 24—25). შემორჩენილი ნაწილიდან ჩანს, რომ სრული სახით სახელმძღვანელო შეიცავდა ცალკე თავს, რომელშიც დედამიწასთან („ნიეთიერ ქვეყანასთან“) დაკავშირებული გეოგრაფიული მასალა იყო წარმოდგენილი. გარკვეული მოცულობა ეთმობოდა მათემატიკური გეოგრაფიის საკითხებსაც („უფროსლა შეიტყოს მეფემან შეეცვალება დროთა, სიდიდე და სიმოკლევე დღეთა და ღამეთა, განყოფილება სარტყლისა... და სრულიად ქვეყნის კიდენიცა“)¹, ვინაიდან ვახტანგმა მეცადინეობის კურსი ბოლომდე გაიარა, ცხადია, რომ ძირითად საგანთან ერთად ის გეოგრაფიის საფუძვლებსაც შეისწავლიდა. ამ მიმართულებით მის მიერ მიღებულ სოლიდურ მომზადებაზე მეტყველებს მზის საათის ზემოთ აღნიშნული ნახაზიც. ასტრონომიისა და მათემატიკური გეოგრაფიის ამ რთული ობიექტის აგება იოლ ამოცანას არ წარმოადგენდა და შემსრულებლისაგან მაღალ კვალიფიკაციას მოითხოვდა. ეჭვს არ იწვევს, რომ მისიონერ-

¹ Q—884, ფ. 23r—23v.

რებისაგან ათვისებულ ზოგად გეოგრაფიულ ცოდნას ვახტანგი შემოქმედებითად გამოიყენებდა საქართველოს გეოგრაფიული შესწავლის საქმეში.

ვახტანგის „დასტურლამალში“, რომელიც ადმინისტრაციულ-სამეურნეო წესდებებს წარმოადგენს, გეოგრაფიული მასალაც არის შეტანილი. აქ ჩამოთვლილია ქართლის სამასზე მეტი სოფლისა და დასახლებული პუნქტის სახელწოდება. ამასთან ერთად დაწვრილებით არის აღწერილი ქართლსა და კახეთს შორის გამავალი საზღვარი, თრიალეთის სოფლებს შორის საზღვრები და ა. შ. განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს ინსტრუქცია ქვეყნის აღწერის შესახებ, რომელშიც განსაზღვრულია აღწერის ჩატარების წესები, კონკრეტულად დასახლებულია აღსაწერი რაიონები, მათი საზღვრები და ამ ღონისძიებაზე განპიროვნებული მოხელეები (სურგულაძე, გვ. 515, 562). ინსტრუქცია ისე არის შედგენილი, რომ აღწერის პროცესში მისი გამოყენებისას ბევრი საინტერესო გეოგრაფიული ცნობის შეგროვება შეიძლებოდა. როგორც ეტყობა, ასეც იყო პრაქტიკაში, მაგრამ ჩვენამდე მხოლოდ მოგვიანო, 1721 წ. მასალებმა მოაღწიეს და ისიც ნაწილობრივ. წესდებაში აღნიშნული ინსტრუქციის საგანგებოდ მოყვანა უკვე თავისთავად მეტყველებს, თუ რა დიდ მნიშვნელობას ანიჭებდა ვახტანგი ქვეყნის აღწერის საქმეს და ცხადია, რომ პრაქტიკაშიც ის იქნებოდა შესაბამისი ღონისძიებების მოთავე.

ქვეყანათმცოდნეობითი გეოგრაფიული მასალის ინტენსიურ დაგროვებაში გარკვეული როლი უნდა ეთამაშა ვახტანგის მიერ ქართლის ტერიტორიაზე განხორციელებულ ისეთ ღონისძიებებს, როგორიც არის ე. წ. „მყრელობის“ გზით გლეხების ჩასახლება დიდხნის წინ მიტოვებულ სოფლებში, რასაც მთელი რიგი გაუჟაყარილებული რაიონების (თრიალეთის, გუჯარეთის, ბაიდარის, ტაშირის და სხვ.) აღორძინება მოჰყვა; გაუქმებული სარწყავი არხების აღდგენა და ახალი არხების გაყვანა; გზების, ხიდების და ქარვასლების მშენებლობა და აღდგენა.

ქართლში ქვეყანათმცოდნეობის ცნობებთან ერთად რომ კარტოგრაფიული მასალების დაგროვებასაც ჰქონდა ადგილი, ამაზე 1723 წ. პარიზში გამოცემული ამიერკავკასიის რუკა მიგვითითებს. რუკის სათაურში სხვა წყაროებთან ერთად მოხსენიებული სულხან-საბას „ხელნაწერი მემუარები“ სწორედ ამ მასალების გამოყენებას გულისხმობენ. საქართველოს ტერიტორიის დასახლებული პუნქტების უმეტეს შემთხვევაში ზუსტი განლაგება და ურთიერთმდებარეობა, ფრანგულად მათი ქართული სახელწოდებების სწორი ტრანსკრიპცია, ადრეული და მოგვიანო რუკებისთვისაც კი უჩვეულო მდ. რიონის გამოსახულების გეოგრაფიული მსგავსება და საერთოდ

რუკის ამ ნაწილის სიზუსტე და დეტალურობა თავისთავად ქართული კარტოგრაფიული მონაცემების მაღალ ღირსებებზე მეტყველებს (იხ. მათურელი, გვ. 10, 12),

რუკასთან და საბას მასალებთან დაკავშირებით ზოგიერთი დამატებითი ცნობების მოპოვება შეიძლება საფრანგეთ-საქართველოს ურთიერთობის ამსახველი 1707—1714 წლების საბუთებიდან, რომლებიც 1975 წელს კრებულის სახით გამოაქვეყნა ი. ტაბალუაშვილი (იხ. ტაბალუა, საბუთები).

როგორც ცნობილია, სულხან-საბას ელჩობა ევროპაში მიზნად ისახავდა საფრანგეთის შემწეობით ვახტანგის ირანელთა ტყვეობიდან გამოსხნას და შაჰის წინააღმდეგ ქმედითი დახმარების მიღებას. ამის სანაცვლოდ ვახტანგის სახელით სულხან-საბა ლუდოვიკო XIV-ს (1638—1715) აღუთქვამდა ქართველების კათოლიკურ სარწმუნოებაზე გადასვლას და ფრანგი ვაჭრებისათვის საქართველოზე გამავალ სატრანზიტო გზით სარგებლობას. აღნიშნული საბუთებიდან ირკვევა, რომ სატრანზიტო გზის იდეის რეალურ ნიადაგზე დასაყენებლად ელჩობის წევრების მიერ წინასწარ მთელი რიგი მოსასინჯი ღონისძიებები იქნა გატარებული.

ფრანგმა მისიონერმა ჟან რიშარმა, რომელიც ვახტანგის საიდუმლო დავალებით ისპაჰანიდან საფრანგეთში მიემგზავრებოდა, ტრადიციული სახმელეთო გზის ნაცვლად საქართველოზე გამავალი იმ დროისათვის საკმაოდ უჩვეულო მარშრუტი აირჩია (ტაბალუა, საბუთები, გვ. 127). ღღეს ამ არჩევანს იმით ხსნიან, რომ ვახტანგის და საბას წინასწარი შეთანხმებით, რიშარს ამ უკანასკნელისათვის გორში უნდა გაეელო. მაგრამ გორის შემდგომი მარშრუტი, რომელიც ახალციხის ცნობილი გზის ნაცვლად დასავლეთ საქართველოში გადასვლას და ზღვით მგზავრობას ითვალისწინებდა, უკვე იმაზე მიუთითებს, რომ რიშარს საბას წამოყვანასთან ერთად სატრანზიტო გზის დაზუსტება და მისი პრაქტიკულად აპრობირება ჰქონდა განზრახული.

ამავე მიზანს ემსახურებოდა რიშარის და საბას სხვა ღონისძიებებიც. დასავლეთ საქართველოში კათალიკოს გრიგოლ II-ის (1712—1742) „რჩევების მიხედვით“, როგორც რიშარი აცხადებს, „ჩვენ ვიპოვეთ ადვილი გზა ჩვენი ფრანგი ვაჭრებისათვის, რომლებიც მოისურვებენ კონსტანტინეპოლიდან შავი ზღვით საქართველოში და სპარსეთში ჩასვლას...“ (ტაბალუა, საბუთები, გვ. 129, შდრ. გვ. 150). აქ, როგორც ეტყობა, კათალიკოსის შემოთავაზებული გზებიდან (ადგილზე პრაქტიკულად შესწავლის შედეგად) შეირჩია, ანუ „ნაპოვნი იქნა“ სატრანზიტო გზის რეგიონალური მონაკვეთის ყვე-

ლაზე უფრო მოხერხებული ვარიანტი. ცხადია, რომ ამ ვარიანტების შესწავლა, მათი დანიშნულებიდან გამომდინარე, გზის მიმდებარე ტერიტორიის შესწავლასაც გულისხმობდა. ამ საკმარის შრომატევად სამუშაოს, რომელიც ჩანაწერებისა და ნახაზების გაკეთებასაც მოითხოვდა, საკმარის დიდი დრო სჭირდებოდა და სწორედ ეს უნდა ყოფილიყო მიზეზი, რომ რიშარი და საბა დასავლეთ საქართველოში მთელი 40 დღე დარჩნენ. ამავე მიზეზით უნდა ყოფილიყო გამოწვეული რიშარის უფრო ადრინდელი 15-დღიანი გაჩერება თბილისში. ერთი სიტყვით, რიშარს და მოგვიანებით ელჩობის სხვა წევრებსაც საკმარის დიდი მუშაობა ჰქონდათ ჩატარებული საქართველოზე გამავალი სატრანზიტო გზის და მისი მიმდებარე რაიონების შესასწავლად.

სატრანზიტო გზის იდეით რიშარი ისე საფუძვლიანად დაინტერესებულა, რომ მას თავისებური ექსპერიმენტიც კი ჩაუტარებია ახალი მარშრუტის ეკონომიკური უპირატესობის საჩვენებლად. როგორც ერთ-ერთი წერილიდან ჩანს, ზოგიერთ მის თანმხლებ პირს საქართველოში აბრეშუმის შეუსყიდია და კონსტანტინოპოლში რეალიზაციისას 50%-იანი მოგება უნახავს (ტაბალუა, საბუთები, გვ. 150). ამ ოპერაციის სარგებლიანობის სრულყოფილი შეფასების მიზნით თვით რიშარმა ქართული აბრეშუმის ნიმუში წამოიღო, რათა ფრანგ სპეციალისტებს მისი ხარისხი განესაზღვრათ.

სატრანზიტო გზის საფუძვლიანი შესწავლის საფუძველზე რიშარს რომ დიდძალი გეოგრაფიული და კარტოგრაფიული მასალა უნდა დაეგროვებინა, ეს კარგად ჩანს მისი ერთი განცხადებიდან, რომლის მიხედვით ფრანგ ვაჭრებს საქართველოში დიდი მოგება უნდა ენახათ, თუ ისინი ზუსტად გაჰყვებოდნენ მის „ჩანაწერებს“ (ტაბალუა, საბუთები, გვ. 129). ამ „ჩანაწერებმა“, ცხადია, რომ შემდგომში სულხან-საბას „ხელნაწერი მემამულარების“ გარკვეული ნაწილი შეადგინა. ცხადი ხდება აგრეთვე „მემულარების“ დანარჩენი, უმეტესი ნაწილის წარმომავლობა და ხასიათიც: სატრანზიტო გზის საკითხის წამოყენებისას თავისთავად უნდა წამოჭრილიყო მთელი საქართველოს ტერიტორიის გეოგრაფიული დახასიათების აუცილებლობა. აქედან გამომდინარე საბას თავიდანვე უნდა დაეჭირა თადარიგი და თან წასაღებად ვახტანგის ინიციატივით დაგროვილი გეოგრაფიულ-კარტოგრაფიული მასალებიდან ყველაზე უფრო საჭირო მონაცემები უნდა შეეჩრჩია.

ფრანგული საბუთებიდან კიდევ ერთი საინტერესო დეტალი ირკვევა: მარსელში ჩასვლისას საბას წინასწარი მოლაპარაკებები ჰქონდა ვალერებისა და ვაჭრობის გენერალურ ინტენდანტთან მარსელში პიერ დ' არნუსთან. ეს უკანასკნელი, პროფესიული ალლოს

წყალობით, მაშინვე მიხვდა იმ დიდ სარგებლობას, რაც სატრანზიტო გზას შეიძლება მოეტანა საფრანგეთის ვაჭრობისათვის. შემოთავაზებული მარშრუტის კონკრეტულად აღქმისათვის მან, როგორც დოკუმენტის ტექსტიდან ირკვევა, საბას დაავალა რუკის შედგენა („მე დაავალე მას შეედგინა რუკა...“ — ტაბალუა, საბუთები, გვ. 214). ეს რუკა, როგორც სამართლიანად აღნიშნავს თავის კომენტარში ი. ტაბალუა, სწორედ ის პირველწყარო უნდა იყოს, რომელიც გ. დელილიმა გამოიყენა 1723 წელს გამოცემული რუკისათვის (იხ. ტაბალუა, საბუთები, გვ. 238). ჩვენი აზრით, რუკის უშუალოდ შედგენას დ'არნუს მიერ საგანგებოდ გამოყოფილი საინტენდანტოს კარტოგრაფი აწარმოებდა, ხოლო საბა რიშარის მეშვეობით საჭირო განმარტებებსა და კონსულტაციებს იძლეოდა. ვინაიდან დ'არნუს სავაჭრო გზების ერთმანეთთან შედარება რუკის მიხედვით მოახდინა, ეს მიუთითებს, რომ მასზე საქართველოსთან ერთად სქემატურად მოსაზღვრე ტერიტორიებიც უნდა ყოფილიყო გამოსახული. თვით საქართველოს ტერიტორია საბასა და რიშარის მეშვეობით, ცხადია, დეტალურად იქნებოდა წარმოდგენილი (სხვათა შორის, 1723 წ. რუკაზე მდ. რიონის ზუსტი აღნიშვნა შესაძლოა რიშარის დამსახურება იყოს).

რაც შეეხება გ. დელილის ნაბეჭდ რუკას, ამ ხელნაწერი რუკიდან იქ მარტო საქართველოს ნაწილი უნდა იყოს გამოყენებული. გარდა ამისა, საგანგებოდ უნდა აღვნიშნოთ, რომ ე. ნ. დელილის მოწმობით, მის უფროს ძმას გ. დელილს საქართველოსთან დაკავშირებული გეოგრაფიული მასალები გამოუყენებია როგორც 1723 წ. ცნობილი რუკის, ისე 1724 წ. სპარსეთის რუკის გამოსაცემად (დელილი, გვ. 1). აქ, ცხადია, ისევ საბასეული მასალები იგულისხმება, ასე რომ, XVIII ს. დასაწყისის ქართული გეოგრაფიული აზრის დასახსიათებლად მარტო იმ ფაქტის მოყვანაც იკმარებს, რომ მისმა გეოგრაფიულ-კარტოგრაფიულმა პროდუქციამ ორ ფრანგულ რუკაში ჰპოვა გამოყენება.

გეოგრაფიული ლიტერატურა. ვახტანგის შოლვაწეობის შემდგომი ეტაპი, რომელიც 1712—1719 წწ. ირანში ყოფნასთან არის დაკავშირებული, განსაკუთრებული ნაყოფიერებით გამოირჩეოდა. იქ მას საშუალება მიეცა გასცნობოდა მდიდარ იეოგრაფიულ ლიტერატურას. ასტრონომიულის მსგავსად, აღმოსავლური გეოგრაფიული ლიტერატურაც მრავალფეროვნებით ხასიათდებოდა, რამაც შესაბამისი ასახვა ჰპოვა არაბების მიერ შემოღებულ გეოგრაფიული მეცნიერების აღმნიშვნელ სახელწოდებებში. მათემატიკურ გეოგრაფიას ზოგადად ბერძნული ტერმინი „ჯაგრაფია“ დაუმკვიდრდა. ხშირად კი ამ ტერმინის ნაცვლად ხმარებაში იყო უფრო გასაგები ფორ-

მეტი „მეცნიერება გრძედებისა და განედების შესახებ“ (ილმ ალ-ათვალ ვა-ლ-არად) ან „მეცნიერება ქალაქების მდებარეობის განსაზღვრის შესახებ“ (ილმ თალვიმ ალ-ბულდან). აღწერით გეოგრაფიას ეწოდებოდა „მეცნიერება გზებისა და სახელმწიფოების შესახებ“ (ილმ-ალ-მასალიქ ვა-ლ-მამალიქ). ამ უკანასკნელის ნაცვლად იხმარებოდა აგრეთვე ტერმინები — „მეცნიერება საფოსტო სადგურების შესახებ“ (ილმ ალ-ბურუდ), როდესაც განსაკუთრებული ყურადღება მარშრუტებს ექცეოდა და „მეცნიერება ქვეყნების საკვირველებათა შესახებ“ (ილმ აჯაიბ ალ-ბილად), როდესაც ჭარბობდა კოსმოგრაფიული ელემენტი, რომელსაც სასწაულებრიობის ელფერი დაჰკრავდა (კრაჩკოვსკი, გვ. 18—19).

აღმოსავლურ ასტრონომიულ თხზულებებში, როგორც წესი, ძირითად დისციპლინასთან ერთად ფართოდ იყო წარმოდგენილი სხვა დისციპლინების, მათ შორის გეოგრაფიის (უფრო ხშირად კი მათემატიკური გეოგრაფიის) საკითხები. გამონაკლისს არც ვახტანგის მიერ თარგმნილი ასტრონომიული თხზულებები — ალი ყუშჩის „აიათი“, ულუღბეგის „ზიჯი“ და ნასირ ედ-დინ თუსელის „სტროლაბის სასწავლებელი წიგნი“ წარმოადგენდნენ.

„აიათში“, როგორც ეს წინა ნაწილში იყო ნაჩვენები, მეორე კარის („მიწის ქმნულების გამოცხადება“) ძირითადი ნაწილი მათემატიკური გეოგრაფიის თეორიულ საფუძვლებს ეძღვნება (იხ. აქვე, გვ. 78-90). მათემატიკური გეოგრაფიის საკითხები მხოლოდ უკვე პრაქტიკული განხრით, საკმაოდ დიდი რაოდენობით წარმოდგენილია „სტროლაბის სასწავლებელ წიგნში“ (იხ. აქვე, გვ. 139-142.). „ზიჯში“ განხილულ პრაქტიკულ საკითხებს თან ახლავს გეოგრაფიული პუნქტების კოორდინატთა ცხრილები და რამდენიმე თავი გეოგრაფიული კოორდინატების, აზიმუტების განედის, გეოგრაფიულ პუნქტებს შორის მანძილის და ყიბლის მიმართულების განსაზღვრის წესების შესახებ (იხ. აქვე, გვ. 96 და ჩაგუნავა, მათემატიკა, გვ. 306—317). იჭვს არ იწვევს, რომ 1712—1719 წლებში თარგმნილ თუ გადმოკეთებულ ამ თხზულებებს განსაკუთრებული მნიშვნელობა უნდა ჰქონოდა ქართული გეოგრაფიული აზროვნების ჩამოყალიბებისა და განვითარებისათვის, ვინაიდან მათი სახით საფუძველი ჩაეყარა ქართულ სამეცნიერო ლიტერატურას მათემატიკური გეოგრაფიის დარგში.

ჩვენ მიერ დადგენილ იქნა, რომ ვახტანგმა, გარდა აღნიშნული თხზულებებისა, თარგმნა კიდევ ერთი თხზულება, რომელიც გეოგრაფიის განსხვავებულ დარგს მიეკუთვნება. მხედველობაში გვაქვს „აიათის“ ნაბეჭდ გამოცემაში ბოლო 129—148 გვერდებზე მოთავსებული თხზულება, რომლის სათაურიც არის „იყლიმების ზოგიერთის აღგილების მოთხრობა“.

ეს თხზულება შინარსობრივად სრულიად დამოუკიდებელია „აიათისაგან“. აუცილებლად მიგვაჩნია მისი დაწვრილებითი განხილვა. „იყლიმების ზოგიერთის ადგილების მოთხრობა“ ანუ შემოკლებით „იყლიმები“ აღმოსავლური აღწერითი გეოგრაფიის ტიპიურ თხზულებას წარმოადგენს. იყლიმებად, ე. ი. კლიმატებად დაყოფილი ტერიტორიების გეოგრაფიული ობიექტების აღწერასთან ერთად აქ მოყვანილია აგრეთვე ამ ობიექტებთან დაკავშირებული ცნობები სხვადასხვა საკვირველებათა შესახებ.

თხზულება შედგება შესავლისა და შვიდი კლიმატის შესაბამისი ქვეთავისაგან. შესავალში ზოგადად განხილულია დედამიწა, დედამიწის ეკვატორი, ოიკუმენა და ოიკუმენის კლიმატებად დაყოფის საკითხები. ჩამოთვლილია გეოგრაფიული ობიექტები, რომელზედაც დედამიწის ეკვატორი გაივლის, მათ შორის ლეგენდარული ადგილებიც — ე. წ. ჯამქუთის კუნძულები და ჯიბალი ყამრი, ე. ი. მთვარის მთები (აიათი, გვ. 129—131).

თვითეული ქვეთავის შესავალში საკმაოდ დაწვრილებით არის ჩამოთვლილი ის ქვეყნები, პროვინციები, ქალაქები, ზღვები და მდინარეები, რომლებიც შესაბამის კლიმატს უშუალოდ ეკუთვნიან ან მის მახლობლად მდებარეობენ. ქვემოთ მოგვყავს ეს მონაცემები, რომლებსაც ფრჩხილებში დართული აქვთ ჩვენ მიერ დაზუსტებული სახელწოდებები².

1 კლიმატი: ჩინეთის ქალაქები, სარანდები (შრი ლანკა), სინდი (პენჯაბი), ინდი (ინდოეთი), სპარსეთის ზღვა (ომანის ყურე), უმანი (ომანი — არაბეთის ნახევარკუნძულის ზღვისპირეთი), იამანი (იემენი), მისრის (ეგვიპტის) ნილოსი, ნავბა (ნუბია), ბარბარის ადგილები (ბერბერების ქვეყანა — ჩრდილოეთი აფრიკა და სომალის სანაპირო აღენის ყურეში), იუნანის ქალაქები (საბერძნეთის კუნძულები), ზღვის შემოგრაკალული (გარემომცველი ზღვა — ოიკუმენის გარემომცველი ზღვა, ამ შემთხვევაში ატლანტიკის ოკეანე).

II კლიმატი: სარანდები, ცინდის ყანდაარი (ალ-ყანდჰარა — ჩრდილო-დასავლეთ ინდოეთის პროვინცია, თანამედროვე ნანჯრაპარი), ქვაბული (ქაბულის პროვინცია), ქირმანი (ქირმანის პროვინცია), სპარსის ზღვა, რიყა, აფრიკა (აფრიკა), ბარბარია, ყრვანი (ყაირუანი — ქალაქი ტუნისში), უკიანე ზღვა (ატლანტიკის ოკეანე).

III კლიმატი: ჩინეთი, იაჭუჯი (გოგი — ბიბლიური ქვეყანა), სონდო

² გეოგრაფიული სახელწოდებების დასაზუსტებლად ან იდენტიფიკაციისათვის ძირითადად ვსარგებლობდით ბირუნის და ბაქუვის თხზულებათა კომენტარებით (იხ. ბირუნი, V(1). გვ. 576—603; ბაქუვი, 117—133), აგრეთვე ი. კრაჩკოვსკის ცნობილი შრომით (იხ. ბიბლიოგრ.)

(სინდი?), თურქისტანი, ყანდაარი (ყანდაარის პროვინცია სამხრეთ ავღანეთში), მაქრანი (ბელუჯისტანის ზღვისპირა პროვინცია), სინჯის-თანნი (სიჯისტანი — ირანის პროვინცია სისტანი), ქირმანი, ქარსი (ფარსის პროვინცია), არაყი (პროვინცია, ირანის ერაყი ანუ ჯიბალი), დიარბექირი, მალრიბი (ჩრდილოეთ აფრიკის ზღვისპირეთი), აშმის თემი (?), მისრი, ისყანდარა (ისკანდერია — ალექსანდრია), ყადასია (ალ-ყადისია — ქალაქი ერაყში), ყირვანი (ყაირუანი), თანჯის ადგილი (მაროკო), დიდი ზღვა (ატლანტიკის ოკეანე).

IV კლიმატი: ჩინეთის აღმოსავლეთის ქალაქები, თიბთი (ტიბეტი), ჯორჯირი (?), ხათა (ჩრდილოეთ ჩინეთი), ჯიბალი (ჯიბალის პროვინცია ირანში), ქიშმირი (ქაშმირი — სამხრეთ ინდოეთის პროვინცია), ბლური (ბულურია — ქაშმირის ოლქი), ბადახშანი, იაჯუჯი, დიარბექირი, არაყი, დაირირაბა (დიიარ რაბია — ზემო მესოპოტამიის ოლქი), შამა (შამი — სირია), ურუმის ზღვა (ხმელთაშუა ზღვა), ყიროსის (უნდა იყოს ყიბროსის, ე. ი. კვიპროსის) და სოქალის (სოფალის) კუნძულები, ბასრა, ისკანდარია (ალექსანდრია), მარიყი (?), აქრანჯა (აფრანჯა — საფრანგეთი), თანჯი, დიდი ზღვა.

V კლიმატი: მავრის მდინარე (მდინარე ჯეიხუნი, თანამედროვე ამუ-დარია), თურქისტანი, ქეონი (უნდა იყოს გეონი), ქარსი, ქირმანი, სანჯისთანი, ხორასანი, რეი, არაყი, ადრიბეჯანი (აზერბაიჯანი), სომხეთი, რუმე (ბიზანტია), იუნანის (საბერძნეთის) კუნძულები, აიქალი ზუჭრი(?), ონდოლოზი (ანდალუსი — მუსულმანური ესპანეთი), უკიანე ზღვა.

VI კლიმატი: იაჯუჯი, ქვეყანა ხაყანისა (თურქული ხაკანატი — სახელმწიფო შუა აზიის, ყაზახეთის, ციმბირის და ჩინეთის ჩრდილოეთი ნაწილის ტერიტორიაზე), ქვეყანა ქეიმაგისა (უიგურების ქვეყანა), ხვარაზმი (ხორეზმი), გილანათი (ალბათ გილანი), კონსტანტინოპოლი, ქალიყა (?), უქალი (?), აიქალი ზუყრი (?), ონდოლოსი, დიდი ზღვა.

VII კლიმატი: ქეილანის ადგილი (?), ალანის ადგილი, ხალახის ადგილი (?), ბულყარი (შუასაუკუნის ქალაქი მდ. ვოლგის შუაწელზე) (აიათი. გვ. 133—135, 139, 144, 146—147).

შესავლის შემდეგ თითოეულ ქვეთავში აღწერილია რამდენიმე ქვეყანა ან ქალაქი. ობიექტების მიხედვით აღწერის ერთგვაროვნება დაცული არ არის. ერთ შემთხვევაში შედარებით დაწვრილებით გადმოცემულია ქვეყნისა და ქალაქის გეოგრაფიული მახასიათებლები, მეორე შემთხვევაში მოყვანილია ზოგიერთი ისტორიული ცნობები, სხვა შემთხვევაში ყურადღება ექცევა ამა თუ იმ განმასხვავებელ ნიშანს, რითაც ობიექტი სხვებისაგან გამოირჩევა. სამაგიეროდ უმ-

რავლესობისათვის აუცილებელ ატრიბუტად მოყვანილია ცნობები საკვირველებათა შესახებ, ზოლო ქალაქებისათვის დამატებით მათი აღმშენებლების ვინაობაც.

ქვეთავების ანუ კლიმატების მიხედვით აღწერილია შემდეგი გეოგრაფიული ობიექტები:

I კლიმატი: ნავბა (ნუბია), ადგილი ზანჯა (ზინჯთა ქვეყანა — მოზამბიკის სამხრეთი ნაწილი), აიზრიმავთ (პარამაუთ — არაბეთის ნახევარკუნძულის ოლქი), საბა (ირანის ქალაქი), სუნა (სანა — იემენის ქალაქი) და ჩინი (ჩინეთი).

II კლიმატი: მაქა (მექა), მადინა (მედინა), ინდოეთი, ბარამ (ბარაჰმან ანუ სუმნათი — ქალაქი გუჯარათის ნახევარკუნძულზე), ქლია (კალაპ? — ნავსადგური მალაქის ნახევარკუნძულზე), ქალიქუთი (ნავსადგური ინდოეთში), ჭიანგრა(?).

III კლიმატი: ყირვანი (ყაირუვანი), ისკანდერია (ალექსანდრია), ასარი, საიდი (ეგვიპტის ოლქი), აინუშამსი (აინ აშ-შამს — ეგვიპტის ქალაქი), ალაბი (ალეპო), დიმაშუცი (დამასკო), ანთაქია (ანტიოქია), იერუსალიმი, შარაზ, ისთახარი, აბარყუ (ბარყუჰ — ქალაქი ფარსის პროვინციაში).

IV კლიმატი: ხანბალიყი (პეკინი), თოყაჯ(თამლაჩი — იენ-კინგის იმპერიის დედაქალაქი), ჭიშმირი (ქაშმირის პროვინცია ინდოეთში), ერათი (პერათი), გილანი, ადრიბეჯანი (აზერბაიჯანი), თავრიზი, არდაველი, სავა, ყუმი, ნცევანდი (ნიჰავენდი), ამადანი (ჰამადანი), შარიზური (შაჰრიზური — ქუტათისტანის ოლქი), იანთაი (?), ბაღდადი.

V კლიმატი: სამარყანდი, რუმის ქვეყანა (ბიზანტია), ყაისარია (ყაისერი — ქალაქი თურქეთში), იუნანის ქვეყანა (საბერძნეთი), სომხითი (სომხეთი), ონდოლოსი, შანისთარა (შანთარანი — ქ. სანთარანი პორტუგალიაში), ტფილისი.

VI კლიმატი: კონსტანტინოპოლი.

VII კლიმატი: ბულყარი (შუასაუკუნეების ქალაქი მდ. ვოლგის შუაწელზე).

სამწუხაროდ ჩვენ ვერ დავადგინეთ თუ რომელი სპარსული თხზულებიდან თარგმნა ვახტანგმა ეს შრომა. სამაგიეროდ საინტერესო შედეგები მოგვცა ამ თხზულების შედარებამ აბდ არ-რაშიდ ალ-ბაქუვის (XIV—XV სს.) თხზულებასთან „შემოკლება წიგნისა „ძეგლების“ შესახებ და ძლევა მოსილი მეფის საოცრებანი“, რომელიც, როგორც ცნობილია, ფაქტობრივად მექანიკურ შემოკლებას წარმოადგენს ზაქარია იბნ მუხამედ ალ-ყაზვინის (1203—1283) საყოველთაოდ აღიარებული გეოგრაფიული შრომისა — „ქალაქთა ძეგლები და ცნობები ალაჰის მონათა შესახებ“. ალ-ყაზვინის შრომა

1275/1276 წ. თარიღდება, ხოლო ბაქუვის რედაქცია — 1403—1414 წლებით (ბაქუვი, გვ. 506).

აღმოჩნდა, რომ ქართული თარგმანი შედგენილობითა და წყობით ზუსტად ემთხვევა ბაქუვის და ე. ი. ალ-ყაზვანის თხზულებებს. გაცილებით შემცირებულ მასშტაბებში თარგმანის ტექსტშიც მკაცრად დაცულია ამ თხზულებათა სქემა. საერთო შესავალი არის ზოგადი მიმოხილვა ეკვატორის, ოიკუმენის და კლიმატების შესახებ და 7 ქვეთავი — ჯერ ჩამოთვლის კლიმატის შესაბამის გეოგრაფიულ ობიექტებს და შემდეგ აღწერს ცალკეულად ქალაქ-ქვეყნებს.

აღმოჩნდა აგრეთვე, რომ თარგმანის 14 ობიექტისათვის (ზანჯა, საბა, ჩინი, ყირვანი, საიდ, აინუშამსი, ალაბი, ანთაქია, იერუსალიმი. ისთახარი, აბარყუ, ნცვანდი, იუნანი და სომხეთი) აღწერილობა თითქმის სიტყვასიტყვით თანხვდება ბაქუვის ცნობებს, მხოლოდ ამ უკანასკნელისაგან განსხვავებით, როგორც აღვნიშნეთ. ქართული ტექსტი საგრძნობლად შემოკლებულია. ნაწილობრივ თანხვდენას აქვს ადგილი კიდევ 6 ობიექტისათვის (თოყაჯ, გილანი, ადრიბეჯანი, ყაისარია, ტფილისი და ბულყარი). ამ შემთხვევაში თარგმანის აღწერილობები მსგავს ცნობებთან ერთად დამატებით განსხვავებულ ინფორმაციასაც შეიცავენ. აქ მხედველობაში არის მისაღები აგრეთვე ის ფაქტი, რომ თარგმანში უკომენტაროდ ან ერთი წინადადებით მოხსენიებული 5 ობიექტი (მაქა, მადინა, ამაღანი, ყაზმინი და ონდოლუსი) შედარებისათვის არ გამოდგება. ასე რომ, თარგმანში აღწერილი 50 ქალაქ-ქვეყნიდან შედარებისათვის 45 ობიექტი გვრჩება. 45-დან 20 ობიექტის თანხვდენა და თხზულებათა ერთნაირი წყობა და შედგენილობა ჩვენი აზრით იმ ფაქტზე მიუთითებს, რომ ქართული ტექსტი ალ-ყიზვინის თხზულების რომელიღაც შემოკლებული რედაქციის თარგმანს წარმოადგენს.

დანარჩენი 25 ობიექტის განსხვავებული აღწერილობა ალბათ რედაქციულ შესწორებებს უნდა მივაწეროთ. თანაც ანონიმ რედაქტორს, ბაქუვისაგან განსხვავებით, შედარებით ახალი მასალებიც უნდა ჰქონდეს გამოყენებული. ამასთან დაკავშირებით ყურადღებას იქცევს ცნობები საიდის, ქაშმირის, არდებილის და კონსტანტინოპოლის შესახებ.

საიდის აღწერილობაში ბალზამირებულ მუმიებთან დაკავშირებით ქართულ ტექსტში დამატებით მოყვანილია საინტერესო ცნობა ერთ-ერთი მუმის გახსნის შესახებ. რის შედეგადაც აღმოჩნდა, რომ შუმიფიცირებულ ქალს „სულობით ტანი მოუშლელი ჰქონია და ინით შეღებულობა ჯელიდამ და ფევიდამ არ გადასვლოდა“ (აიათი, გვ. 136). ქაშმირისათვის ცნობები, როგორც ტექსტშია მითითებული, რედაქტორს XV საუკუნის ცნობილი ისტორიკოსის შარაფ აღ-

დინ ალი იეზდის (გარდ. 1454) 1419 წლით დათარიღებულ „ზაფარ-ნამედან“ ე. ი. „გამარჯვებათა წიგნიდან“ აქვს აღებული („ქიშმირი როგორც მოლა შარაქადინი იეზდის „ზაფარნამაში“ დაუწერია“... — აიათი, გვ. 140—141). ასევე გვიანდელი წყაროდან უნდა იყოს აღებული ცნობა არდაველის შესახებ („არდაველი შიხსეფის ტომის სამყოფი არის“ — აიათი, გვ. 141). აქ იგულისხმება სუფიური ორდენი სეფევიე, რომელიც XIII ს. დასასრულს ქ. არდებილში დააარსა შეიხმა სეფიმ („შიხსეფიმ“), ე. ი. შეიხმა სეფი ალ-დინ ისჰაკმა (1252—1334). გეოგრაფიულ ლიტერატურაში ორდენის საგანგებო აღნიშვნა ყველაზე უფრო XV ან XVI ს. დასაწყისიდან უნდა იყოს მოსალოდნელი (XV ს. სეფევიეს მეთაურები არდებილის ფეოდალი გამგებლები გახდნენ, ხოლო XVI ს. დასაწყისში სეფიანთა სახელმწიფო ჩამოყალიბდა). უფრო მყარად შეიძლება დათარიღდეს ცნობა კონსტანტინოპოლის შესახებ: „ნიადაგ კონსტანტინეპოლზე ქრისტიანების კელში ყოფილა. როცა სულთან მაჰმად რუმს აუღია, საყდრები მეჩიტებად გადაუკეთებია“ (აიათი, გვ. 147). სულთანმა მუჰამედ II-მ (1441—1481) კონსტანტინოპოლი 1453 წელს აიღო, ასე რომ, ეს ცნობა XV ს. მეორე ნახევრით თარიღდება.

ახალი მასალების გამოყენების ფაქტი აშკარად მიგვითითებს იმ გარემოებაზე, რომ, ბაქუვისაგან განსხვავებით, ანონიმი რედაქტორი ფართოდ სარგებლობდა სხვა წყაროებითაც. სხვათა შორის ტექსტში ზოგ შემთხვევაში მონაცემები შესულია სხვადასხვა წყაროს ურთიერთშეჯერების შედეგად. მაგ., თავრიზის აღწერილობაში აღნიშნულია, რომ ამ ქალაქს „ქვეყნის საკვარველების“ (ე. ი. აჯაიბ ალ-ბილადის) მწერლები მეორე კლიმატში ათავსებენ, ხოლო „სადაობის“ (ე. ი. თაღვიმის) მწერლები — მესამეში. ავით რედაქტორი თავრიზს მეოთხე კლიმატს აკუთვნებს და ეკვე სულ სხვა წყაროდან (ე. წ. „სანდო წიგნიდან“) მოპყავს საინტერესო ინფორმაცია მისი აშენებისა და შემდგომ მიწისძვრისაგან დანგრევის შესახებ (აიათი, გვ. 142—143).

ამრიგად დედანი, რომლითაც ვახტანგი სარგებლობდა, ალ-ყაზვინის თხზულების ერთ-ერთ გვიანდელ რედაქციას უნდა წარმოადგენდეს და დაახლოებით XV ს. მეორე ნახევარში უნდა იყოს შექმნილი.

რაც შეეხება ქართულ ტექსტს, ის შემდგომში შეუმოკლებიათ. ვახტანგს ხელუხლებლად დაუტოვებია ქვეთავების შესავალში მოყვანილი გეოგრაფიული ობიექტების დასახელებები და შემოკლება ცალკეული ობიექტების აღწერილობათა ხარჯზე განუხორციელებია. ამ ღონისძიების შედეგად თხზულებაში წინა პლანზე წამოწეულია კლიმატებად დაყოფის საკითხი, ხოლო მაქსიმალურ-

რად შემცირებულ აღწერილობებს ამ კლიმატების საილუსტრაციო მაგალითების ფუნქციები აქვს დაკისრებული. არ არის გამორიცხული, რომ ვახტანგს ტექსტის ამგვარ შემცირებასთან ერთად სათაურიც შეეცვალა და აქაც შესაბამისად საკვირველებათა ნაცვლად კლიმატები მოეხსენიებინა.

ვახტანგს ტექსტი შემოკლებული აქვს სრულიად გარკვეული მიზნით. ბეჭდურ გამოცემაში, როგორც „აიათის“, ისე „იყლიმების“, საკუთარი სათაურის გარდა ყოველი ორი გვერდის კოლონტიტულზე აღნიშნულია ერთი და იგივე სათაური — „ქმნულების ცნობა“.

ვინაიდან „ქმნულების ცნობა“ იგივე „ქმნულების ცოდნას“ ნიშნავს, კოლონტიტულის სათაურით „იყლიმები“ „აიათის“ (ე. ი. „ქმნულების ცოდნის წიგნის“) ორგანულ ნაწილად ცხადდება. ეს კავშირი, სხვათა შორის, „იყლიმების“ შესავლიდანაც ჩანს. აქ „აიათის“ 72-ე გვერდზე მოყვანილი დედამიწის ეკვატორის განსაზღვრა დამოწმებულია არა როგორც სხვა თხზულების, არამედ ერთიანი შრომის წინა ნაწილის მასალა („მართლა სწორი ხაზი, როგორც ამას წინ გვითქვამს, ერთი ხაზია, რომ მეცნიერთ... ფიქრით გაურობინებიათ“ — „აიათი გვ. 129).

ცხადია, რომ გაერთიანება მიზნად ისახავდა კოსმოგრაფიულ თხზულებაში გეოგრაფიული ნაწილის გაზრდას. მაგრამ ძირითადი თხზულების მოცულობა რომ იგივე დარჩენილიყო, ვახტანგმა „იყლიმები“ დამატებისათვის შესაფერის რაოდენობაზე დაიყვანა.

„აიათთან“ ერთად „საკვირველებათა“ შემცველი თხზულების მოყვანა დღევანდელი პოზიციებიდან შეიძლება მოულოდნელიც ჩანდეს. მაგრამ არ უნდა დავივიწყოთ, რომ აღმოსავლეთში უკანასკნელ დრომდეც კი ასეთი თხზულებები დიდი პოპულარობით სარგებლობდნენ. აღმოსავლური ლიტერატურის ტრადიციებზე აღზრდილი მკითხველი გეოგრაფიულ თხზულებათა „საკვირველებებში“ ამ ლიტერატურის მითურ-ლეგენდური ფენის თავისებურ ანარეკლს ხედავდა და ამიტომაც ინტერესით ეტანებოდა ასეთ წყაროებს. ზუსტად ასევე ქართველი მკითხველიც „საკვირველებებს“ ლიტერატურულ ასპექტში აღიქვამდა და სწორედ ამით უნდა ყოფილიყო განპირობებული ვახტანგის არჩევანიც (თვითონ მას რომ კარგად ჰქონდა შეგნებული „საკვირველებათა“ ნამდვილი არსი, ეს ცხადად ჩანს მისი ერთ-ერთი წინადადებიდან, სადაც ასეთი სახის ცნობას ის „არაჟად“, ე. ი. ზღაპრად თვლის. იხ. „აიათი“, გვ. 136).

„იყლიმებმა“ დიდი პოპულარობა მოიპოვეს საქართველოში, რაზედაც ის ფაქტიც მეტყველებს, რომ თხზულება ხალხში ნაბეჭდიდან გადაწერილი ხელნაწერის სახითაც ვრცელდებოდა. ერთ-ერთი ხელნაწერი, თუ მასში ნახმარი ჭ (უბრჯგუ)-ს მიხედვით ვიმსჯელებთ,

გამოცემიდან კარგა ხნის შემდგომ, XVIII ს. მეორე ნახევრის ან XIX ს. დასაწყისში უნდა იყოს გადაწერილი (დაცულია ლენინგრადის სალტიკოვ-შჩედრინის სახ. საჯარო ბიბლიოთეკის ხელნაწერთა განყოფილებაში (იოანე ბატონიშვილის კოლექცია № 77) ცალკე ხელნაწერის სახით).

ვახტანგის პრაქტიკული მოღვაწეობა. ირანიდან ვახტანგის მიერ ჩამოტანილი თარგმნილი ლიტერატურა, რომელსაც ფაქტობრივად იმავე დროს სულხან-საბას „მოგზაურობა ევროპაში“ დაემატა, საკმაოდ ქმედით საშუალებას წარმოადგენდა ქართული გეოგრაფიული აზროვნების განვითარებისათვის. განსაკუთრებული მნიშვნელობა ჰქონდა 1721 წელს „აიათისა“ და „იყლიმების“ ერთობლივ გამოცემას, რაც ასტრონომიულ-გეოგრაფიული ლიტერატურის საყოველთაო გავრცელებას უზრუნველყოფდა.

ამავე პერიოდში უნდა განეხორციელებინა ვახტანგს რამდენიმე უმნიშვნელოვანესი პრაქტიკული ღონისძიება, რომელმაც შემდგომში გადაამწყვეტი როლი ითამაშა ქართული კარტოგრაფიის შექმნაში. პირველ ღონისძიებაზე მიგვითითებს სამი საბუთი, რომელიც აკად. ე. ნ. დელილის არქივშია დაცული. აქედან ერთ-ერთი იუწყება, რომ ვახტანგის ბრძანებით განხორციელდა მთელი რიგი ქალაქების (თბილისის, ქუთაისის, ერევნის, განჯის და ახალციხის) განედების ასტრონომიული გაზომვა ისპაჰანში დამზადებული ასტროლაბების საშუალებით³. მაგალითისათვის მოყვანილ და ამიტომაც ამ დიდი ქალაქების აშკარად არასრულ სიას ავსებს ვახუშტის მიერ შედგენილი ორი ცხრილი, სადაც ერთში ქართლის სამეფოს, ხოლო მეორეში ამიერკავკასიის დიდი და პატარა ქალაქების გეოგრაფიული კოორდინატებია მოყვანილი⁴. ამ საბუთების მიხედვით შეიძლება დავასკვნათ, რომ ვახტანგს საქართველოს და ნაწილობრივ მისი მოსაზღვრე ქვეყნების ტერიტორიაზე ორგანიზებული და საყოველთაო აქციის სახით ყველა მნიშვნელოვანი გეოგრაფიული პუნქტის განედები გაუზომია. ამ დიდ სამუშაოს აშკარად წინ უსწრებდა მოსამზადებელი პერიოდი — შემსრულებლების გარკვეული რაოდენობის კვალიფიციური მომზადება. სამწუხაროდ, გრძედების გაზომვის შესახებ ვერაფერს ვერ ვიტყვით, თუმცა ვახუშტის ერთ-ერთი ცხრილის დასათაურება: „ჩემგან ნაპოვნი, ზოგი გაზომვით და ზოგი აღაჯობით ერთმანეთისაგან“ იმაზე მეტყველებს, რომ გრძედებს გაზომვით თუ

³ სგს არქივი, განყ. 52, აღწ. 1, ფ. 70.

⁴ იქვე, ფ. 63—64.

არა, თეორიული ფორმულების საშუალებით მაინც ანგარიშობდნენ (ჩაგუნავა, მათემატიკა, გვ. 316—317).

მეორე მნიშვნელოვან ღონისძიებას მიეკუთვნება იმავე ტერიტორიებზე ტოპოგრაფიული აგეგმვების ჩატარება. ლ. მარუაშვილის თანახმად, ვახუშტის 1735 წ. რუკებში ქართლ-კახეთ-იმერეთის გამოსახულების ხასიათი ადასტურებს, რომ მათ საფუძვლად ტოპოგრაფიული აგეგმვა უდევთ. ამასთან დაკავშირებით პატივცემული მკვლევარი თვლის, რომ ვახუშტიმ მოგვიანებით იმ ტოპოგრაფიული მასალებით ისარგებლა, რომელიც ვახტანგმა მოიპოვა ქვეყნის მოსახლეობის აღწერასთან ერთად ჩატარებული მარშრუტული აგეგმვების საფუძველზე (მარუაშვილი, კარტოგრაფია, გვ. 324—325; მარუაშვილი, ვახუშტი, გვ. 24, 107). ჩვენი აზრით, საქართველოს ტერიტორიაზე ტოპოგრაფიული აგეგმვის ჩატარების უშუალოდ დამადასტურებელი საბუთიც უნდა არსებობდეს. აქ მხედველობაში გვაქვს დელილის განმარტება, რომ ვახუშტის რუკებში, საქართველოსაგან განსხვავებით, სხვა მეზობელი ქვეყნების კარტოგრაფიული გამოსახულება გაცილებით სუსტად არის წარმოდგენილი. ამის მიზეზად დელილს მიაჩნია ის ფაქტი, რომ ვახუშტის პირველ შემთხვევაში ხელთ ჰქონდა გეოდეზიური გაზომვების მონაცემები, ხოლო მეორე შემთხვევაში ის ამ საშუალებას მოკლებული იყო (დელილი, გვ. 5). დელილს აქ რომ მარტო განედების გაზომვის ფაქტი ჰქონოდა მხედველობაში, ის მაშინ ასტრონომიულ დაკვირვებებს მოიხსენიებდა. ასე რომ, გეოდეზიურ გაზომვებში ფრანგი მეცნიერი უთუოდ ორივე ღონისძიებას — განედების გაზომვასა და ტოპოგრაფიულ აგეგმვას უნდა გულისხმობდეს.

ვახტანგის მიერ ვატარებული ამ, როგორც ეტყობა, საკმაოდ მასშტაბური ღონისძიებების საბოლოო მიზანი საქართველოს რუკების შედგენა იქნებოდა. მაგრამ, სამწუხაროდ, ქართლში მეფეს ამ საქმის დაგვირგვინება ვერ უნდა მოესწრო, ვინაიდან 1724 წ. ის იძულებული გახდა რუსეთს გადახვეწილიყო. ამ პერიოდისათვის ქართლის კარტოგრაფიული პრაქტიკა წარმოდგენილი უნდა ყოფილიყო იმ ნახაზებითა და რუკებით, რომლებსაც, ვახუშტის სიტყვებით, „საზვიდნენ მცირედ და არა ჯეროვნად“. კონკრეტულად აღნიშნული პერიოდისათვის (ე. ი. 1719—1724) მხოლოდ რამდენიმე ცნობა მოგვეპოვება, რომელიც აქვე მოგვყავს.

ვახტანგის სამუშაო ქალაქებში აღმოჩნდა შემდეგი შინაარსის ერთი ძალზე საინტერესო ჩანაწერი:

„განი		სიგრძე	
მ	ლ	პგ	ჰ
მთ	ჰ	მც	ჰ
ლ	ლ	ე	ჰ

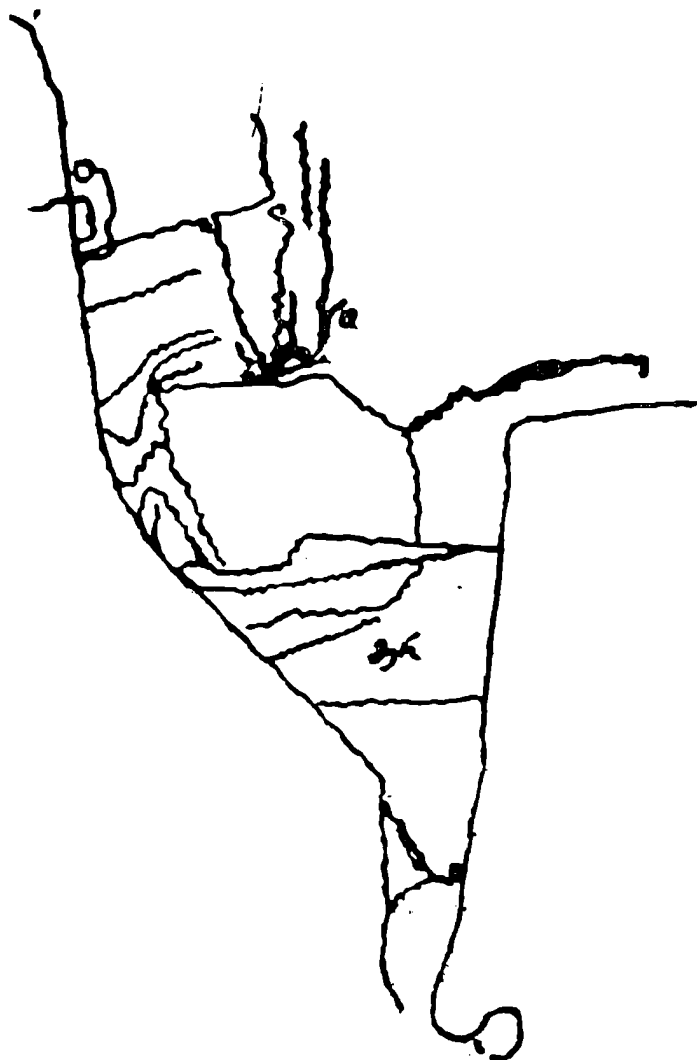
საქართველოს სიგრძის დასაწყისის სამძღვარი ბარდა არის. ბარდის სიგრძე არის პგ—ჰ. განი არის მლ. ბოლო რომ საქართველოს სამძღვარია— აზვაეი, აზოვის სიგრძე, არის მც—ჰ. განი არის მთ—ჰ. კიდევ განის დასაწყისისა გურჯი ბოლაზია, მაგრამ ის არ ვიცოდი რამთონი იყო და აზრუმი დავსწერე. აზრუმის სიგრძე კგ—ჰ, განი მგ—ნ. მეორე დასასრული თერგია. ის არ ვიცოდი და აშტარხანის დავსწერე. აშტარხანის სიგრძე მც—ჰ, განი მე—მც

სიგრძე		განი	
ქა	ჰ	მგ	ნ
მ	ჰ	მე	მც
კე	ჰ	ბ	ბ
		ა	ნც ^ა ნ

ჩანაწერი რომ ვახტანგის რუსეთში გამგზავრებამდე, ე. ი. 1724 წლის ივლისამდე არის შესრულებული, ამაზე მთელი რიგი დეტალები მიუთითებენ (ციფრების ნაცვლად ჯერ კიდევ ასორიცხვნიშებით სარგებლობა, ქალაქების ასტრახანისა და აზოვისათვის „ზიჯისეული“ მონაცემების გამოყენება, მონაცემების უქონლობა ქალაქ თერგისათვის, რაც გამორიცხული უნდა ყოფილიყო ვახტანგის რუსეთში ყოფნის შემთხვევაში და ა. შ.). ამიტომ ჩანაწერს ძალზე დიდი მნიშვნელობა ენიჭება როგორც ქრონოლოგიურად ყველაზე ადრეულ დოკუმენტს, რომელშიც საქართველოს ტერიტორიის ზომების გააზრებისთვის გამოყენებულია ამ ტერიტორიის უკიდურესი პუნქტების გეოგრაფიულ კოორდინატთა სხვაობები ანუ. ზოგადად რომ ვთქვათ, რუსის ენა. ყველა რიცხვითი მონაცემი ულუღბეგის „ზიჯის“ ქართული თარგმანის ცხრილებიდან არის აღებული: ბარდის (83—0//40—30) მნიშვნელობა უშუალოდ ულუღბეგის ცხრილიდან, ასტრახანის (48—0//45—48) და აზრუმის (23—0//43—50) — ფრანგთა და ბერძენთა დამატებითი ცხრილიდან, ხოლო აზოვის

⁵ K—3, საქალაქე № 4, ფ. 12.

(68—0//49—0) — „რუსთა“ დამატებითი ცხრილის დასაწყისიდან, სადაც მხოლოდ სამი პუნქტისათვის ჩაწერილია რიცხვითი მნიშვნელობები. ტექსტის დასაწყისში ბარდის მონაცემებს აკლდება აზოვის მონაცემი, ხოლო ბოლოში — არზრუმის მონაცემებს — ასტრა-



ხურ. 14. ვახტანგის ნახაზი

* S—161, 33, 256, 260, 262, 276.

ხანის მონაცემები. უკანასკნელ შემთხვევაში პირველი სხვაობა გადასაზღვრია (გაუქმებულია), ხოლო ქვემოთ მიწერილია სხვაობის სწორი მნიშვნელობა.

ქალაქების განედების დასადგენად ვახტანგი რომ პირადადაც ატარებდა ასტროლაბით ასტრონომიულ დაკვირვებებს, ეს კარგად ჩანს მისი ერთ-ერთი მინაწერიდან: „ქციხილვანის განი სტროლაბით რომ გავზომე, არის მენაკი |მზ| წამი |ლ|“ (იხ. ჩაგუნავა, მათემატიკა, გვ. 315). უურადლებას იქცევს მისი ერთ-ერთი ჩანაწერი⁷ რალაც ადგილმდებარეობის ამსახველი ნახაზისა თუ გეგმის სახით (იხ. სურ. 14). სამწუხაროდ მინაწერი „მერ“ დაბოლოებული არ უნდა იყოს და ჩვენ ისღა დაგვრჩენია, რომ ვივარაუდოთ — ხომ არ იგულისხმებოდა აქ „მერე“ (მერე სწორ ვაკესაც ნიშნავდა და უხნავუთეს მიწასაც — იხ. ორბელიანი IV(1), გვ. 469 და ჩუბინოვი, გვ. 705).

უკვე რუსეთში ყოფნისას, 1725 წ. 29 ივნისს ვახტანგმა რუს მინისტრებს წარუდგინა თურქეთის წინააღმდეგ მოქმედების საკუთარი გეგმა, რომელსაც დართული ჰქონდა მის მიერ შედგენილი ჩრდილოეთ კავკასიის ნახაზი (გამრეკელი, გვ. 106, 292). სამწუხაროდ ნახაზი არქივში ადგილზე არ აღმოჩნდა და ის ჯერჯერობით არ არის ნაპოვნი. მიუხედავად ამისა, თვით ნახაზის შედგენის ფაქტი, და თანაც ჩრდილოეთ კავკასიისათვის, ძალზე საყურადღებო მოვლენად უნდა ჩაითვალოს ვახუშტის წინარე პერიოდის ქართული კარტოგრაფიის ისტორიაში.

საარქივო მასალებიდან ცნობილია რამდენიმე რუკა, რომელთა წარმომავლობაც ჯერჯერობით მთლად ნათელი არ არის. კერძოდ, აკად. უ. ნ. დელილის დოკუმენტების კოლექციაში (პარიზი) დაცულია კასპის ზღვისპირეთის, საქართველოს და სომხეთის სამი რუკა. სამივე ისეთი პიროვნების მიერ არის შედგენილი, რომლის ვინაობა და ეროვნება, სამწუხაროდ, ჩვენთვის უცნობია. აქ საყურადღებოა ის გარემოება, რომ საქართველოს რუკა 1718 წლით არის დათარიღებული (ინარი, გვ. 154).

მეორე რუკას ავსტრიის სახელმწიფო არქივში მიაკვლია ი. ტაბალუამ. რუკა იმ წერილთან ერთად აღმოჩნდა, რომელიც ვახტანგმა 1722 წ. 22 ნოემბერს გაუგზავნა ავსტრიის იმპერატორს კარლოს VII-ს. წერილი და რუკაც იტალიურ ენაზე არის შედგენილი. ი. ტაბალუას ვარაუდით, ეს რუკა კონსტანტინოპოლში ავსტრიის საელჩოში უნდა შეედგინათ, „რათა ელჩს წარმოდგენა შეექმნა თავისი ხელი-

7 K—3, საქ. № 3, ფ. 29v.

სუფლებისათვის საქართველოზე“ (ტაბალუა, საქართველო, გვ 79—80). ამ ვარაუდის გაზიარებას ორი გარემოება უნდა აბრკოლებდეს. ჯერ ერთი, ევროპაში უკვე საყოველთაოდ გავრცელებული იყო გეოგრაფიული ატლასებისა და რუკების მრავალრიცხოვანი გამოცემები, რომლებშიც ხშირად საქართველოც იყო წარმოდგენილი. ხელნაწერი რუკა კი, თუ მისი ფოტოგრაფიით ვიმსჯელებთ, ამ რუკებისგან ისეთი უპირატესობით არ გამოირჩევა, რომ საელჩოში საგანგებოდ მის შესაღვენად ეზრუნათ. ამასთან ერთად ძნელი წარმოსადგენია, რომ ხელისუფლებისთვის კათვალისწინებულ რუკაში აღწერითი მასალა იტალიურ ენაზე დაეწერათ. ჩვენი აზრით, რუკა იმავე მიზნით, რაც საელჩოსთვის იყო ნავარაუდები, ქართლში უნდა შეედგინათ. ამ თვალთახედვით უკვე საესებით ბუნებრივი ჩანს იტალიური ენის გამოყენება, ვინაიდან ვახტანგს იტალიელი მისიონერების მშვეობით მხოლოდ ამ ენაზე შეეძლო საერთაშორისო მიმოწერა ეწარმოებინა.

საქართველოს გეოგრაფიული პირობების შესწავლისას ვახტანგი სამხედრო საქმის ინტერესებსაც ითვალისწინებდა. ეს განსაკუთრებით მკაფიოდ გამოჩნდა გზების მაგალითზე. მშვიდობიან პერიოდში ვახტანგის ინიციატივით გაშლილმა სამიმოსვლო გზების აღდგენა-მშენებლობამ დიდი როლი ითამაშა ქვეყნის პოლიტიკაში და სამეურნეო-ეკონომიკური ცხოვრების გამოცოცხლებაში. ამავე დროს „დასტურლამაში“ ვახტანგმა საგანგებო პარაგრაფით გზების მოვლისა და შენახვის ვალდებულება ცენტრალურ ხელისუფლებას და სათავადო სახლებს დააკისრა (სურგულაძე, გვ. 532—533). ვახტანგისგან მომდინარეობდა აგრეთვე საერთაშორისო სატრანზიტო გზის აღდგენის მცდელობა, რასაც, სამწუხაროდ, წარმატება არ მოჰყოლია.

სამიმოსვლო პრობლემისადმი ასეთი დამოკიდებულების ფონზე სრულებით არ არის მოულოდნელი, რომ საომარ ვითარებაში ვახტანგმა გზების საფუძვლიანი ცოდნა და მათი სამხედრო მიზნებით გამოყენების შესაწერი უნარი გამოამჟღავნა. ძალზე დამახასიათებელია ამ მხრივ ვახტანგის მიერ 1721 წ. ნოემბერში რუსის სარდლისთვის გაწეული წერილობითი კონსულტაცია, რომელიც საკითხის ღრმა მომზადებით გამოირჩევა (ბროსე, მიმოწერა, გვ. 223). საქართველოში რუსეთის ჯარის შემოყვანასთან დაკავშირებით ვახტანგი სარდალს ურჩევს ოსეთის მთიანი და უვარგისი გზის ნაცვლად ისარგებლოს ე. წ. „ჩერქეზეთის ველზე“ გამავალი გზით (გეოგრაფიული ნიშნებით აქ დარუბანდთან დაკავშირებული მარშრუტი უნდა იგულისხმებოდეს). არგუმენტად ვახტანგი იშველიებს ერთ-ერთ

დოკუმენტს თავის არქივიდან, რომლის თანახმად ასეთ პრეცედენტს წარსულში უკვე ჰქონია ადგილი (ჩვენი აზრით, აქ იგულისხმება XVI ს. 60-იან წლებში კახეთში რუსთა რაზმის ჩაშოსვლის ფაქტი, რომელსაც ისტორიკოსებიდან მხოლოდ ვახუშტი მოიხსენიებს. იხ. ვახუშტი, ივ. 573; ნარკვევები, IV, გვ. 121). ვახტანგს, როგორც ეტყობა, თავის ხელქვეითებისათვის საარქივო ცნობის შემოწმებაც დაუვალე და სწორედ ამ შემოწმების საფუძველზე ის არწმუნებს სარდალს რომ, თუმცა გზა ცოტა გაფუჭებულია, მგრამ მცირე შეკეთების შემდეგ მასზე თავისუფლად შეიძლება მძიმე სამხედრო აღჭურვილობის გატარება. ამასთან ერთად, რაიმე გაუგებრობას რომ არ ჰქონდეს ადგილი, ვახტანგი ურჩევს ადრესატს, რომ მან თავის მხრივ სპეციალისტებს დამატებით შეამოწმებინოს აღნიშნული გზა. მეორე ცნობით, 1722 წლის მეორე ნახევარში, როდესაც პეტრე I ჯარით კასპისპირეთისაკენ დაიძრა, ვახტანგის ბრძანებით პირველ რიგში ქართლის გზების შეკეთება დაუწყიათ, რათა ჯარს შემოსვლა არ გაძნელებოდა (ტაბალუა, ავსტრია, გვ. 242).

ვახტანგს რუსეთშიც ხშირად უხდებოდა კონსულტაციების გაწევა (იხ. გამრეკელი, გვ. 105—106, 127—131). ყურადღებას იქცევს მისი პროექტი ჩეჩნეთთან ახლოს თბილ წყლებთან ციხე-სიმაგრის აგების შესახებ (1725 წ.). წერილობითი განმარტებიდან აშკარად ჩანს ადგილის სტრატეგიული ღირსება — ის რამდენიმე შარშრუტის გადაკვეთაზე მდებარეობს და თითქმის მთელი რეგიონის კონტროლის გაწევის საშუალებას იძლევა. სამხედრო თვალსაზრისით კვალიფიციენტული მიდგომით გამოირჩევა საქართველოში დარიალიდან და დერბენდიდან მომავალი გზების აღწერლობა, რომელიც ვახტანგს რუსეთის ხელისუფლებასადმი წარდგენილ წერილობით ახსნა-განმარტებაში მოჰყავს და ა. შ.

ვახუშტის პირველი რუკების ატლასის ისტორიისათვის. ქართული მეცნიერების ისტორიაში ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს მოვლენას წარმოადგენდა საქართველოს რუკების ატლასის შედგენა, რაც ჯერ კიდევ ვახტანგის სიცოცხლეშივე განხორციელდა მისი უნიჭიერების თანამოაზრისა და მოწაფის ვახუშტი ბატონიშვილის მიერ. დიდ შემოქმედებით ასპარეზზე ვახუშტი ფაქტობრივად ამ ნაწროვით გამოვიდა პირველად და, როგორც ირკვევა, აქაც ღვაწლი მის მასწავლებელს — ვახტანგსაც მიუძღოდა.

ვახუშტის ატლასი, რომელიც დღეს კ. კეკელიძის სახელობის ხელნაწერთა ინსტიტუტში ინახება H—2079 ლიტერით, თავდაპირველად ერთი საერთო და შვიდი ადგილობრივი რუკის სახით დამზადდა. საერთო რუკა (№ 1) ამიერკავკასიის რუკას წარმოადგენდა,

ხოლო ადგილობრივ რუკებზე, როგორც ეს ატლასის თავფურცელში მოყვანილი სიიდან ჩანს, გამოსახული იყო დასავლეთი საქართველო (№ 2), სამცხე-საათაბაგო (№ 3), ქართლი (№ 4), კახეთი (№ 5), შირვანი (№ 6), სომხეთი (№ 7) და ისევ სამცხე-საათაბაგო № 8). დროთა ვითარებაში აღმოსავლეთ საქართველოს, სომხეთის და მეორე სამცხე-საათაბაგოს რუკები (№ 2, № 7, № 8) დაიკარგა და დღეისათვის შემორჩენილი რუკებისათვის ასეთი ნუმერაცია არის შემოდებული: ამიერკავკასია — № 1, სამცხე-საათაბაგო — № 2, ქართლი — № 3, კახეთი — № 4 და შირვანი — № 5 (იხ. ხელნაწერთა აღწერილობა, H—V, გვ. 46—49).

ამ ატლასისადმი მიძღვნილი მრავალრიცხოვანი მეცნიერული ნაშრომებიდან ჩვენ უნდა შევჩერდეთ ირ. მათურელის ზოგიერთ საინტერესო დებულებებზე, რომლებიც ავტორმა მოიყვანა რუსულ ენაზე გამოცემულ მონოგრაფიაში „Материалы по грузинской картографии“ (1961). ავტორი ყურადღებას აქცევს იმ გარემოებას, რომ ვახუშტის რუკები ძალზე მოკლე ვადებში აქვს შესრულებული (შემორჩენილ რუკებზე მოყვანილი წარწერების თანახმად, ვახუშტიმ ქართლის რუკაზე (№ 3) მუშაობა 1735 წ. 7 იანვარს დაასრულა, ამიერკავკასიის რუკაზე (№ 1) — 22 იანვარს, კახეთის რუკაზე (№ 4) — 24 იანვარს და შირვანის რუკაზე (№ 5) — 29 იანვარს). ვინაიდან ერთი პირის მიერ აღნიშნულ ვადებში ასეთი შრომატევადი სამუშაოს შესრულება ყოველად შეუძლებელი იყო, ირ. მათურელი სამართლიანად ასკვნის, რომ რუკებზე სხვა პირებიც მუშაობდნენ უშუალოდ ვახუშტის ხელმძღვანელობით. გარდა ამისა, მკვლევარმა ყურადღება მიაქცია იმ გარემოებასაც, რომ საერთო რუკაზე ორმაგი პარალელური ხაზებით ფიქსირდება გზები მონაკვეთებზე: მდ. თერგის შესართავი — ასტრახანი, დარუბანდი — შემაქა, დარუბანდი — ბაქო და შემაქა — ჯულფა. თვალშისაცემ აღნიშვნასთან ერთად დეტალურად არის ნაჩვენები ამ გზების გასწვრივ მდებარე დასახლებანი. ორმაგი წყვეტილი ხაზით არის აღნიშნული აგრეთვე შირვანის რუკაზე (№ 5) გზები შირვანისაკენ და კასპიის ზღვის დასავლეთ სანაპიროს გასწვრივ (მათურელი, გვ. 35, 41).

ატლასის შესრულების უჩვეულოდ მოკლე ვადები, ჩვენი აზრით, კოლექტიურ მუშაობასთან ერთად სხვა გარემოებაზეც მიგვანიშნებს. აშკარად იგრძნობა, რომ ვახუშტის სამუშაოს შესრულება ძალზე ეჩქარებოდა, ვინაიდან დამხმარე ძალების გამოყენებითაც ერთ თვეში ამ ამოცანის გადაწყვეტა შეუძლებელი იყო ყოველდღიური დაძაბული მუშაობის გარეშე. ცნობილია, რომ ამ რუკებიდან ასლის გადაღებაზე პეტერბურგში სულ ცოტა ორი სპეციალისტი

მაინც იქნებოდა დაკავებული და მიუხედავად ინტენსიური მუშაობისა, მათ ამ საქმეზე შვიდ თვეზე მეტი დრო დასჭირდათ (ნევესკაია, გვ. 101—102). ამასთან ერთად ისიც ცხადია, რომ ვახუშტი კოლექტივის დახმარებითაც ვერ გადაჭრიდა ასეთ პრობლემას, თუ წინასწარ მოსამზადებელი სამუშაოების გარკვეული ეტაპები არ ექნებოდა გავლილი. მეორე მხრივ, სწორედ ეს იწვევს გაკვირვებას, რადუნდა დასჭირვებოდა ვახუშტის აჩქარება ბოლო, ყველაზე უფრო საპასუხისმგებლო ეტაპზე, როდესაც ამგვარი სამუშაო, პირიქით, დინჯ და დამშვიდებულ შესრულებას მოითხოვს.

ამ კითხვაზე პასუხის გაცემა ისევ ატლასში მოყვანილი ცნობებისა და მონაცემების საშუალებით შეიძლება. ამასთან დაკავშირებით ჩვენი ყურადღება მიიბჟრო ამიერკავკასიის რუკაზე (№ 1) წარმოდგენილმა დასათაურებამ: „აწ ახალი დახაზული — სამეფო იბერიისა ანუ ყოვლისა საქართველოსი კართა ანუ რუკა, რომელ არს ორთა ზღვათა შორის პონტოსა და კასპიასა, ქართლი, სამცხე, რომელ არს მესხნი, ოვსნი, ძუბუქნი, რანი, იმერეთი, ოდიში ანუ მეგრელი, აფხაზი, ჯიქი, გურია, სვანეთი, სომხეთი, კახეთი, შირვანი, ლეკი ანუ დაღესტანი, ყივჩაყი ანუ მცირე ყაბარდო — ჩემ მიერ მოსწრაფედ, ხალისით მოსამსახურე თქვენი მეფოვანი ვახუშტი... 1735 წ. იანვრის 22“ (ზღრ. ხელნაწერთა აღწერილობა H—V, გვ. 49). ტექსტის უკეთ აღქმისათვის თუ ობიექტის დასახელებას ამოვიღებთ, მაშინ გვექნება: „აწ ახალი დახაზული... ჩემ მიერ მოსწრაფედ, ხალისით მოსამსახურე თქვენი მეფოვანი ვახუშტი...“. აქედან აშკარად ჩანს, რომ დასათაურებასთან ერთად ვახუშტი მიმართავს ვიღაც პირს, რომლის სამსახურისთვის მუდამ მზად არის. ცხადია, რომ აღნიშნულ სამსახურში კონკრეტულად რუკების დამზადება იგულისხმება. ვახუშტი რომ თავის ინიციატივით უძღვნიდეს ამ რუკებს ხსენებულ პირს, მაშინ მიმართვაში ეს მომენტი აუცილებლად აღსახებოდა. ასე რომ, მოყვანილი წინადადება ერთმნიშვნელოვნად იმაზე მიუთითებს, რომ ვახუშტის რუკები ადრესატის დავალებით შეუსრულებია.

დამკვეთის ვინაობა ადვილად შეიძლება დადგინდეს ატლასის იმ დასათაურებიდან, რომელიც ცალკე ფურცელზე არის მოყვანილი. აქ ქართულთან ერთად რუსულ ენაზე მოყვანილ ტექსტში ისევ მიმართვის ფორმით მოყვანილია შემდეგი წინადადება: „Трудами, тщением и старанием нижайшего Вашего царского высочества слуги, того царства царевича Вахушти...“ ეჭვს არ უნდა იწვევდეს, რომ აქ „მეფურ უმაღლესობაში“ „ამავე სამეფოს უფლისწული“ ვახუშტი აშკარად ვახტანგს გულისხმობს და აქედან გამომდინარე შე-

იძლება დავასკვნათ, რომ ვახუშტის პირველი რუკების ატლასი ვახტანგის დავალებით იქნა შედგენილი. ეს ცნობა სხვა მონაცემებითაც დასტურდება. ყ. ნ. დელილი 1738 წ. 11 თებერვლის წერილში პარიზის აკადემიის პრეზიდენტ ჟან მორეპასადმი (1701—1781) აღნიშნავს: „მე მოვიპოვე აქ გასულ წელს ერთი საინტერესო შენაძენი, რომელიც საზღვარგარეთის გეოგრაფიას ეხება. ეს არის მთელი საქართველოს, სამეგრელოს და სომხეთის უმეტესი ნაწილის ძალზე დეტალური რუკები, ამას წინ ტახტის მემკვიდრე პრინციის ბრძანებით შედგენილი და ქვეყნის შესანიშნავად მკოდნე მრავალი ქართველის ცნობებზე დამყარებული“⁸. ამრიგად, ორი ცნობის სრული თანხვედრა ნათელყოფს, რომ ვახტანგის დამსახურებათა სიაში ისეთი მნიშვნელოვანი ღონისძიებაც შედის, როგორც არის ატლასის შექმნის ინიციატივა. ეს ახლად გამოვლენილი თავისთავად მრავლისმეტყველი ფაქტი კი თავის მხრე საშუალებას იძლევა დავადგინოთ თუ რატომ მოუხდა ვახუშტის მოკლე ვადებში ატლასის შედგენა.

ყურადღებას იქცევს ის გარემოება, რომ ვახუშტის ატლასზე მუშაობის დროს ვახტანგი რუსეთში არ იმყოფებოდა. 1734 წ. 10 ოქტომბრიდან 1735 წ. 26 აპრილამდე ის ბაქართან ერთად დარუბანდში იყო მივლინებული და ქართლის სამეფოს დაბრუნებისათვის ინტენსიურ საქმიანობას ეწეოდა. ამავე პერიოდში აქ რუსეთსა და ირანს შორის ახალი ხელშეკრულება მზადდებოდა, რომელიც ირანისთვის ყველა იმ კასპიისპირა პროვინციის დაბრუნებას ითვალისწინებდა, რომელშიც რუსეთის ჯარი იდგა (პაიჭაძე გვ. 172—175). ამ საკითხთან დაკავშირებით რუსი გენერლების თათბირებსა და მოსამზადებელ ღონისძიებებში ვახტანგიც იღებდა მონაწილეობას, ცხადია, როგორც ქართლის სამეფოს ინტერესების დამცველი. სწორედ ასეთ თათბირებზე საკითხებში ღრმად ჩაწვდომისა და არგუმენტირებული დასაბუთებისათვის ერთ-ერთ ქმედით საშუალებას რუკა წარმოადგენდა. ვახტანგი, რომელიც თავის პრაქტიკაში ზშირად იყენებდა რუკას, არც ამჯერად გადაუხვევდა ერთხელ შემოღებულ წესს. აქედან გამომდინარე, ჩვენი აზრით, ვახტანგმა წერილობით ან შიკრიკის საშუალებით დაავალა ვახუშტის რუკის საჩქაროდ მომზადება და დერბენდში გამოგზავნა. ამ მოსაზრებას მხარს უჭერს თვით ატლასის ზემოთ მოხსენიებული ერთი თავისებურებაც: კასპიისპირეთსა და მის მიმდებარე რაიონებში, სწორედ იქ, სადაც რუსეთის ჯარები იდგა, ამიერკავკასიის და შირვანის რუკებზე ორმა-

⁸ სგს არქივი, განყ. 52, აღწ. 1, ფ. 65.

გი წყვეტილი ხაზებით არის გამოსახული გზები და დეტალურად არის აღნიშნული მათ გასწვრივ დასახლებული პუნქტები.

შეძლო თუ არა ვახტანგმა რუკების დანიშნულებისამებრ გამო-
ყენება, ჩვენთვის ცნობილი არ არის. რუკების დამზადებიდან ერთი
თვისა და რამდენიმე დღის შემდეგ, კერძოდ 1735 წ. 10 მარტს,
განჯაში ხელი მოაწერეს რუსეთ-ირანის ახალ შეთანხმებას, რომელ-
მაც ხაზი გადაუსვა ვახტანგის იმედებს. ხელმოცარული შეფე მოს-
კოვში აღარ დაბრუნდა და მუდმივ საცხოვრებლად ასტრახანში ჩა-
ვიდა. აქედან 1735 წ. სექტემბრის თვეში პეტერბურგს რუსეთის
შთავრობასთან მოსალაპარაკებლად მან ბაქარი გაგზავნა და, რო-
გორც ეტყობა, რუკებიც თან გაატანა.

სწორედ ამ პერიოდში პეტერბურგის გეოგრაფიულ დეპარტამენ-
ტში აკად. ე. ნ. დელილის ხელმძღვანელობით გეოდეზისტების ჯგუ-
ფი ინტენსიურად მუშაობდა სსვადასხვა რუკის შედგენასა და აწ-
ლების გადაღებაზე. სამუშაოს საბოლოო მიზანს რუსეთის იმპერი-
ის გენერალური ატლასის შედგენა წარმოადგენდა. ამასთან დაკავში-
რებით დეპარტამენტის მიერ აღებულ გეზს საფუძვლად ედო ის
პრინციპები, რომლებიც ე. ნ. დელილმა ჯერ კიდევ 1727 წელს წამო-
აყენა თავის პროექტში ასტრონომიული და გეოგრაფიული სამუშაოე-
ბის ორგანიზაციის შესახებ. პროექტი ითვალისწინებდა რუსეთის
დაწესებულებებში თუ პირად მფლობელობაში არსებული ყველა
ხელნაწერი რუკის შეგროვებას, მათგან ზუსტი ასლების გადაღებას
და მთარგმნელის მეშვეობით ფრანგულ ენაზე მთარგმნელი წარწერე-
ბის დატანებას. შეძლებისამებრ, დელილს უნდა მოეძებნა ამ რუკე-
ბის ავტორები და დაედგინა თუ რა მეთოდით წარმოებდა აგება —
გეომეტრიულად თუ განსაზღვრულ განედსა ან მერიდიანთან და-
კავშირებული ასტრონომიული დაკვირვებით. განსაკუთრებული მნი-
შვნელობა ენიჭებოდა იმ დაკვირვებებისა და გაზომვების ჩანაწერე-
ბის მოპოვებას, რომელთა საფუძველზეც რუკები იყო აგებული
(ეს აუცილებელი იყო რუკების ხარისხზე წარმოდგენის შესაქმნე-
ლად და ზოგიერთი ავტორის ყურადღების გარეშე დარჩენილი
დამატებითი ცნობების მისაღებად). ამ ჩანაწერების კრიტიკული შეფა-
სებით და მათი შედარებით აღწერილობით მოცემულ მანძილებთან ან
სიგრძის ძველ და ახალ საზომებთან, გათვალისწინებული იყო გრადუ-
სის მიმართ ამ საზომების ფარდობების დადგენა. ეს კი საშუალებას იძ-
ლეოდა იმ ადგილებში, სადაც არ იყო ჩატარებული ასტრონომიული
დაკვირვებები, ჭეშმარიტებასთან მაქსიმალურად დაახლოებული მო-
ხაზულობა განეზოციელებინათ (გნუჩევა, გვ. 27, 125—126).

ასეთ ვითარებაში, ბუნებრივია, რომ ცნობა ბაქარის მიერ პე-
ტერბურგში რუკების ჩამოტანის შესახებ ე. ნ. დელილის განსაკუთ-

რებულ დაინტერესებას გამოიწვევდა. ამასთან დაკავშირებით, როგორც აღვნიშნეთ, ძალზე საყურადღებო ცნობებია დაცული საკავშირო გეოგრაფიული საზოგადოების (სგს) არქივში. აქ წარმოდგენილია სხვადასხვა ხელნაწერი დოკუმენტები, რომლებიც ე. ნ. დელილის ქართულ რუკებზე მუშაობის ბევრ საინტერესო მომენტს ასახავენ და საშუალებას იძლევიან აღვადგინოთ ამ მუშაობის ცალკეული ეტაპები. ამავ მიზანს ემსახურება 1766 წ. დელილის მიერ ზტამბური წესით გამოცემული კავკასიის რუკის დანართი გზისმკვლევით — ე. წ. „უწყება“, რომელშიც რუკის ისტორიასთან დაკავშირებით მთელი რიგი დამატებითი ცნობებია მოყვანილი (იხ. ბიბლიოგრაფ., დელილი).

როგორც ამ დოკუმენტებიდან ჩანს, 1737 წელს ბაქარს ასლების გადასაღებად რუკები დელილისათვის გადაუცია და ქართული წარწერების თარგმნისა და საერთოდ საქართველოს საკითხებზე კონსულტაციისათვის მისთვის საგანგებოდ თავისი მდივანი გამოუყვია (დელილი, გვ. 1). თუ როგორ თანამშრომლობდა ეს მდივანი და საერთოდ ვინ იყო ის, ამის დაზუსტების საშუალებას 73-ე ფურცელზე რუკებიდან ამოწერილი პირობითი ნიშნების სია გვაძლევს. აქ ყოველ სტრიქონში გამოსახულ პირობით ნიშანს თანამიმდევრულად მიწერილი აქვს მისი სახელწოდება ქართულად ჯერ ქართული და შემდეგ რუსული ასოებით, ამას მოჰყვება რუსული თარგმანი რუსული ასოებითვე, შემდეგ ისევ ქართული სახელწოდება მხოლოდ ლათინური ასოებით და ბოლოს ფრანგული თარგმანი ლათინური ასოებითვე (მაგ., გზის პირობითი ნიშნისათვის: გზა — Гза — Чо-pora—Gza—Chemin). ქართული სიტყვების ასეთი შემოვლითი გზით თარგმნა ჯერ რუსულად, ხოლო შემდეგ ფრანგულად იმ გარემოებაზე მიუთითებს, რომ ენობრივი ბარიერის გადასალახავად აქ შუამავლის როლს ფრანგულის მცოდნე რუსი მთარგმნელი ასრულებდა. ამ მთარგმნელის ვინაობის დადგენა ძნელი არ არის, ვინაიდან გეოგრაფიულ დეპარტამენტს ერთი შტატიანი მთარგმნელი ჰყავდა — ვინჰე ივანე გორლიცკი (იხ. ნევსკაია გვ. 97). ეს გვარი ხშირად გვხვდება საბუთებში. მაგ., 1 ფურცელზე მოყვანილია ქართული რუკების სათაურების ფრანგული თარგმანი, რომელსაც ბოლოში ხელს აწერს ივანე გორლიცკი.

რაც შეეხება ქართველი მეფის მდივანს, ამ სახელით 30-იანი წლების მიწურულს რუსეთში მცხოვრებ ქართველთა შორის უპირატესად მელქისედეკ კავკასიძე იყო ცნობილი. ჯერ ვახტანგის, ხოლო შემდგომ ბაქარის ერთგული თანამშრომელი, ის ყოველთვის მათ უახლოეს გარემოცვაში იმყოფებოდა და სრულიად ბუნებრივი იქნებო-

და თუ სწორედ მას დაავალებდა ბაქარი დელილთან თანამშრომლობას. მართლაც, პირობითი ნიშნების სიის შედარებამ მელქისედეკის მიერ გადაწერილ ტექსტებთან კალიგრაფიული თანხედენა დაადსტურა (ასო ჭას თავისებური მოხაზულობა და განსაკუთრებით მელქისედეკისთვის დამახასიათებელი გადაბმები ასოებისათვის: ყე, სა, ჰე და სხვ.).

რუკებზე მუშაობისას, როგორც ერთ-ერთ წერილში იუწყება დელილი, მრავალი საინტერესო ინფორმაცია მიიღო კავკასიძისაგან როგორც საერთოდ საქართველოს, ისე ქართული რუკების შესახებ. ამ მხრივ პირველ რიგში აღსანიშნავია 70-ე ფურცელზე მოყვანილი დელილის ჩანაწერები, რომელიც მან, როგორც ეტყობა, კავკასიძის უშუალო გამოკითხვის საფუძველზე შეადგინა (ასეთი მტკიცების უფლებას გვაძლევს ტექსტში ლათინურად დაწერილი „dji“-ის შემდგომ ფრჩხილებში იმავე სიტყვის ქართული ასოებით დამოწმება. თანაც სიტყვის ბოლოს ქართულისთვის დამახასიათებელი ორწერტილის დასმით, რაც იმაზე მეტყველებს, რომ დელილმა მაშინვე ჩააწერინა კავკასიძეს ქართულად მისთვის საინტერესო სიტყვა). ჩანაწერიდან აშკარად ჩანს, რომ დელილმა კავკასიძეს ზუსტად ის კითხვები დაუსვა, რომლებიც მას თავის ცნობილ პროექტში ჰქონდა წამოყენებული.

პირველი, ძალზე მნიშვნელოვანი ფრაგმენტი, რომელიც რუკისათვის გამოყენებულ წყაროებს ეხება, რატომღაც აქამდე არც სწორად იყო ამოკითხული და არც სწორად ახსნილი. მიღებული იყო, რომ აქ იგულისხმება „პრინცი“ ვახტანგის რუკა („მთავარი რუკა“). რომლის შედგენისას მას უსარგებლია ბატონ გარბეკის გილანის რუკით, ხოლო სომხეთისათვის — ომანის რუკით (იხ. მავ., მათურელი, გვ. 56—57). „მთავარი“ რუკის მოხსენიება უკვე იმაზე მეტყველებს, რომ აქ ატლასის მთავარი რუკა იგულისხმება, ასეთი რამ კი ვახტანგთან დაკავშირებით ცნობილი არ არის. ჩვეულებრივ ქართლის მეფეებს დელილი პრინციებს უწოდებს, მაგრამ ამ ჩანაწერების მეხუთე ფრაგმენტში ვახტანგს „განსვენებულ მეფედ“ მოიხსენიებს. თავისთავად ძნელი დასაჯერებელია, რომ ერთი ჩანაწერის ფარგლებში დელილს ერთი და იგივე პიროვნებისათვის ჯერ „პრინცი“ და შემდეგ განსვენებული მეფე ეწოდებინა. ამასთან ერთად უცნაური ფორმით არის წარმოდგენილი სახელი ვახტანგი, (Vaktanski — ვაკტანსკი), რომელიც ერთნაირი ალბათობით რო-

9 სეს არქივი, განყ. 52, აღწ. 1, ფ. 65.

გორც ვახტანგის, ისე ვახუშტის დამახინჯებულ სახელად უნდა ჩათვალოს. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ჩანაწერში დელილის ყურადღების მთავარ ობიექტს ვახუშტის ატლასი წარმოადგენს, სავარაუდოა, რომ „პრინც ვაკტანსკი“ სინამდვილეში არა ვახტანგს, არამედ ვახუშტის გულისხმობს.

შესწორებას მოითხოვს დამხმარე რუკების ავტორთა ვინაობაც. გილანის რუკის ავტორი სინამდვილეში ამოიკითხება როგორც გარბერი (Garber). ხოლო სომხეთთან დაკავშირებით სწორი წაკითხვა იქნება „ჰომანის (d'Homman) რუკა“. გარბერის გილანის რუკა ორჯერ არის მოხსენიებული ე. ნ. დელილის დოკუმენტების კოლექციასი (იხ. ინარი, გვ. 124-150), ასე რომ, ჩვენი წაკითხვის სამართლიანობა ეჭვს არ უნდა იწვევდეს. გარბერის გვართ ჩანაწერი უდავოდ გულისხმობს იოჰან გუსტავ გერბერს (Gerber) (გარდ. 1734), რუსეთის სამსახურში მყოფ გერმანელ მოგზაურს, რომელმაც პეტერბურგის მეცნიერებათა აკადემიის ზაზით გამოსცა კასპიის ზღვის დასავლეთ სანაპიროს რუკა (გნუჩევა, გვ. 48, 80). რაც შეეხება ჰომანს, ამ გვართ ცნობილია იოჰან ბატისტ ჰომანი (1664—1724), ნიურნბერგში 1725 წ. გამოცემული ატლასის ავტორი (ვარეპი, გვ. 290—293). ატლასი სხვადასხვა ქვეყნის რუკებს შეიცავს და სომხეთთან დაკავშირებული მასალებით ვახუშტის სწორედ აქედან უნდა ესარგებლა.

ჩანაწერის 2—5 ფრაგმენტებში მოყვანილია ცნობები ქართული სიგრიძის საზომების შესახებ და მათი ფარდობა გრადუსთან, ე. ი. ის ერთ-ერთი საკვანძო საკითხი, რომელიც დელილის პროგრამის მიზნდვით ყოველი რუკის გაცნობისას უნდა დაზუსტებულიყო.

მეექვსე ფრაგმენტი ვახტანგის მიერ ისპაჰანში ასტროლაბების დამზადებასა და მათი საშუალებით სხვადასხვა ქალაქის განედების გაზომვას ეხება. აქვე აღნიშნულია, რომ ამ გაზომვების მასალები მოსკოვში ინახებოდა. ჩანაწერი მთავრდება მოკლე ცნობით ქართველთა ეთნარქის ქართლოსის შესახებ, რომელიც ვახუშტის რუკის სათაურში იყო მოხსენიებული.

როგორც ეტყობა, დელილი ზშირად სარგებლობდა კავკასიძის ასეთი სახის კონსულტაციებით. სწორედ ამასთან დაკავშირებით აღნიშნავდა ის გრაფ მორეპასადმი 1738 წ. თებერვლს თვეში გაგზავნილ წერილში, რომ მან „შთარგმნელისაგან“ (ე. ი. კავკასიძისაგან) ქართულ რუკებთან დაკავშირებით ბევრი საინტერესო ინფორმაცია მიიღო¹⁰

¹⁰ სგს არქივი, განყ. 52, აღწ. 1, ფ. 65.

ზემოთ განხილული ჩანაწერი, უფრო ზუსტად კი ფრაგმენტი იმის შესახებ, რომ ქართლში ჩატარებული გაზომვის შედეგები მოსკოვში ინახება, გასაგებს ხდის, თუ საიდან გაჩნდა დელილის საბუთებში ქართლის და ამიერკავკასიის ქალაქების გეოგრაფიულ კოორდინატთა ორი პატარა ცხრილი (ფურცელი 63, 64)¹¹. ცხადია, რომ დელილისთვის სწორედ გაზომვის შედეგებს ჰქონდა პირველხარისხოვანი მნიშვნელობა და ის მათ გაცნობას მოსურვებდა. მოსკოვში ეს მასალები ვახუშტისთან ინახებოდა და, როგორც ეტყობა, სწორედ მას შეატყობინეს წერილობით თუ შიკრიკის საშუალებით დელილის სურვილი.

ვახუშტომ მის ხელთ არსებული მასალები ამ ორ ცხრილში შეიტანა და ისინი დელილს პირადად კი არ გადასცა, როგორც ამას ვარაუდობენ (იხ. ნევსკაია, გვ. 102—103), არამედ მოსკოვიდან გაუგზავნა ადრესატს. ამაზე მიუთითებს ის ფაქტი, რომ ცხრილის ტექსტი ქართულთან ერთად ლათინურ ენაზეც არის წარმოდგენილი. ეს უკანასკნელი თითქმის ზუსტად იმეორებს ქართულის შინაარსს და იმიტაც არის საყურადღებო, რომ ისიც ვახუშტის ხელით უნდა იყოს ჩაწერილი. ამ შემთხვევაში ლათინური უშუალოდ დელილისათვის იყო გათვალისწინებული, ზოლო ქართული — კავკასიისათვის, რომელსაც ცხრილში გარკვევისას შეეძლო ზეპირად დამატებითი ცნობები მიეწოდებინა მეცნიერისათვის.

პირველ ცხრილში, რომელიც მხოლოდ ქართლის სამეფოს პუნქტებს ეხება, რიცხვითი მონაცემებისათვის სვეტის თავში მოყვანილია შემდეგი დასათაურება: „ჩემგან გამოკრებული“. „გამოკრებული“ აქ შეკრებილის აზრით არის ნახმარი, მხოლოდ ის გაფანტული მონაცემების შეკრებას კი არ გულისხმობს, არამედ უკვე არსებული პირველადი კრებულისაგან შერჩევით ამოკრეფილი ასეთი მონაცემების თავმოყრას. სწორედ ამგვარ პირველად კრებულს წარმოადგენდა ის მრავალრიცხოვანი მასალა, რომელიც ამიერკავკასიის ტერიტორიაზე ვახტანგის ხელმძღვანელობით ჩატარებული ასტრონომიული დაკვირვებების შედეგად უნდა დაგროვილიყო.

ამიერკავკასიის ცხრილში (ფურცელი 64) ანალოგიური სვეტი უფრო ვრცლად არის დასათაურებული: „ჩემგან ნაპოვნი, ზოგი გაზომვით და ზოგი აღაჯობით ერთმანერთისაგან“. აქ „ნაპოვნი“, თუ ქართლის ცხრილის „გამოკრებულის“ შინაარსს გავითვალისწინებთ, ისევ პირველადი კრებულის იმ მზამზარეული მონაცემების მოპოვე-

¹¹ ეს სია ჩაკრულია ირ. მათურელის მონოგრაფიაში 56-ე და 57-ე გვერდებს შორის.

ბას გულისხმობს, რომელთაგან ზოგიერთი გაზომვით და ზოგიერთი „აღაჯობით“ იქნა მიღებული. გამოთქმა „აღაჯობით ერთმანერთისაგან“ ნებისმიერი პუნქტის გრძელის გამოთვლას ტრიგონომეტრიულ წესს გულისხმობს, როდესაც ცნობილია ამ პუნქტის განედი, მეორე პუნქტის განედი და გრძელი და მანძილი ამ ორ პუნქტს შორის (იხ. ჩაგუნავა, მათემატიკა, გვ. 316—317). ეს გამოთქმა ვახტანგის შემოღებული უნდა იყოს. მის მიერ თარგმნილი „ზიჯის“ მეორე კარის მე-18 თავში, რომელშიც შებრუნებული ამოცანაა დასმული (ცნობილი კოორდინატებით უცნობი მანძილის გამოთვლა), მანძილის ცნება ზოგადად ტერმინ „აღაჯით“ არის აღნიშნული („იმ ორ ქალაქს შორის რამდენი აღაჯია“)¹². ბუნებრივია, რომ ანგარიშებიც, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მის მიერ არის ჩატარებული, თუმცა შესაძლოა, რომ გარკვეული ნაწილი მოგვიანებით ვახუშტის მიერ იყოს გადაანგარიშებული. ვახუშტის რუკებს საფუძვლად რომ მხოლოდ ამ სვეტის მონაცემები დაედო, ამაზე პირდაპირ არის მითითებული დელილის „უწყებაში“ (დელილი, გვ. 3).

ამიერკავკასიის ცხრილში აღნიშნულის გარდა მოყვანილია კიდევ სამი სვეტი სათაურებით „ლანქარტებისაგან გამოღებული ჩემგან“, „სპარსულის ზიჯისაგან, რომელიც ქალაქების ზომა არის“ და „ევროპული და ბერძული. რელიც ჩვენს ლექსიკონში არის“. ეს გამოუყენებელი მონაცემები ვახუშტის, ჩვენი აზრით, იმიტომ მოჰყავს, რათა აჩვენოს დელილს თუ საერთოდ რა მასალები იყო მის განკარგულებაში და როგორი განსხვავება იყო მათ და რუკებისთვის გამოყენებულ მონაცემებს შორის.

ლანდქარტების შესახებ „უწყებაში“ არაფერი არ არის თქმული. ვფიქრობთ, აქ სხვა რუკებთან ერთად პირველ რიგში უნდა იგულისხმებოდეს ჰომანის და გერბერის დამოწმებული რუკებიც. რაც შეეხება „სპარსული ზიჯის“ სვეტს, ცხადია, რომ აქ ულუღბეგის „ზიჯის“ ცნობილი სია იგულისხმება და რიცხვითი მონაცემებიც სწორედ ამ სიიდან არის აღებული. ლათინურ ტექსტში „ზიჯის“ ნაცვლად სპარსული მათემატიკოსი არის მოხსენიებული. „უწყების“ თანახმად, დელილს ამ მათემატიკოსში თითქოს თავიდანვე ულუღბეგი უვარაუდია, რაც სწორი არ უნდა იყოს, ვინაიდან ასეთი მონაცემებით (სპარსულობა და მათემატიკოსობა) შეუძლებელი იყო კონკრეტული პიროვნების გამოცნობა. აქ, როგორც ეტყობა, დელილმა დამატებითი ცნობები კავკასიისიდან მიიღო, რომელიც, ცხადია, რომ ამ თხზულებას კარგად იცნობდა, ვინაიდან ვახტანგისეული თარგმანის ლენინგრადული ნუსხა (M—12) სწორედ მის მიერ იყო გადაწერილი. „უწყე-

12 S—161, გვ. 96.

ბის“ მიხედვით დაინტერესებული დელილისათვის ქართველებს „ზიჯის“ სპარსული ხელნაწერი გადაუციათ, რომელიც მისი თხოვნით პეტერბურგის აკადემიის აღმოსავლურ ენათა პროფესორს გ. ი. კერს (1692—1740) უთარგმნია (დელილი, გვ. 2).

მესამე სვეტის სათაური „ევროპული და ბერძული, რომელიც ჩვენს ლექსიკონში არის“ ლათინურადაც ასევეა წარმოდგენილი და ამიტომ დელილმა ის ისე გაიგო, როგორც ქართულ ლექსიკონში შესულ ევროპულ და ბერძნულ მონაცემებზე მითითება (დელილი, გვ. 3). სინამდვილეში ვახუშტი ერთი კონკრეტული წყაროს მონაცემებს გულისხმობს. ეს წყარო წარმოდგენს შოფლიოს ქვეყნების, კუნძულებისა და ქალაქების გეოგრაფიულ კოორდინატთა სიას, რომლის სათაურიც არის „თარგმნილი ბერძენთა და ფრანგთაგან შეტყობა სიგრძისა და განისა გამორჩეულისა ქალაქებისა და ქალაქებისა, ვითარცა მოგვეცა ჩვენ და ვპოვეთ პირველთა ფილოსოფოსთაგან, რომელთა ქვეყანა ასწერეს“. ეს სია, როგორც ცნობილია, ვახტანგის მიერ დამატებით არის შეტანილი „ზიჯის“ თარგმანის თბილისურ ნუსხაში (იხ. ხელნაწერი S—161, გვ. 255—276). „ჩვენს“ ე. ი. საბას ლექსიკონს ვახუშტი ამ შემთხვევაში მხოლოდ იმიტომ უთითებს, რათა აუწყოს დელილს, რომ ეს მონაცემები საყოველთაოდ გავრცელებულ თხზულებაშიც მოიპოვება. თუ მკაცრად ვიმსჯელებთ, ვახუშტის ეს მითითება მთლად ზუსტი არ არის. ერთობლივ ბერძნულ და ფრანგულ მონაცემებს, როგორც ჩვენ პირველ წიგნში დავადგინეთ, მარტო „ზიჯში“ დართული სია შეიცავს, ხოლო საბასთან მხოლოდ ევროპული მონაცემებია წარმოდგენილი (იხ. ჩაგუნავა, მათემატიკა, გვ. 310—312). ასევე მხოლოდ ევროპული მონაცემებია გამოყენებული ვახუშტის მიერ წარმოდგენილ სიაშიც, ასე რომ, ამ შემთხვევისთვისაც სათაური ზუსტად არ ასახავს საქმის ვითარებას. ამ უკანასკნელ სიასთან დაკავშირებით უნდა აღინიშნოს, რომ ზოგიერთი მისი მონაცემი სრულიად მოულოდნელად ლექსიკონისა და ვახტანგის სიის მონაცემებისაგან განსხვავებული აღმოჩნდა. კერძოდ, ვახუშტის სიაში ქალაქი შემახა შესაბამისი რიცხვითი მონაცემებით არის წარმოდგენილი, მაშინ როდესაც ლექსიკონში და ვახტანგის სიაში ამ ქალაქისთვის ეს მონაცემები არ არის მოყვანილი. ასევე მონაცემების გარეშე არის წარმოდგენილი ლექსიკონში თბილისი. როგორც საბასთან, ისევე ვახტანგთან არზრუმის გრძედისათვის მოყვანილია აშკარად მცდარი მნიშვნელობა (23°), მაშინ როდესაც ეს მონაცემები ვახუშტისთან კემარიტებასთან ახლოსაა (73°). გარდა ამისა, ქალაქის სახელწოდება „ერზინგანი“ ვახუშტისთან შეცვლილია „ეზინგით“ (ასე უწოდებს ვახუშტი ამ ქალაქს თავის „საქართვე-

ლოს სამეფოს აღწერაშიც“, იხ. ვახუშტი, გვ. 659, 688). საბავა-
ტანგის „არაზის მდინარის სათავეს“ ნაცვლად ვახუშტისთან არის
უფრო დაკონკრეტებული — „არაზის სათავე — ასანყალა“ და თანაც
განედი 3°-ით არის შეცვლილი (43° ნაცვლად 46°-ისა). ასეთი სხვა-
ობა აშკარად იმაზე მეტყველებს, რომ ვახუშტის ხელთ უნდა ჰქო-
ნოდა „ზიჯში“ მოყვანილი სიის კიდევ ერთი ნუსხა, რომელშიც მას
აღბათ საკმაოდ ბევრი შესწორება და დამატება შეუტანია.

ვახუშტის რუკებიდან ასლების გადაღება 1737 წ. 6 ივნისს და-
იწყო, როდესაც დელილის ბინაზე გეოდეზისტი თ. გრიგოროვი მეც-
ნიერის ხელმძღვანელობით ამ სამუშაოს შეუდგა. უფრო გვიან, 25
ივლისს ამიერკავკასიის რუკის გადაღება გეოგრაფიული დეპარტა-
მენტის მოწაფეს ბერენდს მიენდო. ინტენსიური მუშაობის წყალო-
ბით 1738 წ. დასაწყისისათვის ატლასის ასლი უკვე დამზადებული
იყო (ნევესკაია, გვ. 101, 102). „უწყების“ თანახმად კი მუშაობა 1738
წელსაც გაგრძელდა. ამ დროს დედნის ექვსივე რუკა პირადად დე-
ლილმა გადმოიღო (დელილი, გვ. 2). ეს ორი ცნობა, ჩვენი აზრით,
ერთმანეთს არ უნდა გამოირიცხავდეს. ვინაიდან დელილი ჩვეულებ-
რივ რუკებიდან ორ-ორ ასლს იღებდა, ერთს — დეპარტამენტისთვის,
მეორეს კი — პირადის საკუთრებისათვის. აღნიშნული ცნობები
ადასტურებენ, რომ ვახუშტის რუკების მიმართაც დელილი ამგვა-
რადვე მოქცეულა.

დელილის კუთვნილი ასლების ადგილსამყოფელის დადგენა
ა. ინარის 1915 წ. გამოცემული შრომის მეშვეობით მოხერხდა. აქ
დელილის მიერ 1754 წ. სამხედრო უწყებისადმი გადაცემული რუ-
კების სიაში 122—129 ნომრით დაფიქსირებულია ვახუშტის 1 სა-
ყოველთაო და 6 ადგილობრივი რუკის ასლები (ინარი გვ. 142). რი-
ცობრივი განსხვავება თბილისში დაცულ დედანთან (1 საერთო და
7 რუკა) იმით უნდა აიხსნას, რომ დედნისეული სამცხე-საათაბაგოს
ორი რუკიდან (№ 3 და № 8) დელილი მხოლოდ ერთს, აღბათ
№ 8-ის, როგორც უკეთესის, ასლს აიღებდა. საფრანგეთში ვახუშტის
ატლასის არსებითად სრული ასლის არსებობის ფაქტი იმედს იძლე-
ვა, რომ მომავალში მისი საშუალებით შეიძლება აღდგენილ იქნეს
დედნის კომპლექტიდან დაკარგული № 2 (დასავლეთ საქართველოს),
№ 7 (სომხეთის) და № 8 (სამცხე-საათაბაგოს) რუკები და აგრეთვე
№ 5 (შირვანის) რუკის ნახევარი ფურცელი.

დელილს ვახუშტის რუკების გამოქვეყნება ჯერ კიდევ რუსეთში
1738 წლის გაზაფხულისათვის ჰქონდა გათვალისწინებული¹³, მაგრამ

¹³ სგს არქივი, განყოფ. 52, აღწ. 1, გვ. 65.

რალაც მიზნების გამო მაშინ მან თავისი ჩანაფიქრი ვერ განხორციელა. მხოლოდ კარგა ხნის შემდეგ, 1766 წ. პარიზში გამოიკა საერთო რუკა, ე. ი. ამიერკავკასიის რუკა, რომელსაც თან ახლდა ვახუშტისეული თბილისის გეგმის სტამბური ამონაბეჭდი და განმარტებითი ტექსტი „უწყების“ სახით. თბილისის გეგმასთან დაკავშირებით „უწყებას“ დართული ჰქონდა ცალკე ქვეთავი სათაურით „ტფილისის აღწერილობა“ (დელილი, გვ. 6—8). მისი ტექსტის შესწავლისას აღმოჩნდა, რომ ის შედგენილია ჟან შარდენის (1643—1713) თხზულების („მოგზაურობა სპარსეთსა და აღმოსავლეთში“) IX ტომიდან ამოკრეფილი ფრაგმენტებისაგან (შდრ. დელილი, გვ. 6—8 და შარდენი, გვ. 317, 319—323, 325). როგორც ეტყობა, თავის დროზე (ე. ი. 1737—1738 წწ.) დელილს უშუალოდ თბილისთან დაკავშირებით მასალები არ შეუგროვებია და როდესაც ამ ქალაქის გეგმის გამოკვების საკითხი დადგა დღის წესრიგში, თბილისის საერთო დახასიათებისათვის მეცნიერს შარდენის ცნობებისათვის მიუმართავს.

რაც შეეხება თვით „უწყებას“, აქ ბევრი საინტერესო ცნობა მოყვანილი საქართველოსა და ვახუშტის ატლასის შესახებ. ზოგიერთი მათგანი ჩვენ უკვე განვიხილეთ და ახლა უნდა შევჩერდეთ დელილის მოსაზრებებზე გამოქვეყნებული რუკის შესახებ. ის აღნიშნავს რომ რუკაში შეიმჩნევა ზოგიერთი უზუსტობანი. საწყისი მერიდიანი აქ კანარის კუნძულებიდან $3,5^{\circ}$ -ით დასავლეთით უნდა იყოს ნაგულისხმევი, რაც ადვილად შეიძლება გასწორდეს რუკაზე აღნიშნული მერიდიანებიდან ამ რიცხვის გამოკლებით. რუკის სამხრეთი ნაწილი არზრუმსა და ერევანს შორის მცირეოდნად გადაადვილებული ჩანს აღმოსავლეთით, ტრაპიზონი და მთელი დასავლეთი ნაწილი კი — ჩრდილოეთით, თვით საქართველოს ტერიტორია კი ამ ხარვეზებისაგან დაზღვეულია. დელილის აზრით, ავტორის ჩანაფიქრი — საქართველოსთან ერთად ეჩვენებინა მისი მოსაზღვრე ქვეყნები, სრულად ვერ განხორციელდა იმ მიზეზით, რომ ამ უკანასკნელთათვის, საქართველოსგან განსხვავებით, მას არ ეგაჩნდა გეოდეზიური გაზომვების მონაცემები. საერთოდ კი დელილი ძალზე მაღალი აზრისაა წარმოდგენილ რუკაზე და თვლის, რომ მისი ავტორი არ არის მოკლებული არც ნიჟსა და არც ღრმა ცოდნას. XIX ს. დასაწყისში აზიის ერთ-ერთი ძალზე მჭიდროდ დასახლებული ნაწილის რუკის შექმნა მას დიდ საქმედ მიაჩნია. მითუმეტეს. როდესაც ეს რუკა თავისი სიზუსტით წინა საუკუნის ფრანგულ რუკებს აღემატება. (დელილი, გვ. 5).

XVIII ს. ერთ-ერთი გამოჩენილი მეცნიერის, პეტერბურგის ასტრონომიული და გეოგრაფიული სკოლების ფუძემდებლის ეს მაღალი შეფასება ფაქტობრივად ევროპული მეცნიერების მხრივ ვა-

ხუმტის შრომის აღიარებას ნიშნავდა. ცხადია, რომ ვახუშტისთან ერთად ამ წარმატებაში გარკვეული წვლილი მიუძღვის ვახტანგსაც, რომლის დაკვეთითაც შეიქმნა ეს ატლასი და, რომელმაც ვახუშტის ნაშრომს დეტალური ტოპოგრაფიული საფუძველი ჩაუყარა.

ვახტანგის მოწაფეთა მიღწევები. ჟ. ნ. დელილი ვახუშტის ატლასთან დაკავშირებით 1738 წლის ერთ-ერთ წერილში საგანგებოდ აღნიშნავდა, რომ ატლასი შედგენილია ქვეყნის შესანიშნავად მცოდნე მრავალი ქართველის ცნობების საფუძველზე¹⁴. როგორც ქვემოთ ვაჩვენებთ, დელილი შემდგომაც ბევრჯერ დარწმუნებულა თავისი განცხადების სისწორეში. მთელ რიგ საბუთებში, მართლაც, ფიგურირებენ სამამულო გეოგრაფიის საფუძვლიანი ცოდნით გაშორჩეული ქართველები. ასეთ მცოდნე პირთა სოლიდური წარმომადგენლობა შემთხვევითი მოვლენა არ იყო და ამაში დიდი დამსახურება პირველ რიგში ვახტანგს მიუძღოდა.

როგორც წინა ქვეთავებში იყო დადგენილი, ვახტანგის ინიციატივით ქართლში დაგროვდა დიდძალი ქვეყანათმცოდნეობითი მასალა. საფუძველი ჩაეყარა ქართულ ენაზე გეოგრაფიულ ლიტერატურას, საგანგებოდ მომზადებული კადრების მეშვეობით ჩატარდა ასტრონომიული და ტოპოგრაფიული გაზომვები და სხვ. ყოველივე ამას არ შეიძლება შესაბამისი გავლენა არ მოეხდინა ქართული საზოგადოების გეოგრაფიულ მომზადებაზე. სამწუხაროდ, ამ ვითარების ამსახველი საბუთების უმრავლესობა საქართველოშივე მტრის შემოსევებმა გაანადგურეს. ასეთ ხვედრს მხოლოდ გვიანდელი, დაახლოებით 1725—1745 წლების მასალის ნაწილი გადაურჩა და ისიც რუსეთის ან საფრანგეთის არქივებში მოხვედრის წყალობით. აქედან გამომდინარე იქმნება შთაბეჭდილება, თითქოს ვახტანგის მოწაფეებმა და მიმდევრებმა გეოგრაფიული პროდუქციის შექმნა მხოლოდ 1725 წლის შემდგომ დაიწყეს, მაშინ როდესაც ეს პროცესი გაცილებით ადრე დაიწყო.

1728 წ. პეტერბურგის მეცნიერებათა აკადემიამ ლათინურ ენაზე გამოსცა სამეცნიერო-საკვლევო შრომების პირველი პერიოდული კრებული „მეცნიერებათა აკადემიის კომენტარები“. აქ სხვადასხვა დარგის სტატიებთან ერთად წარმოდგენილი იყო აკად. თ. ზ. ბაიერის (1694—1738) ისტორიულ-გეოგრაფიული ხასიათის შრომა „კავკასიის კედლის შესახებ“ (ბაიერი, გვ. 425—463). სტატი-აში საკმაოდ დიდი ეთმობა საქართველოს გეოგრაფიის საკითხებს. მაგ., § 430-ში განხილულია გ. დელილის (1723 წ.) და ა. ლამბერ-

¹⁴ სგს არქივი, განყ. 52, აღწ. 1, გვ. 65.

ტის რუკებზე წარმოდგენილი საქართველოს ზღვისპირეთის ტერიტორია. მოიხსენიება დრანდა, მდ. კოდორი და ოდიში. § 419-ში აღნიშნულია, რომ „ქართველი პრინცი“, ე. ი. მეფე ვახტანგი, კავკასიონის ქედის მისადგომებთან ნადირობისას გეოგრაფიულ ობიექტებსაც სწავლობდა. ამასთან დაკავშირებით აქვე, კავკასიონთან მიმართებაში, დასახელებულია თუშეთი, თიანეთი, ჰერეთი და შემახა. მაგრამ ყველაზე საინტერესო ის არის, რომ სტატიის მთავარი ობიექტის — დარუბანდის ცნობილი კედლის შესახებ ბაიერს სწორი წარმოდგენა მხოლოდ ვახტანგის თარჯიმანის ინფორმაციის შედეგად შეეჭმნა, თუმცა მანამდე ავტორს კონსულტაციებს უწევდნენ 1722 წ. კასპიისპირეთის ლაშქრობის მონაწილე და დარუბანდის თვითმხილველი პირები (ნევსკაია, გვ. 157). სამწუხაროდ თარჯიმნის ვინაობა სტატიაში არ არის მითითებული, მაგრამ ცხადია, რომ ის ეროვნებით ქართველია. ის ვახტანგს თან ახლდა კავკასიონის მთისძირეთში, ხშირად მოხვედრილა დარუბანდშიც და როგორც ეტყობა, იმდენად საფუძვლიანად ყოფილა მომზადებული, რომ ფასეული კონსულტაცია გაუწევია აკადემიკოსისათვის. პეტერბურგის აკადემიის ფაქტობრივად პირველ გეოგრაფიულ შრომაში საქართველოზე ცნობების მოყვანას, ვახტანგის გეოგრაფიული კვლევის აღნიშვნას და აგრეთვე ქართველი კონსულტანტის ავტორთან თანამშრომლობის ფაქტს, რასაკვირველია, ადგილი არ ექნებოდა, რომ ქართულ გეოგრაფიულ აზრს იმ დროისათვის თავისი მაღალი დონით მეცნიერთა ყურადღება არ მიექცია.

შემოქმედებითი თანამშრომლობის მეორე საყურადღებო ნიმუშს წარმოადგენს თერგის აუზის რუკა, რომელიც გენერალ ვ. ლევანოვის განკარგულებით დაიხაზა წმინდა ჯვრის ციხე-სიმაგრეში 1733 წ. იანვარში. რუკას მცირე ყაბარდოს ლანდქარტასთან ერთად საფუძვლად დაედო ქართული პროვინციის ხევის ნახაზი, რომელიც იქვე შეადგინეს ქართველებმა — ვინმე თავადმა ჯამასპიმ და დეკანოზმა გიორგიმ. რუკა სამხედრო დანიშნულებისაა და მიზნად ისახავდა რუსეთის სამხედრო და მმართველი წრეებისათვის ხევის პროვინციის გაცნობას იმასთან დაკავშირებით, რომ თურქეთი აპირებდა იქ შესვლას და სოფ. ჩიმთან ახლოს ციხე-სიმაგრის აგებას (გამრეკელი, გვ. 118—119; 292—293).

სამხედრო დანიშნულებისაა აგრეთვე 1737 წ. დასავლეთ საქართველოს რუკა, რომელიც, ელ. მეტრეველის გამოკვლევების თანახმად, ტიმოთე გაბაშვილის (გარდ. 1764 წ.) მიერ უნდა იყოს შედგენილი. სამხედრო და სამოქალაქო ობიექტებთან ერთად რუკაზე ნაჩვენებია მადნეულის შემცველი ადგილებიც, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის რუკის საინფორმაციო ღირებულებას. რუკის შესახებ

დაწერილებითი ცნობები მოყვანილია ელ. მეტრეველისა და ირ. მათურელის შრომებში (იხ. მიმოსლვა, გვ. 084—096 და მათურელი, გვ. 14—22), ამიტომ ჩვენ გამოვლენილი დამატებითი მასალის საფუძველზე მხოლოდ მისი ავტორისა და ასლების საკითხს შევეხებით.

ცენტრალურ სამხედრო-საისტორიო არქივში (მოსკოვი) დაცულ ორიგინალში რუსულად და ქართულად მოყვანილი წარწერების თანახმად, რუკა იმერეთის მეფე ალექსანდრეს, პატრიარქ გრიგოლის თანხმობით, რუსეთის იმპერატორისთვის გაუგზავნია მიტროპოლიტ ტიმოთეს (ტიმოთე გაბაშვილის) ხელით. მ. ბროსეს ცნობით, რუკის მეორე მხარეზეც ყოფილა წარწერა, რომელშიც თითქოს ავტორი უნდა ყოფილიყო მოხსენიებული, მაგრამ დაზიანების გამო ის აღარ იკითხებოდა (მიმოსლვა, გვ. 090). ამავე დროს ცნობილია ამ რუკის შემცირებული სტემატური ასლი, რომელიც 1826 წ. ფრანგმა მოგზაურმა გამბამ გამოაქვეყნა თავის თხზულებაში. ამ ასლში ქართული სახელწოდებები ფრანგული ტრანსკრიფციით არის მოყვანილი. სათაურში აღნიშნულია, რომ ასლი გადაღებულია რუსული და ქართული წარწერებით შესრულებული ორიგინალიდან, რომელიც საზღვაო არქივში ინახება. შემდეგ ტექსტი ფაქტობრივად ზემოთ აღნიშნულ დასაბუთებას იმეორებს და აახუსტებს, რომ ტიმოთემ რუკა იმპერატორს პეტერბურგში 1738 წ. 8 ივლისს მიართვა (მათურელი, გვ. 16).

გამბას მიერ საზღვაო არქივში დაცული რუკის ორიგინალურად გამოცხადება თითქოს აშკარა შეცდომა უნდა იყოს, ვინაიდან ჭეშმარიტი ორიგინალი, როგორც ცნობილია. მოსკოვში ინახება. მაგრამ არსებობს ცნობა, რომელიც თავის მხრივ, გამბას განცხადებას მხარს უჭერს. კერძოდ, ა. ინარს იმ რუკების სიაში, რომლებიც ე. ნ. დელილმა საზღვაო უწყებას გადასცა, 132-ე ნომრით დასახელებული აქვს საქართველოს ნაწილის რუკა, „გაკეთებული არქივისკოპოსის მიერ, დაწერილი ქართულ და რუსულ ენაზე“ (ინარი, გვ. 142). საქართველოს ნაწილის, არქივისკოპოსის და ქართულ-რუსული წარწერების მოხსენიება, რასაც ემატება საზღვაო უწყებაში ობიექტის დაცვის ფაქტი გვარწმუნებს, რომ ამ შემთხვევაში იმერეთის რუკაა ნაგულისხმევი. ვინაიდან კატალოგში გატანილი სახელწოდება რუკის მონაცემების მიხედვით არის შედგენილი, ცხადია, რომ რუკის ავტორად ტიმოთე გაბაშვილი იგულისხმება. ეს ძალზე მნიშვნელოვანი ცნობაა. ვინაიდან ტიმოთეს ავტორობა აქამდის მხოლოდ არაპირდაპირი მონაცემების საფუძველზე იყო შედგენილი. ყურადღებას იქცევს აგრეთვე ის ფაქტი, რომ რუკის დამახასიათებელ ნიშნად, გამბას ანალოგიით, რუსულ-ქართული წარწერების

არსებობა დადასტურებული. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ რუკა დელილის მიერ გადაღებულ ასლს არ წარმოადგენს. ვინაიდან გამბა მას ორიგინალად თვლის, დელილს ეს რუკა ამ სახით ქართველებიდან და სავსებით დასაშვებია, რომ უშუალოდ ტიმოთესაგან უნდა ჰქონდეს მიღებული. ტიმოთეს იმპერატორთან აუდიენციის ზუსტი დროის მითითებაც (1738 წ. 8 ივლისი) ამაზე უნდა მეტყველებდეს. მომავალში რუკის უშუალოდ გაცნობა ბევრ ბუნდოვან საკითხს გაარკვევს. მათ შორის მოსკოვსა და პარიზში დაცული ეგზემპლარების ურთიერთმიმართებას, წარწერების ფრანგულად თარგმნის თარიღს (ე. ი. დელილისა თუ გამბას პერიოდს), დელილთან უშუალოდ ტიმოთეს თუ სხვა პიროვნების კონტაქტს და ა. შ. ჯერჯერობით კი დარწმუნებით შეიძლება მხოლოდ იმის თქმა, რომ არსებობდა ტიმოთეს მიერ შედგენილი რუკა ორ ეგზემპლარად, რომელთაგან ერთი — იმპერატორს, ხოლო მეორე დელილს მიეძღვნა.

მოყვანილი ფაქტების გარდა ვახტანგის მოწაფეთა აქტიურ კარტოგრაფიულ საქმიანობაზე აშკარად მეტყველებს ე. ნ. დელილის კოლექციაში ქართული რუკების საკმაო სიმრავლე.

ჩვენ უკვე მოვიხსენიეთ ამ კოლექციიდან 1718 წლის საქართველოს რუკა, ვახუშტის ატლასი და ტიმოთე გაბაშვილის რუკა. გარდა ამისა ა. ინართან მოხსენიებულია 1754 წელს დელილის მიერ საზღვაო უწყებებისათვის გადაცემული შემდეგი ქართული რუკები: № 129 — საქართველოს ერთ-ერთი კუთხის ადგილობრივი რუკა წარწერების გარეშე; № 130 — საქართველოს უფრო გავრცობილი რუკა დაუმთავრებელი წარწერებით; № 132 — ამიერკავკასიის რუკა ქართული სახელწოდებებით ფრანგულ ტრანსკრიფციაში და № 133 — კახეთის რუკა (ინარი, გვ. 142). გარდა ამისა, იმავე საზღვაო უწყებაში დაცული დელილის რუკების კატალოგში მითითებულია 94-ე ნომრით შავი ზღვის აღმოსავლეთი ნაწილის რუკა „ქერჩიდან ალამბარამდის, რომელიც ფოთის სამხრეთით არის“ (ინარი, გვ. 147). ეს უკანასკნელი რუკა დელილს ეკუთვნის და მასზე მოყვანილი თარიღით თუ ვიმსჯელებთ (1738 წ. 21 ოქტომბერი), ამ პერიოდში მეცნიერი ქართული მასალების გამოყენებით შავი ზღვის სანაპიროს კარტოგრაფიული გამოსახულების გაუმჯობესებაზე მუშაობდა.

რაც შეეხება ზემოთ დასახელებულ რუკებს, აქედან მხოლოდ კახეთის რუკაზე შეიძლება გარკვეული აზრის გამოთქმა. გეოგრაფიული დეპარტამენტის 1740 წ. „პროტოკოლებში“ მოიხსენიება კახეთის თავადი „ყოზეფ გ'ევოროვიჩი“, რომელსაც ადრე კახეთის ტერიტორიის ესკიზი შეუღვენია (ნევესკაია, გვ. 102). როგორც ეტ-

ყობა, ინარის № 133 რუკა დელილს კახელი თავადის ნახაზისა და სხვა ახსნა-განმარტებების საფუძველზე აქვს შედგენილი. ამ რუკის სხვა ეგზემპლარები, რომლებიც გეოგრაფიულ დეპარტამენტში დარჩა, ვ. გნუჩევას კატალოგში მოყვანილ №№ 44—46 რუკებს უნდა შეესაბამებოდეს (გნუჩევა, გვ. 276). რაც შეეხება კახელ თავადს, ირკვევა, რომ მას დელილთან საკმაოდ ახლო ურთიერთობა უნდა ჰქონოდა, ფ. სიხარულიძის თანახმად, იგი ქართლსა და კახეთში ცნობილი პიროვნება როსებ გიორგის-ძე ბაგრატიონი უნდა იყოს (სიხარულიძე, გვ. 96).

კარტოგრაფიულ საქმეს შემდგომ ევროპულ ცოდნაზე დამყარებული გეოგრაფიული ლიტერატურის აღმოცენებაც მოჰყვა. სხვათა შორის ამ მიმართულებით თვით ვახტანგსაც ერთგვარი წვლილი მიუძღვის. ჯერ კიდევ 1725—1726 წლებში მის მიერ ქართულად გამოკეთებულ გეომეტრიულ სახელმძღვანელოში საკმაოდ დიდი ადგილი ეთმობა კარტოგრაფიისა და გეოდეზიის თვალსაზრისით საინტერესო საკითხებს. კერძოდ, „ლეომეტრიაში“ აღწერილია განივი მასშტაბი და მისი გამოყენების წესი. ხაზოვანი მასშტაბი და მისი საშუალებით ფიგურის შემცირების ან გადიდების ამოცანები, რუკის შემცირება ან გადიდება „უჯრედების“ საშუალებით და ა. შ. „სივაკის ზომაში“ მთელი ერთი განყოფილება ფაქტობრივად იმდროინდელი საინჟინრო გეოდეზიის ამოცანებს ეძღვნება.

აქ გრაფიკული და ტრიგონომეტრიული მეთოდებით განისაზღვრება მიუდგომელი საგნების დაშორება, მათ შორის მანძილი, ზომები და სხვ. კუთხმზომ ხელსაწყოდ ასტროლაბია გამოყენებული (იხ. ჩაგუნავა, მათემატიკა, გვ. 186, 196—197, 258—273).

1737 წ. გაბრიელ გელოვანმა რუსულიდან თარგმნა მსოფლიო გეოგრაფიის სახელმძღვანელო, 1752 წ. ვახუშტიმ ასევე რუსულიდან გადმოიღო „მოკლე პოლიტიკური გეოგრაფია“; 60-იან წლებში დაიწერა ტიმოთე ვაბაშვილის ცნობილი „მიმოსლვა“, განსაკუთრებით კი, რასაკვირველია, უნდა აღვნიშნოთ ვახუშტის „საქართველოს სამეფოს აღწერა“ (1745 წ.) 22-რუკიანი ატლასის დანართით, რომელიც ქართული გეოგრაფიული აზრის ახალი ეტაპის დაწყებას მოასწავებდა.

ქ ი მ ი ა

ქიმიის სფეროში ვახტანგის მოღვაწეობის ამსახველი მონაცემებიდან შემორჩენილია მხოლოდ მისი თხზულება „წიგნი ზეთების ზე-ზაგებისა და ქიმიისა ქმნის“, რომელიც საკმაოდ მდიდარ მასალას იძლევა ამ მიმართულებით ვახტანგის მოღვაწეობის ხასიათისა და მასშტაბების გამოსავლინებლად.

სრული სახით თხზულება 279 ქიმიურ პარაგრაფს შეიცავს და მისი ერთადერთი ხელნაწერი S — 3721 ნომრით დაცულია კ. კეკელიძის სახელობის ხელნაწერთა ინსტიტუტში. ნუსხა გადაწერილია და პარაგრაფებად დანომრილია ვახტანგის სიკვდილის შემდგომ, რის გამოც აქ მისთვის ჩვეული რედაქტირების მანერის კვალს აღარ ვხვდებით და ამ გზით დამატებითი ინფორმაციის მიღების საშუალებას მოკლებული ვართ. თვით ვახტანგის ხელით ნაწერიდან მხოლოდ მცირე ფრაგმენტია შემორჩენილი §§ 94—102(1)¹ სახით. მაგრამ ისიც, როგორც აღმოჩნდა, თხზულების უშუალო შემადგენელ ნაწილს კი არ წარმოადგენს, არამედ ვახტანგის სამუშაო ჩანაწერს, რომელიც გადამწერმა უცვლელად შეიტანა თხზულებაში (E — 121 ნომრით დაცულია საკავშირო მეცნიერებათა აკადემიის აღმოსავლეთ-მცოდნეობის ინსტიტუტის ლენინგრადის განყოფილებაში).

თხზულების ტექსტი შესავლითა და კომენტარებით 1981 წელს გამოსცეს თ. ენუქიძემ და ვ. კოკოჩაშვილმა. ჩვენს გამოკვლევაში ვახტანგის თხზულების პარაგრაფებს ვუთითებთ სწორედ ამ გამოცემის გათვალისწინებით, ხოლო ტექსტის გამომცემლებიდან განსხვავებული წაკითხვების შემთხვევაში უშუალოდ ხელნაწერს ვიმოწმებთ. 1984 წელს ჩვენ მიერ გამოცემული მონოგრაფია „ვახტანგ ბაგრატიონი და მისი ნაშრომი ქიმიაში“ ძირითადად ეძღვნება თხზულების შედგენილობის გამოკვლევას, მის წყაროებს და ცალკეული რეცეპტების ქიმიური შინაარსის გაშიფვრას. ამიტომაც ამ საკითხებ-

¹ §102-ში გადამწერმა მექანიკურად გააერთიანა ორი სრულიად სხვადასხვა შინაარსის რეცეპტი, რის გამოც მათ განსასხვავებლად ჩვენ ვხმარობთ პირობით აღნიშვნებს §§ 102(1) და 102(2) ფორმით.

ზე წინამდებარე გამოკვლევაში არ ვჩერდებით და საჭიროების შემთხვევაში მონოგრაფიის მონაცემებით ვსარგებლობთ.

თხზულების შედგენა, როგორც ჩვენს მონოგრაფიაში იყო დადგენილი, ვახტანგმა ირანში დაიწყო. შემდგომში კი მთელი სიცოცხლის მანძილზე საქართველოსა და რუსეთში მუშაობდა მასზე დროგამოშვებით. სამწუხაროდ მისი საბოლოო რედაქტირება მაინც ვერ მოასწრო. ზოგიერთი წმინდა ტექნოლოგიური და აგრეთვე ტერმინოლოგიური ხასიათის ნიშან-თვისებით თხზულებაში ცხადად გამოიყოფა ირანული, ქართული, ევროპული და რუსული წარმომავლობის მასალათა პლასტები, თუმცა მათი თანამიმდევრობა მოსალოდნელი რიგით არ არის დაცული. დეტალური ანალიზის საფუძველზე, რომელიც ამ თავისებურებებთან ერთად ძირითად ტექსტში ჩართულ ვახტანგისეულ შენიშვნებსაც ითვალისწინებდა, შესაძლებელი გახდა თხზულების შედგენის პროცესის ქრონოლოგიური თანამიმდევრობის დადგენა (ჩაგუნავა, ქიმია, გვ. 25). ეს დადგენილი თანამიმდევრობა, რომელშიც ახალი მონაცემების გათვალისწინებით მცირეოდენი კორექტივები შევიტანეთ, შემდგენაირად გამოიყურება: ირანში (1712—1719) ვახტანგმა დაწერა §§1—93, 102(2)—132; საქართველოში (1719—1724) — §§133—136, 142—165; რუსეთში (1724—1737) — §§ 169—268. ამ პერიოდების შესაბამისად, მთელი თხზულება პირობით შეიძლება 3 ძირითად ნაწილად დავყოთ, თუმცა დანარჩენი პარაგრაფებისათვის ქრონოლოგიურობის პრინციპი აშკარად დარღვეულია. როგორც ეტყობა, გადამწერმა ვახტანგის ძირითად ტექსტთან ერთად ახალ ხელნაწერში ავტორის სამუშაო და შავი ჩანაწერებიც შეიტანა და თანაც ყოველგვარი სისტემატიზაციის გარეშე. ამ სამუშაო ჩანაწერებიდან მხოლოდ ერთი ნიმუშია შემორჩენილი ზემოთ მოხსენიებული ფრაგმენტის (§§ 94—102(1)) სახით, თუმცა, ასტრონომიული მასალების ანალოგიით, ეჭვს არ იწვევს, რომ თავის დროზე მათი რაოდენობა საკმაოდ მრავალრიცხოვანი უნდა ყოფილიყო. ახალ ნუსხაში შეტანილი ამგვარი ჩანაწერების ანალიზის საფუძველზე გაირკვა, რომ ქრონოლოგიური თვალსაზრისით თხზულების პირველ ნაწილს დამატებით განეკუთვნება §§166—168, 269—279; მეორე ნაწილს — §§94—102(1) და მესამე ნაწილს — §§87(2), 137—141.

ვახტანგის მიერ ამ სამ პერიოდში ჩატარებული სამუშაოების საკმაოდ განსხვავებული ხასიათი მიზანშეწონილად ხდის ყოველი პერიოდის ცალკე გაშუქებას. ამიტომაც თვითეული პერიოდის და მისი შესაბამისი თხზულების ნაწილის გარჩევა ცალკე თავების სახით გვაქვს ქვემოთ წარმოდგენილი.

თხზულების წყაროები. ყველა ნიშნით თხზულების პირველ ნაწილს საფუძვლად დაედო ორი უცნობი ირანელი პროფესიონალი ალქიმიკოსის ხელმძღვანელობით ვახტანგის მიერ გავლილი ექსპერიმენტული სამუშაოების კურსი. ზოგიერთი ცნობა ამ სამუშაოების ხასიათის შესახებ მოყვანილია § 102(2)-ში, რომელიც ვახტანგმა საგანგებოდ ჩართო თხზულებაში, და სადაც ის სათანადო ახსნა-განმარტებას იძლევა თხზულებაში წმინდა ალქიმიური შინაარსის რეცეპტთა (§§82—93; 103—109) ჩართვასთან დაკავშირებით (ჩაგუნავა, ქიმია, გვ. 10, 16). ამ ახსნა-განმარტებიდან ირკვევა, რომ ალქიმიური პროფესიით მეფის დაინტერესების მიზნით პირველმა ალქიმიკოსმა ვითომდა კეთილშობილი ლითონების (სინამდვილეში კი მხოლოდ გარეგნულად მათი მსგავსი შენადნობების) მიღების რამდენიმე ხერხი პრაქტიკულად თვითონ ვახტანგს გამოაცდევინა: „წამალი მომცა, სპილენძი გამადნობინა. წამალი ჩავყარე, ოქრო შეიქმნა. ვერცხლისწყალი ბუთაში ჩამაყრევინა, ვერცხლი ჩავდევე, წამალი დააყარა, უბერე და ოქრო შეიქმნა. ვერცხლისწყალს სხვა წამალი დააყარა, ამავე წესით უბერე და სირმა ვერცხლი შეიქმნა“. ცდების ეფექტურმა შედეგებმა გამოუცდელი ვახტანგი ალქიმიური ხელობის ყოვლისშემძლეობაში დაარწმუნეს. ხელობის შესწავლის მიზნით ვახტანგმა ალქიმიკოსი მასწავლებლად დაიქირავა და მისი ხელმძღვანელობით შეუდგა პრაქტიკულ მეცადინეობას. გარკვეული დროის შემდგომ, როდესაც ალქიმიკოსის გამოაშკარავების საშიშროება მოახლოვდა, ამ უკანასკნელმა გაპარვით უშველა თავს („მერმე ის გამეპარა, აღარ მოვიდა“) და ვახტანგს მარტო მოუწია ერთად დაწყებული ცდების დასრულება, რომელთაც სასურველი შედეგი არ მოუტანიათ („ესევეები ვცადე — არ იქნა“) და ეს სავესებით გასაგებია, ვინაიდან სწორედ საბოლოო სტადიები უკვე წმინდა ალქიმიურ სფეროს განეკუთვნებოდა. ალქიმიკოსმა სწავლების პროცესი თავიდანვე მისთვის ხელსაყრელი მიმართულებით წარმართა. ვახტანგს მან კეთილშობილი ლითონების მიღების რამდენიმე ხერხი გააცნო. თვითელი მათგანი ოპერაციების ორ ეტაპს მოიცავდა: საწყის, მოსამზადებელ ეტაპზე გათვალისწინებული იყო უნივერსალური წამალეექსირის („წამალის“ ანუ „აქსირის“) მომზადება, ხოლო დამამთავრებელ ეტაპზე ამ ელექსირით რომელიმე ლითონის გაკეთილშობილება ანუ ოქროს და ვერცხლის მიღება (საჩვენებელი ცდების დროს ვახტანგის მიერ ჩატარებული ოპერაციების მსგავსად). დამამთავრებელი ეტაპისგან განსხვავებით, მოსამზადებელი ეტაპი სრულიად რეალურ ქიმიურ გარდაქმნებს ითვალისწინებდა, რომელთა განსახორ-

ციელებლად ასევე რეალური მეთოდები იყო გამოყენებული ხელოსნური ქიმიის არსენალიდან. ალქიმიკოსმა ვახტანგთან ერთად ექსპერიმენტული მუშაობა მხოლოდ მოსამზადებელი საფეხურებით შემოფარგლა, ხოლო დამამთავრებელი საფეხურები, გასაგები მიზნით, ბოლოსთვის მოიტოვა. აქედან, ცხადია, რომ ალქიმიკოსის ხელმძღვანელობით ვახტანგმა მხოლოდ ხელოსნური ქიმიის ექსპერიმენტული კურსი გაიარა და, ბუნებრივია, რომ ამ პერიოდში მას არ შეიძლება რაიმე ეჭვი აღძვროდა საერთოდ ალქიმიური მეთოდების მიმართ.

მაგრამ დამამთავრებელი ეტაპების უარყოფითი შედეგებით შეცბუნებული ვახტანგი მეორე მასწავლებლის ალქიმიკოს მოლას ოპტიმისტურ დაპირებებს უნდობლად შეხვდა და საკმაოდ მალე დაითხოვა, როცა დარწმუნდა მისი მეთოდების უნაყოფობაში.

მიუხედავად ამგვარი დასასრულისა, ალქიმიკოსებთან თანამშრომლობამ ვახტანგს მაინც დიდი სარგებლობა მოუტანა. ალქიმიკოსმა ზოგადი წარმოდგენის გარდა მან საკმაოდ საფუძვლიანი ცოდნა შეიძინა ხელოსნური და ტექნიკური ქიმიის სხვადასხვა სფეროში. განსაკუთრებით ყურადსაღებია ის, რომ ვახტანგი პირადად ატარებდა ცდებს. რამაც საშუალება მისცა მას პროფესიულად დაუფლებოდა ქიმიური ექსპერიმენტების ჩატარების პრაქტიკულ ჩვევებს. და ბოლოს, უნდა აღინიშნოს ის ფაქტიც, რომ მიღებული ცოდნა და პრაქტიკული ჩვევები ვახტანგმა საფუძვლად დაუდო მის მიერ ჩაფიქრებული ქიმიური სახელმძღვანელოს პირველ ნაწილს.

ვახტანგი შემოქმედებითად მიუდგა დაგროვილი მასალის წერილობით გადმოცემის პრობლემას. ალქიმიკოსი მასწავლებლების, განსაკუთრებით კი პირველის, რეცეპტებიდან მან ცალკე გამოჰყო მოსამზადებელი სტადიების ამსახველი ნაწილები. ვინაიდან თვითეული ნაწილი თავის მხრივ სხვადასხვა პრეპარატის მიღება-გადამუშავების წესების გარკვეულ ერთობლიობას მოიცავდა, მან ეს წესებიც გამოაცალკევა დამოუკიდებელ პარაგრაფებად. შემდეგ ისინი თემატური პრინციპის გათვალისწინებით ქვეჯგუფებში გააერთიანა და ის ქვეჯგუფები ერთმანეთის მიყოლებით სახელმძღვანელოში შეიტანა. ამის შედეგად მოსამზადებელი სტადიების ტექნოლოგიური რეცეპტები ერთ დიდ ჯგუფში აღმოჩნდნენ გაერთიანებული. რაც შეეხება თავდაპირველი რეცეპტების დამამთავრებელი სტადიების ამსახველ ფრაგმენტებს, ცალკე გამოყოფის შემდგომ ვახტანგმა ისინიც დამოუკიდებელი ალქიმიური პარაგრაფების სახით დააჯგუფა და ტექნოლოგიური რეცეპტების ჯგუფის ბოლოს მოათავსა. ალქიმიური და ტექნოლოგიური რეცეპტების თავდაპირველი კავშირების შესანარჩუნებლად ალქიმიურ რეცეპტებში მოხსენიებული ყოველი პრეპარატისათვის ვახტანგმა სპეციალურად მიუთითა დამზადების წესი,

რომ ამ განმასხვავებელი ნიშნით გაადვილებულიყო შესაბამისი ტექნოლოგიური რეცეპტების მონახვა. ამასთან ერთად, სახელმძღვანელოში რომ გარკვეული მოსაზრებით შენარჩუნებულ ალქიმიურ მასალაზე მკითხველს არასწორი წარმოდგენა არ შექმნოდა, ყოველი ასეთი რეცეპტის ბოლოს გამოთქმულ თვითრეკლამურ განცხადებას (რომ აღწერილი წესით ნამდვილად შეიძლება ოქროსა და ვერცხლის მიღება), ვახტანგი „პროფილაქტიკური“ მიზნით ურთავს გამოთქმას: „ამბობენ რომ...“ ან „იტყვიან რომ“. ამის შედეგად წინადადების აზრი რადიკალურად იცვლება და ის უკვე დაპირებული ტრანსმუტაციის მიმართ ვახტანგის სკეპტიკურ დამოკიდებულებას გამოხატავს.

ალქიმიური მასალის შენარჩუნება ვახტანგის ახსნა-განმარტებაში იმ მოსაზრებით არის მოტივირებული, რომ მომავალში მისი საშუალებით ადვილად შეიძლებოდა მსგავს ლიტერატურაში გარკვევა და ხელმეორედ მეცადინეობისათვის გაუმართლებელი დანახარჯების თავიდან აცილება („და ესეები ამისათვის დავსწერე, ეგება სხვას კაცს შეეხვდე, ან ამასვე, ამაებზედ მეორედ სწავლის ხარჯი აღარ მქონდეს“).

ალქიმიკოსებთან მეცადინეობის შედეგად დაგროვილმა და შემოქმედებითად გადამუშავებულმა მასალამ, როგორც აღვნიშნეთ, თხზულების პირველი ნაწილის ძირითადი ბირთვი შეადგინა. გარდა ამისა ვახტანგმა ისარგებლა სხვა ზეპირი და წიგნური წყაროებითაც, რომელთა ნაწილიც თემატური პრინციპის მიხედვით გაერთიანებულ ქვეჯგუფებში მოხვდა. ამავე ქვეჯგუფებს დაუმატა ვახტანგმა აღწერილი შინაარსის პარაგრაფებიც, როგორც ჩანს, სპეციალურად დაწერილი თხზულების იმ ნაწილისთვის, რომლის რედაქტირებაც მან მოასწრო. პირველ ნაწილში მთლიანად წარმოდგენილი მასალებიდან ძნელია ზუსტად განისაზღვროს თუ რომელი მათგანი ეკუთვნის ალქიმიკოს-მასწავლებლებს, რომელი ვახტანგს და რომელი სხვა უცნობ ავტორს, მაგრამ განსაზღვრული ნაწილისათვის ეს საესებით შესაძლებელია და ჩვენც კონკრეტულად მივუთითებთ შესაბამისი პარაგრაფების ნომრებს. კერძოდ, პირველი ალქიმიკოსის მასალებიდან მომდინარეობს პარაგრაფები 3, 4, 6, 17, 19, 23, 28, 32, 33, 35, 44, 45, 47, 52, 53, 55, 56, 60, 61, 63, 65, 67 69, 70, 73, 74, 80, 82—93. არ არის გამორიცხული, რომ სინამდვილეში ამ პარაგრაფების რიცხვი გაცილებით მეტი იყოს. რაც შეეხება მეორე ალქიმიკოსის მასალებს, სათაურების მიხედვით მათ განეკუთვნებიან §§ 103, 104, 107—109. პირადად ვახტანგს ეკუთვნის აღწერილი პარაგრაფები: 13, 16, 26, 34, 37, 41, 54, 57, 64, 66, 68, 79, 110 და აგრეთვე §§ 42, 43, 102 (2), 126 (შდრ. ჩაგუნავა, ქიშია, გვ. 10, 12—14, 16—17).

თხზულების პირველი ნაწილის შინაარსი, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ირანში ვახტანგმა დაამუშავა §§ 1—93, 102(2) — 132, 166—168, 269—279. აქედან პირველ რიგში ყურადღებას იქცევს ვახტანგის მიერ საბოლოოდ რედაქტირებული §§ 1—93, 102(2) — 115, რომელთა უმრავლესობა ტექნოქიმიური ხასიათის თემატური პრინციპით დაჯგუფებულ რეცეპტებს შეიცავს. თვითეული დაჯგუფება რომელიმე ცალკეული ნივთიერების ქიმიური დამუშავების სხვადასხვა ოპერაციას აერთიანებს. ვახტანგის მიერ თვით ამ ნივთიერებების შესახებ სპეციალურად შედგენილმა აღწერითი ხასიათის პარაგრაფებმა დაჯგუფებებს ფაქტობრივად მცირე თავების სახე მიანიჭეს, რომლებიც, თანამედროვე სახელმძღვანელოების მსგავსად, ერთი განყოფილების ფარგლებში კონკრეტულ ინდივიდუალურ ქიმიურ ნივთიერებას და მასთან დაკავშირებულ სხვადასხვა გარდაქმნას განიხილავენ. ამგვარ კონკრეტულ ნივთიერებებად სახელმძღვანელოში წარმოდგენილია იმდროინდელ ხელოსნურ პრაქტიკაში ფართოდ გავრცელებული ისეთი პრეპარატები, როგორცაა გოგირდი, ვერცხლისწყალი, გვარჯილა, დარიშხანის ოქსიდი და სულფიდი, ნიშადური, არჯასები, სოდა, პოტაში, სუფრის მარილი და აგრეთვე ქაფური.

ამ ნივთიერებათა აღმწერ პარაგრაფებში ვახტანგი ძირითადად თვითეული მათგანის ნაირსახეობებს ასახელებს და ზოგჯერ ერთი-ორი სიტყვით მათ განსაკუთრებულ თვისებებს აღნიშნავს. ნივთიერებების დახასიათების ნაცვლად მათი ნაირსახეობების წარმოდგენა ჩვეულებრივი მოვლენა იყო იმდროინდელი აღმოსავლური და ცალკეულ შემთხვევებში ევროპული ქიმიის პრაქტიკაშიც. ნივთიერების დამახასიათებელ ნიშნად ჯერ კიდევ ფერს ან სხვა გარეგნულ მონაცემს იყენებდნენ, რასაც, როგორც დღეისათვის ცნობილია, უმეტეს შემთხვევაში სასურველი შედეგი არ მოჰქონდა. ნიმუშის მოპოვების ადგილმდებარეობისა თუ დამზადების წესის მიხედვით, განსაკუთრებით კი მინარევების რაოდენობისა და ხასიათის მიხედვით, გარეგნული მონაცემები საგრძნობ ცვლილებებს განიცდიდნენ, რის გამოც ხშირად ძნელი იყო გარკვევა — ერთი და იმავე ნივთიერების ნაირსახეობებთან ჰქონდათ საქმე თუ სხვადასხვა ნივთიერებასთან. მიუხედავად ამისა, დროის განმავლობაში დაგროვილი ცოდნისა და გამოცდილების საფუძველზე ძველმა ტექნიკოსებმა მაინც შესძლეს თვითეული ნივთიერებისათვის ნაირსახეობათა გარკვეული რაოდენობის „გამოცალკევება“ და ეს ნაირსახეობები შესაბამისი ნივთიერების პრაქტიკაში არსებობის ჩვეულებრივ ფორმებად იქნა გააზრებული. აქედან გამომდინარე, ბუნებრივია, რომ ყოველი ნივთიერების დახა-

სიათება ძირითადად მის ნაირსახეობათა ხარჯზე უნდა განხორციელ-
ბულიყო და ვახტანგსაც სწორედ ეს გზა აქვს არჩეული.

ვახტანგისეული აღწერითი პარაგრაფები გოგირდით იწყება. ეს
ერთადერთი აღწერითი პარაგრაფია, რომელიც დანარჩენებისაგან სა-
თაურით და ადგილმდებარეობით განსხვავდება. თუ დანარჩენი პა-
რაგრაფების სათაურია „ამბავი“ (მაგ., „ამბავი ზირნიხისა“, „აწყა
ნიშადურის ამბავი ვიწყით“ და ა. შ.) და თვითეული მათგანი შესა-
ბამისი ქვეგანყოფილების დასაწყისშია მოყვანილი, აქ გვაქვს სათა-
ურად „ცნობა გოგირდისა“ და პარაგრაფი გოგირდთან დაკავშირებუ-
ლი ქვეგანყოფილების თითქმის ბოლოშია მოქცეული. საინფორმა-
ციო მასალაც ისეთი სახით არის წარმოდგენილი, რომ აღნიშნული
პარაგრაფი ბოლოსიტყვაობის შთაბეჭდილებას უფრო სტოვებს, მა-
შინ როდესაც დანარჩენ პარაგრაფებს აშკარად შესავლის ფუნქციები
ეკისრებათ. ყოველივე ეს იმაზე მეტყველებს, რომ დასაწყისში ვახ-
ტანგს ჯერ კიდევ არ ჰქონდა საბოლოო სახით შემუშავებული მასა-
ლების სისტემატიზაციის ის სქემა, რომლითაც მან მოგვიანებით მომ-
დევნო პარაგრაფებისათვის იხელმძღვანელა.

პარაგრაფში მოყვანილი ცნობის თანახმად, გოგირდს 4 ბუნებ-
რივი ნაირსახეობა შეესაბამება (ქარვისფერი, ყვითელი, „მოშაო“ და
თეთრი). ზოგიერთი წყაროს მიხედვით ვახტანგი წითელ გოგირდსაც
ასახელებს, მაგრამ მის არსებობაში თვითონვე ბოლომდე დარწმუნე-
ბული არ არის. სამაგიეროდ მას არ აეჭვებს ამ ნაირსახეობის ხე-
ლოვნური გზით მიღების შესაძლებლობა („ქიმიანიც გააკეთებენ წი-
თელს“). სწორედ ამასთან დაკავშირებით წიგნში მოყვანილია ორი
პარაგრაფი (§§ 15, 122), სადაც პრაქტიკული წესები არის შემოთა-
ვაზებული სავსებით რეალური წითელი შეფერილობის გოგირდის და
არა განმაურებული ალქიმიური წითელი გოგირდის მისაღებად, რო-
მელიც აღმოსავლური ალქიმიური ლიტერატურის ერთ-ერთ მთავარ
პრობლემას წარმოადგენდა. ყურადღებას იქცევს ვახტანგის შენიშვნა
ყვითელ ნაირსახეობასთან დაკავშირებით. ეს სახეობა „ბევრ რიგია:
ზოგი ნაჭერია, ზოგი მგრგვალი და გრძელია, ზოგი სხვა რიგისა, მაგ-
რამ ამ ყვითელს ყველას ერთი ხასიათი აქვს“. იმ დროს, როდესაც
გარეგნული ფორმა ჯერ კიდევ დიდ როლს თამაშობდა ნივთიერებათა
იდენტიფიცირებისას და ხშირად ერთი და იმავე ნივთიერებების
ფხვნილი, მასიური ნატეხი ან ფურცლოვანი ფორმა სხვადასხვა
ნივთიერებად აღიქმებოდა. ვახტანგის ეს მითითება, რომელიც ნიმუ-
შების ერთნაირი შემადგენლობით ხსნის მათი ქიმიური თვისებების
(„ხასიათის“) ერთსახეობას, უდავოდ დასაფასებელი და საგანგებო
აღნიშვნის ღირსია. რაც შეეხება ვახტანგის ბოლო შენიშვნას „რაც

ზეთი რომ დაგვიწერია, ამ ყვითელის მეტი სხვა არ ვარა და არ-
ყად — თეთრიც კარგია“, აქ უკვე აშკარად ჩანს მთელი პარაგრა-
ფის — როგორც ერთგვარი ბოლოსიტყვაობის დანიშნულება.

შესავლის მაგიერ პარაგრაფში წარმოდგენილია ნიშადურის
სამი ნაირსახეობა. ამათგან ერთი — თვითნაბადია, ხოლო დანარჩენი
ორი კი — ხელოვნური. ამ უკანასკნელთა სახელწოდება მათი დამამ-
ზადებელი ქალაქებიდან მომდინარეობს („ისპაჰანის ნიშადური“ და
„ლაჰურის ნიშადური“) და თავისებური გამართლებაც აქვს გარეგ-
ნული მონაცემების თვალსაზრისით: ისპაჰანის ნიშადური, რომელსაც
მოსაკლად ხმარობენ, თეთრია, ხოლო ლაჰურისა — „მინასავით გას-
ჭვირს და ლიბრია“ (§ 16).

აღწერით პარაგრაფებში დასახელებულია ორი ნივთიერება,
რომელთაც ნაირსახეობები არ გააჩნიათ. „გვარჯილის“ (თანამედროვე
ტერმინოლოგიით — კალიუმის გვარჯილის) იდენტიფიკაციისათვის
ვახტანგი კრიტერიუმად ფაქტობრივად ქიმიურ მეთოდს იძლევა,
რაც უკვე თავისთავად გამორიცხავდა გარეგნულ მონაცემებზე დამ-
ყარებული ყალბი ნაირსახეობების არსებობას. ამიტომაც პარაგრაფში
ლაკონურად არის აღნიშნული: „გვარჯილა მარტო ერთი რიგია, თო-
ფის წამლათ რომ გააკეთებენ“ (§ 26). გვარჯილისაგან განსხვავებით,
ვერცხლისწყლის გარჩევას არავითარი კრიტერიუმი არ სჭირდება.
ამიტომაც, აღწერით პარაგრაფში ვახტანგი მისი მიღების წყაროებზე
ამახვილებს ყურადღებას. ძირითადად ვერცხლისწყალი მოიპოვება
როგორც ბუნებრივი, ისე ხელოვნური სინგურიდან („ქანიდამეც ვა-
მოვა, სინგურიდამეც გამოვა“). ვახტანგისათვის ცნობილია აგრეთვე
ვერცხლისწყლის თვითნაბადი ფორმით არსებობის ფაქტიც. აქვე ის
მოიხსენიებს ევროპელი ექიმის მიერ ადამიანის სისხლისაგან ვერცხ-
ლისწყლის გამოყოფის ფაქტს — შემთხვევას საკმაოდ უნიკალურს,
მაგრამ პრაქტიკის ისტორიაში სავსებით რეალურ მოვლენას (იხ. მაგ.,
მელნიკოვი, გვ. 331).

„ზირნიხი“ ორი ნაირსახეობით არის წარმოდგენილი — წითელი
ზირნიხით, ე. ი. რეალგარით (AsS) და ყვითელი ზირნიხით, ე. ი.
აურიპიგმენტით (As₂S₃). პირველის ქვესახეობებია — „იაგუნდის
ფერი“, „მქრქალი“ და „ქვიანი და მიწიანი“, მეორისა კი — „მართა-
ლი ზირნიხი“, „ვარაყი ზირნიხი“ და „მისრული ვარაყი“. ამ უკანას-
კნელისათვის ის არის დამახასიათებელი, რომ მას „ხაზვის ფურცელსა-
ვით ოქროსფერი ასძერება“ (§ 34). ამ შემთხვევაში ვახტანგი ყურად-
ღებას ამახვილებს იმ უჩვეულო ფორმაზე, რომელიც მართლაც გა-
აჩნიათ ფურცლოვანი კრისტალების მქონე ზოგიერთ თვითნაბად ნიშ-
შებს (იხ. მაგ., ჰეისი, გვ. 357). დარიშხანის შემცველ კიდევ ერთ ნივ-
თიერებას — „მარგიმუშქს“ ანუ ქართულად „თაგვის წამალს“ ეძღვნე-

ბა აღწერითი პარაგრაფი. დასახელებულ ორ, თეთრ და ყვითელ ნა-
ირსახეობიდან პირველი უდავოდ დარიშხანის ჟანგს (As_2O_3) შეესა-
ბამება. რაც შეეხება მეორეს, ის შეიძლება სინათლეზე რეალგარის
ღაშლის შედეგად წარმოქმნილ ყვითელ აურიპიგმენტისა (As_2S_3) და
თეთრი დარიშხანის ჟანგის (As_2O_3) ნარევის შეადგენდეს. ამ ნაირსახე-
ობებთან დაკავშირებით ვახტანგი აღნიშნავს, რომ მათი „ქანი“ ირან-
სა (ზორაჰსნის პროვინციასა) და ევროპაში „(საფრანგეთში“) მოიპო-
ვება და რომ ეს ნივთიერება საწამლავს წარმოადგენს.

სახელმძღვანელოს რედაქტირებულ ნაწილში ვახტანგი არჯას-
პებს შაბს უწოდებს. გამონაკლისს მხოლოდ ერთი პარაგრაფი წარმო-
ადგენს (§ 48), მაგრამ მას თუ რედაქტირებული ნაწილის ერთ-ერთ
ბოლო პარაგრაფს (§ 105) შევეუდარებთ, ირკვევა, რომ იმ პერიოდში
ვახტანგი „არჯასპსა“ და „შაბს“ ერთი და იმავე ცნების გამომხატველ
ტერმინად მიიჩნევს. სწორედ ამიტომ აღნიშნულ პარაგრაფში სიტყვა
არჯასპი შეცვლილია შაბით (§ 41). დასახელებულია შაბის ოთხი ნა-
ირსახეობა: თეთრი, ყვითელი, მწვანე ანუ „ყობრუსი“ და წითელი
ანუ „ყულყანდი“. ამ სახელწოდებებით ნაგულისხმევი ობიექტები ხში-
რად იცვლებოდნენ და ამიტომაც მათი შესატყვისების მყარად მიითი-
თება გაძნელებულია. ვარაუდის ფარგლებში თეთრი ნაირსახეობა
უნდა გულისხმობდეს ალუმინის სულფატს ($Al_2(SO_4)_3$) ან თეთრ
შაბს ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$), ყვითელი—რკინის (III) სულფატს ($Fe_2(SO_4)_3$),
მწვანე—რკინის (II) სულფატს ($FeSO_4$) ან სპილენძის (I) სულფიდს
(Cu_2S) და წითელი—ისევ რკინის (III) სულფატს ($Fe_2(SO_4)_3$).

მომდევნო ორი პარაგრაფი ასევე ვახტანგს ეკუთვნის. პირველ-
ში ზოგადად მითითებულია შაბებიდან (ე. ი. არჯასპებიდან) „არაყის“,
ე. ი. გოგირდმჟავას მიღების წესი, რომელიც გამოსახდელ აპარატში
არჯასპების თერმულ დამუშავებას ითვალისწინებს. ალქიმიკოსებ-
თან ჩატარებულ სამუშაოებში მხოლოდ ერთხელ მოიხსენიება არჯას-
პებიდან გამომხდელი მჟავა (§ 105), რაც იმაზე მიუთითებს, რომ ვახ-
ტანგს ეს მეთოდი პრაქტიკულად ათვისებული არ ჰქონდა. მიუხედა-
ვად ამისა, მას საჭიროდ ჩაუთვლია სახელმძღვანელოში ამ მე-
თოდის მოხსენიებაც. წარმოდგენილი პარაგრაფი ნამდვილად რომ მის
მიერ არის დაწერილი, ეს თვით პარაგრაფის ზოგადი ხასიათიდან ჩანს
(§ 42). ამავე დროს ამ პარაგრაფის უშუალო გაგრძელებას წარმო-
ადგენს მომდევნო პარაგრაფიც (§ 43), რომელიც ვახტანგს ეკუთვნის.
აქ საკითხის დასმის სახით, რაზეც სათაურიც კი მიუთითებს („შაბი-
ამანის საქმე“), ვახტანგი გამოთქვამს ეჭვს, რომ პრეპარატი „შაბიამა-
ნი“, რომელიც წამლებში გამოიყენება („წამლებში გაერევა“), გა-

მოხდისას ისეთივე შედეგს გამოიღებს, როგორც არჩასპი („ვეჭვობ, ეს რომ დანაყო და შაბსავით გამოხადო, შაბსავით გამოვიდეს“).

ეს შემთხვევა ერთ-ერთი ტიპური მაგალითია იმისა, თუ რა არეგ-დარევა შექმნდა იმდროინდელ ქიმიურ წარმოდგენებში ტერ-მინოლოგიის: მოუწესრიგებლობას. ვახტანგი ტერმინ „შაბამანს“; როგორც ეს არ-რაზის ფრაგმენტის თარგმანიდან ჩანს, „თუთიის“, ე. ი. ცინკის ქანვის ცნებასთან აიგივებდა (§ 167-ში „თუთიას“ — როგორც სპარსულ-არაბულ ტერმინს ის ასე თარგმნის: „თუთია, რომელ არს შაბამანი“). მეორეს მხრივ, თვით სახელწოდებაში („შაბამანი“) შაბის მოხსენიება უკვე იმაზე მიუთითებდა, რომ ეს ნაერთი შაბების კლასს ეკუთვნოდა. შაბები კი გახურებისას „არაყს“ ანუ მჟავას იძლეოდნენ. როგორც ეტყობა, ვახტანგისათვის ცნობილი იყო, შესაძლოა პრაქტიკულადაც, რომ თუთიის ქანვი გახურებისას დისტილატს არ გამოყოფს.

პარაგრაფს „ბორის“, ანუ ქართულად, „ბორაკის“ შესახებ ერთდროულად აღწერითი და სამუშაო ფუნქციები ენიჭება (§ 57). აქ მოყვანილია სამი ნაირსახეობა: ერთი, რომელსაც ოქრომჭედლები ხმარობენ, მეორე — თურქული („ურუმული“) და მესამე ე. წ. „ბორაი სარმასტი“. პირველი ორი, ვახტანგის აზრით, ბალახისაგან მზადდებოდა და, მაშასადამე, პოტაშისა და სოდის ნარევის შეიცავდა (ბალახისაგან დამზადება თავისთავად გულისხმობს ამ ბალახის დაწვით მიღებული ნაცრის წყლით გამოტუტვას, მიღებული თხევადი ფაზის აორთქლებას და წარმოშობილი მყარი ფაზის კალცინაციას). მესამე ნაირსახეობის იდენტიფიცირება სამწუხაროდ ვერ მოვახერხეთ, მაგრამ ისიც ან ასეთივე ნარევი იყო ან შესაძლოა მართლაც ბორაკს წარმოადგენდა. ეს პარაგრაფი იმიტაც იპყრობს ყურადღებას, რომ მეორე ნაწილში „ბორის ზეთის“ მიღებასთან დაკავშირებით ვახტანგი საერთოდ ზეთების მიღების განზოგადებულ სქემებს იძლევა.

„ბორისაგან“ განსხვავებით, ტერმინი „კალია“, რომელსაც ასევე საგანგებო აღწერითი პარაგრაფი ეძღვნება, გულისხმობს გარკვეულ ნივთიერებებს. ვინაიდან ისიც მცენარეულობის ნაცრისაგან მზადდებოდა, საერთოდ თვლიან, რომ მის ძირითად მასას პოტაში შეადგენდა. თუმცა ანგარიშგასაწევია გ. ფესტერიის შენიშვნაც, რომლის თანახმად „კალია“ სოდასაც შეიცავდა, ზოგჯერ უპირატესი რაოდენობითაც. ვინაიდან ტუტის შემცველი მცენარეულობა ჩვეულებრივ მარილიან ნიადაგზე იზრდება (ფესტერი, გვ. 95). ვახტანგის თანახმად, „კალიას“ ერევანში, ისპაჰანში და ქართლში, იალლუჯის მთაზე ამზადებდნენ. ამ ფაქტს მოგვიანებით ვახუშტიც აღნიშნავს და ზოგადად „კალიის“ დამზადებისა და გამოყენების საკითხსაც ეხება („აქა არს ბალახი კალია, რომლის

ძირს დასწვენ და ნაცრიტა მისითა აღულებენ საპონსა უმჯობესსა“ — ვახუშტი გვ. 328).

ნაირსახეობიდან ვახტანგი ასახელებს შავსა და მოთეთრო „კალიას“, რომელთაგან პირველი აშკარად ნაცრის ერთჯერადი გადამუშავებით მიღებული ე. წ. „ნედლი პოტაშია“, ხოლო მეორე — პირველის მეორეული გახსნისა და ხელმეორე გამოშრობის შედეგად მიღებული გაწმენდილი პროდუქტი. გარდა ამისა, პარაგრაფში მოყვანილია ორი შენიშვნა, რომელიც დახმარებას გვიწევს სახელმძღვანელოს შედგენასთან დაკავშირებული ზოგიერთი დეტალის გარკვევაში. კერძოდ, ორ ნაირსახეობასთან დაკავშირებით ვახტანგი აღნიშნავს, რომ ისინი „აქ ისპაანს არი“, ხოლო კალიის შემდგომი გადამუშავების პროდუქტის — ე. წ. „კალიის მარილის“ შესახებ ის საგანგებოდ მიუთითებს პარაგრაფის ბოლოს, რომ „ამისი მარილის დაჭერა ხომ ზეით დაგვიწერია“, ე. ი. მხედველობაშია სახელმძღვანელოს დასაწყისში მოყვანილი რიგით მესამე პარაგრაფი („გაკეთება კალიის მარილისა“), რომლის ადგილი ტექსტში, როგორც ჩანს, სახელმძღვანელოს სქემის შემუშავებამდე განისაზღვრა. მოგვიანებით, როდესაც „კალიის“ აღწერითი პარაგრაფი დაიწერა, რაც თავისთავად „კალიისადმი“ მიძღვნილი ქვეგანყოფილების შედგენასაც გულისხმობდა, ვახტანგი ამ შენიშვნით ნაადრევად განწესებულ პარაგრაფს ახალი ქვეგანყოფილების კუთვნილებად აცხადებს. რაც შეეხება ისპაანის მოხსენიებას, ასევე აშკარად ჩანს, რომ ჯერ კიდევ ამ ქალაქში ყოფნისას, ე. ი. 1714 წ. მარტამდე ვახტანგს არა მარტო აღქიმიკოს მასწავლებლებთან კურსის გავლა მოუხწვრია, არამედ სახელმძღვანელოც უკვე რედაქტირებული ფორმით 64-ე პარაგრაფამდე მიუყვანია.

ვახტანგის მიერ წარმოდგენილი ჩვეულებრივი მარილის ნაირსახეობათა კლასიფიცირებას განსხვავებული კრიტერიუმები უდევს საფუძვლად (§ 66). „ყიზილბაშისა“ და „ყალზევანის“ მარილების სახელწოდება მოპოვების ადგილსამყოფელიდან მომდინარეობს, „ხაშური“ და „ქვამარილი“ კი წარმოშობის კრიტერიუმს ითვალისწინებს („ხაშური“ სულხან-საბას მიხედვით „მლაშე წყლის მარილი“—ა, ორბელიანი, IV(2), გვ. 417). ყურადღებას იქცევს „ყალზევანის“ (აღზევანის) მარილის საბადოს დასახელება, რომლითაც უძველესი დროიდან სარგებლობდა ქართველი მოსახლეობა. საინტერესოა აგრეთვე ცნობა ინდური წითელი ქვამარილის შესახებ, რომელიც ბუნებაში მართლაც არსებობს და მისი ფერი მინარევების შემცველობით არის განპირობებული (იხ. მაგ., ჰესი, გვ. 197).

აღწერითი პარაგრაფი ეძღვნება ქარსსაც, რომელსაც ვახტანგი „თალხს“ უწოდებს (§ 79). წარმოდგენილია ორი ძირითადი ნაირსა-

ზეობა — თეთრი და ყვითელი ქარსი. არსებობს „მოშაო“ ქარსიც, მაგრამ ვინაიდან ის გახურებისას ყვითლდება, ვახტანგი მასაც ყვითელ ნაირსახეობად თვლის. თეთრი „რუსეთიდან მოვა“, ხოლო შავი „ქაშანს“ არის. ვახტანგი ასახელებს ქარსის ერთ-ერთ ნიმუშს, რომელიც, ეტყობა, იმდენად ყვითელი იყო („დიალ ყვითელი“), რომ ჩვეულებრივი ყვითლისაგან მკვეთრად გამოირჩეოდა. მრავალრიცხოვანი კონსულტაციების მიუხედავად, ვახტანგმა ვერ შესძლო დაედგინა — ბუნებრივ თუ ხელოვნურ ნიმუშთან ჰქონდა საქმე. აქვე ვახტანგი გვამცნობს, რომ ალქიმიკოსების მტკიცება ქარსის გაღნობის ანუ „გაწყალების“ შესაძლებლობის შესახებ, მის მიერ მრავალი ცდებით იქნა შემოწმებული, მაგრამ ყოველგვარი შედეგის გარეშე („ბევრი ვეცადე და არ იქნა“).

აღწერითი თავი მიუძღვნა ვახტანგმა ქაფურსაც, რომელიც, ზემოთ განხილული ნივთიერებებისაგან განსხვავებით, ერთ-ერთ ორგანულ ნაერთს წარმოადგენს (§ 37). თვით ქაფური, ვახტანგის განსაზღვრით, ხის ფისია (ფისებში ის ხეებისაგან „ნაღვენთ“ და გამყარებულ მასებს გულისხმობს). ის ცნობილია მხოლოდ ორი ნაირსახეობით, რომელთაგან ვახტანგი მხოლოდ ერთს ე. წ. „ჯოდანას“ ახასიათებს. ეს უკანასკნელი „მარილის თვალსავეთ გასჭვირს, წვრილი იქნება“, გამოიყენება წამლებისათვის და უფრო ძვირიც ღირს. ამ პარაგრაფში საყურადღებოა ვახტანგის ცნობა ქაფურის ხის შესახებ: „ამისი ხე მეც მქონდა, რომ ზედ ესხა“. აქედან ჩანს, რომ ვახტანგს თბილისში ამ კულტურის დამკვიდრება უცდია და, როგორც ეტყობა. წარმატებითაც, ვინაიდან ბევრგან საქართველოში ეს ხე უნაყოფოა.

ზემოთ აღნიშნული აღწერითი პარაგრაფები, როგორც აღვნიშნეთ, ვახტანგის მიერ არის შედგენილი და ამიტომაც თვითეულ მათგანში აშკარად იგრძნობა სწავლული მეფის ხელწერა. აღზევანის მარილის საბადო, იალღუჯაზე კალიის დამზადება, ქაფურის მსხმოიარე ხე ქართლთან დაკავშირებულ მომენტებს ითვალისწინებს. გარდა ამისა, ბუნების „საკვირველებისადმი“ (წითელი ქვამარილი, ბუნებრივი წითელი გოგირდი, ყვითელი თაღის განსაკუთრებული ნიმუში და ან თუნდაც სისხლიდან ვერცხლისწყლის გამოყოფის ფაქტი) ინტერესი, როგორც ამას შემდგომშიც ვუჩვენებთ, სწორედ ვახტანგის ცნობის-მოყვარე ნატურისათვის იყო დამახასიათებელი. 1

თვითეულ ასეთ პარაგრაფში წარმოდგენილ ნივთიერებაზე გარკვეული ინფორმაციის მიღების შემდეგ მკითხველს საშუალება ეძლეოდა იმავე ქვეგანყოფილების ფარგლებში გასცნობოდა მოცემული ნივთიერების ქიმიური გადამუშავების სხვადასხვა მეთოდი.

ვინაიდან ყოველ ქვეგანყოფილებაში თითქმის ერთი და იგივე გადა-
მუშავების მეთოდები არის წარმოდგენილი, ჩვენც ამ მეთოდების გან-
ხილვით შემოვიფარგლებით.

ნივთიერებების ქიმიური გადამუშავების ერთ-ერთ სახეობად ქვე-
განყოფილებებში წარმოდგენილია მათი გაწმენდის ოპერაცია, სხვა-
დასხვა მეთოდის გამოყენებით (§§ 20, 21, 27, 28, 36, 38), კერძოდ,
ნიშადურისათვის, ორივე სახის ზირნიხისათვის, ქაფურისათვის მოყვა-
ნილია სუბლიმაციის მეთოდი (§§ 20, 36, 38, ნიშადურისა და გვარ-
ჯილისათვის — კრისტალიზაციის მეთოდი (§ 21, 27) და გვარჯილი-
სათვის — გადანობის მეთოდი (§ 28).

ქვეგანყოფილებებში წარმოდგენილი მასალების ძირითადი ნაწი-
ლი ახალი ქიმიური ნაერთების მიღებაზე მოდის. ყველა ეს ნაერთი
ვანტანგის ტერმინოლოგიით „არაყებს“ ან „ზეთებს“ განეკუთვნება.
ტერმინი „არაყი“ ყოველგვარ დისტილატს გულისხმობს, რომელიც
ნებისმიერი ნივთიერების ან ნარევის გამოხდით მიიღება. ამასთან,
თუ დისტილატი ქიმიურად აგრესიული სითხეა ან საერთოდ გამო-
ირჩევა თვისებების სიმკვეთრით, მას მეორე სახელწოდებაც აქვს
„თეზაბის“ სახით. ეს უკანასკნელი ამავე დროს კრებით სახელწოდე-
ბასაც წარმოადგენს და აღნიშნავს ყველა აგრესიულ სითხეს, მათ
შორის ტუტეებსაც. რაც შეეხება „ზეთებს“, გარეგნული ნიშან-თვი-
სებებიდან გამომდინარე, იმ დროს მათ რიცხვს მიაკუთვნებდნენ არა
მარტო ჩვეულებრივ მცენარეულ და ცხოველურ ზეთებს, არამედ
ზეთებისაგან ქიმიურად განსხვავებულ, მაგრამ კონსისტენციით მათ
მსგავს ნაერთებს. ვანტანგი „ზეთის“ ცნებას კიდევ უფრო ფართო
გაგებით ხმარობს და მას მალამოსმაგვარი კონსისტენციის მქონე
რბილ სხეულებზედაც ავრცელებს.

ნივთიერებების გამოხდის რეცეპტებიდან პირველ რიგში აღსა-
ნიშნავია მჟავების მიღების რეცეპტი. გოგირდისა და შაბის ქვეგან-
ყოფილებებში მოყვანილია გოგირდმჟავას მიღების იმ დროისათვის
ცნობილი მეთოდი გოგირდის დაწვითა და არჯასპის გამოხდით. გა-
მოყენებული ნივთიერებების მიხედვით პირველ დისტილატს „გო-
გირდის არაყი“ ეწოდება, მეორეს კი — „შაბის არაყი“ (§§ 8, 42).
სხვადასხვა თანაფარდობის გვარჯილისა და თეთრი არჯასპის („თეთრი
შაბის“) ნარევის გახურებით ორი სახის აზოტმჟავა გამოიხდება —
„გვარჯილის თეზაბი“ და „ზარაფხანას თეზაბი“ (§§ 30, 31). ეს უკა-
ნასკნელი, რეცეპტის თანახმად, „ოქროს ვერცხლს დაადნობს, და-
ფერილს ოქროს გაარჩევს“, ე. ი.: 1. ოქროს მინარევე ვერცხლს გახს-
ნის (აფინაჟის კლასიკური სველი მეთოდი, რომელიც უმთავრესად
ზარაფხანებში გამოიყენებოდა) და 2. დაადგენს — საგანი ნამდვილ
ოქროს თუ მოოქროვებულ („დაფერილს ოქროს“) იმიტაციას წარ-
მოადგენს. აღსანიშნავია აგრეთვე მარილმჟავას („მარლის არაყის“)

დამზადების რეცეპტიც (§ 67), მაგრამ აქ, ეტყობა, მარლთან ერთად სხვა აუცილებელი კომპონენტის (მაგ. არჯასპის ან შაბის) დასახელებაა გამორჩენილი, რის გამოც რეცეპტი პრაქტიკულად განუხორციელებელია.

რამდენიმე პარაგრაფი ეძღვნება ნიშადურის „თეზაბსა“ და „არაყს“ (§§ 17—19, 25). „ნიშადურის თეზაბი“ — ნიშადურის გვარჯილასთან ან გვარჯილის და „ზღვის ქაფის“ (სეპიოლიტის — $2MgO \cdot 3SiO_2 \cdot 2H_2O$) ნარევიან ერთობლივი გამოხდის პროდუქტი მარლმკვავასა და აზოტმკვავას ნარევის უნდა წარმოადგენდეს. რაც შეეხება „ნიშადურის არაყს“, რომელიც ნიშადურის „ზღვის ქაფთან“ ან მინის ფხვნილთან² ერთობლივი გამოხდის შედეგად მიიღება, აქ საქმე უნდა გვექონდეს ნიშადურის სპირტთან. როგორც ვხედავთ, ამ პარაგრაფში სრულიად განსხვავებული ნაერთები მიიღება, მაგრამ გადამამუშავებელი ნივთიერებების ძირითადი კომპონენტისა და გადამამუშავების მეთოდის, ე. ი. გამოხდის მიხედვით ყველა პროდუქტს ერთნაირი სახელწოდებები აქვთ მიკუთვნებული. გამონაკლისს არ წარმოადგენს ე. წ. „რკინისა და ნიშადურის არაყიც“, რომლის რეცეპტიც სახელმძღვანელოს სხვა ნაწილშია წარმოდგენილი (§ 76). ეს „არაყი“, ნიშადურისა და რკინის ფხვნილის ნარევის გამოხდის პროდუქტი, ნიშადურის სპირტთან ერთად რკინის ქლორიდსაც შეიცავს, მაგრამ მის სახელწოდებაში რკინის მოხსენიება მაინც გამოსახდელ ნარევიან რკინის არსებობასთან უნდა იყოს დაკავშირებული, მითუხმეტეს, რომ აქ 1 „წონა“ ნიშადურზე 3 „წონა“ რკინის ფხვნილი მოდის. შეიძლება ამიტომაც ნარევიან რკინის უფრო ნაკლები შემცველობისას (50%), გახურებით მიღებულ დისტილატს უკვე „მარტო ნიშადურის არაყი“ ეწოდებოდა (§ 121).

ყურადღებას იპყრობს კალის ოთხქლორიდის ხსნარის მიღების მეთოდი, რომელშიც წინასწარ დამზადებული კალის ამალგამისა და სულემის ($HgCl_2$) ნარევი გამოიხდება (§ 74). აქაც საწყის ნარევიან ვერცხლისწყალია და ამდენად პროცესი განაპირობებს პროდუქტის სახელწოდებას: „ვერცხლისწყლის არაყი“.

„არაყების“ კლასში შედის „ქაფურის არაყიც“, რომელიც ცალკე ქაფურის ან ქაფურისა და თეთრი არჯასპის („თეთრი შაბის“) გამოხდით მიიღება (§ 40). პირველი ვარიანტი საეჭვო ჩანს, ხოლო მეორეთი კი არ არის გამორიცხული, რომ გახურებისას არჯასპის ზე-

² XVIII ს. დასაწყისისათვის და საერთოდ ადრეულ პერიოდში მინები ტუტეების ქარბ რაოდენობას შეიცავდნენ. ასე რომ, მინის ფხვნილის სახით ნარევიან ფაქტობრივად ტუტე შექმნდათ (იხ. ჩაგუნავა, ქიმიკა, გვ. 42—43).

მოქმედებით ქაფური დაშლას განიცდიდა და დაშლის თხევადი პროდუქტები დისტილატის სახით გამოიყოფოდნენ აპარატის მიმღებში.

„არაყების“ მსგავსად დიდი ადგილი ეთმობა სახელმძღვანელოში „ზეთებს“, რომელთა უმრავლესობა ჰიგროსკოპული ნივთიერებების თავისთავადი ან იძულებითი განთხვევის (распльвание) შედეგად წარმოქმნილი სიროფისმაგვარი კონსისტენციებია, თავისი სიბლანტით ზეთების მსგავსი.

„ზეთების“ მიღების რეცეპტები გვასწავლის მათი მიღების ერთსა და იმავე მეთოდს, როცა საწყისი ნივთიერების დამუშავება საჭიროა მწვავე ტუტით („საპნის წყლით“ ან „საპნის თეზაბით“) ან ჩამქრალი კირით. ორივე შემთხვევაში მიღებული თხევადი ნარევი გამოიხარშებოდა სითხის სანახევროდ აორთქლებამდე, ფილტრებოდა და ფილტრატში ხელმეორედ გამოიხარშებოდა შესქელებამდე. გამოიხარშვის პროცესში დაშვებული იყო „მარილებად“ წოდებული მყარი პროდუქტების წარმოქმნაც, რომლებიც მაღალი ნესტიანობის გარემოში შეტანისას კვლავ ადვილად გარდაიქმნებოდნენ „ზეთებად“.

აღნიშნული მეთოდი უდავოდ ყურადღებას იქცევს სხვადასხვა ქიმიური ნაერთის მისაღებად ტუტე რეაგენტების ფართოდ გამოყენების თვალსაზრისით და იმითაც, რომ „ზეთების“ სახით ამ დროს მთელი რიგი მნიშვნელოვანი ნაერთები მიიღებოდა.

ამ გარემოებას ჩვენც იმიტომ ვუსვამთ ხაზს, რომ ძველ ქიმიურ ლიტერატურაში ქიმიური გარდაქმნებისათვის ტუტე რეაგენტების გამოყენება საკმაოდ იშვიათ შემთხვევას წარმოადგენდა.

„ზეთების“ კონკრეტული სახეობებიდან პირველ რიგში უნდა აღინიშნოს „ბორის ზეთი“. ვახტანგისეულ აღწერით პარაგრაფში ბორის შესახებ (§ 57), ნაირსახეობების წარმოდგენის შემდგომ, ვახტანგი ბორასთან დაკავშირებით აღნიშნავს, რომ „თუ ამისი ზეთი გინდოდეს; სხვები, რომ დაგვიწერია, კირით, თუ უკიროთ, ისე გამოხადდე“. წინა პარაგრაფებში „სხვებისათვის“ მართლაც დაწვრილებით და სათითაოდ არის აღწერილი „კირით ან უკიროთ“ „ზეთის“ მიღების მეთოდები³, ხოლო ვახტანგის მითითებაში, როგორც აღრე აღვნიშნეთ, ისინი უკვე ზოგადი მეთოდების რანგში არიან ტრანსფორმირებული. რაც შეეხება საკუთრივ ბორასაგან (ე. ი. პოტაშის და სოდის ნარევისაგან) „ზეთის გამოხდას“, ამ შემთხვევაში აშკარად ორი სხვადასხვა შემადგენლობის, მაგრამ ერთნაირი სახელწოდების პროდუქტი მიიღება. ჩამქრალი კირის გამოყენებისას, მიმოცვლის რე-

³ ყველა ასეთ პარაგრაფში გამოიხარშვისა და ფილტრაციის პროცესებისათვის ერთნაირი რეჟიმი და ხელსაწყოებია მითითებული (იხ. მაგ. §5 5, 6, 23, 32, 33, 35, 56).

აქციის ხარჯზე ხსნარში ნატრიუმის და კალიუმის ტუტეების ნარევი წარმოიქმნება, რომელიც ხელმეორე გამოხარშვის დროს სქელდება და ბლანტ ზეთს ემსგავსება. წყლის ბოლომდე აორთქლებისას მასა მყარდება და „მარილის“ სახეს იღებს (ძალზე ყურადსაღები ფაქტია, ვინაიდან, ლიტერატურაში გავრცელებული მოსაზრების თანახმად, იმ დროს ჯერ კიდევ არ იცოდნენ ტუტის დამზადება მყარი სახით — იხ. ფიგუროვსკი, რეცეპტები, გვ. 264). მეორე წესით, ე. ი. „უკიროთ“ დამუშავებისას, რაც რეცეპტების მონაცემების თანახმად, „საპნის წყლის“ გამოყენებას გულისხმობს, პოტაში და სოდა ცვლილებას არ განიცდის, მაგრამ „საპნის წყლიდან“ შეთვისებული ტუტის წყალობით ნარევი უკვე ადვილად განითხევა.

პარაგრაფში, რომელშიც ჩამქრალი კირის ხსნარით ნიშადურის დამუშავება არის რეკომენდებული, „ნიშადურის ზეთი“ ადვილად განთხევად პროდუქტს — კალციუმის ქლორიდს წარმოადგენს (§ 23).

„გვარჯილის ზეთის“ მომზადების ორი რეცეპტია. პირველი რეცეპტის მიხედვით წინასწარ გვარჯილისა და, „თორთის“, ე. ი. ღვინის ქვის (კალიუმის ჰიდროტარტრატის — $KHC_4H_4O_6$) ერთობლივი გადაღობით მიიღება კალიუმის ნიტრატისა და კარბონატის ნარევი, რომელიც შემდეგ მუშავდება „საპნის წყლით“ (§ 32). მეორე რეცეპტი კი ჩამქრალი კირითა და „საპნის წყლით“ უშუალოდ გვარჯილის გადამუშავებას ითვალისწინებს. ცხადია, რომ პირველი პროდუქტი ადვილად განთხევადი იქნება, ვინაიდან ყველა მის ცალკეულ კომპონენტს — კალიუმის ნიტრატს, კარბონატს და ტუტეს თავისთავად მკვეთრად აქვთ გამოსახული ეს თვისება, მეორე პროდუქტში კი გვარჯილის განთხევას ტუტისა და, შესაძლოა, კალციუმის ნიტრატის მცირე მინარევების არსებობა განაპირობებს.

რეცეპტების ერთ წყებაში მოყვანილია დარიშხანის ნაერთების გარდაქმნა ზეთოვან პროდუქტებად. „ზირნიხის ზეთი“, რომელშიც კალციუმის, ნატრიუმისა და კალიუმის არსენიტების და თიოარსენიტების ხსნარი იგულისხმება, მიიღება ზირნიხის (რეალგარის ან აურიპიგმენტის) ჩამქრალი კირით ან ჩამქრალი კირისა და „საპნის წყლის“ ნარევით დამუშავებისას (§ 35). „მარგიმუშკის ზეთისათვის „გამოიყენება „საპნის წყალი“, რომელიც მარგიმუშკთან (ე. ი. დარიშხანის ჟანგთან) ურთიერთქმედებისას კალიუმისა და ნატრიუმის არსენიტების ხსნარს იძლევა (§ 53). სხვა რეცეპტში ტრადიციული ტუტე რეაგენტის ნაცვლად რეკომენდებულია აზოტმჟავასა და მარილმჟავას ნარევის გამოყენება. დარიშხანის ჟანგის ამ ნარევთან ურთიერთქმედების რეაქციას ხშირად იყენებდნენ უფრო გვიანდელ ევროპულ პრაქტიკაში დარიშხანის მჟავას (H_3AsO_4) ხსნარის მისაღებად, რომელიც შემდგომ გამოხარშვის შედეგად ადვილად განთხევად კრისტა-

ლურ მდგომარეობაში გადადიოდა (იხ. ჩაგუნავა, ქიმია, გვ. 65—66).

გოგირდის ქვეგანყოფილებაში ყურადღებას იქცევს „გოგირდის ზეთების“ მრავალსახეობა. სრულიად განსხვავებული ქიმიური შედგენილობის მიუხედავად, მათი სახელწოდებებისათვის გადამწყვეტი როლი ითამაშა ამოსავალი ნივთიერების იგივეობაში და საბოლოო პროდუქტების ზეთისმაგვარმა მდგომარეობამ. აღსანიშნავია, რომ ვახტანგი ამ სახელწოდებების მიხედვით შესაბამის ნივთიერებებს ერთმანეთთან არ აიგივებს. ეს აშკარად ჩანს მისი ერთი გამონათქვამიდან, რომლის თანახმადაც ის განსაკუთრებულ მნიშვნელობას ანიჭებს ერთსახელიანი ნაირსახეობების კონკრეტიზაციას და ამასთან დაკავშირებით აუცილებლად თვლის სახელწოდებასთან ერთად პროდუქტის მიღების წესის მითითებასაც (§ 128).

ორ რეცეპტში გოგირდის ზეთის დასამზადებლად გვიჩვენებს დაწვრილმანებული გოგირდის გამოხარშვას მწვავე ტუტის ან ჩამქრალი კირის ხსნარში (§§ 5, 6). პირველ შემთხვევაში მიიღება კალიუმის ან ნატრიუმის პოლისულფიდებისა და თიოსულფატების ნარევი, რომელიც ძველ ლიტერატურაში „გოგირდის ღვიძლის“ სახელწოდებით იყო ცნობილი. მეორე შემთხვევაში პროდუქტი უკვე კალციუმის პოლისულფიდებისა და თიოსულფატების მარევის წარმოადგენდა, და „გოგირდის ღვიძლის“ ანალოგიით, „გოგირდკირიანი ღვიძლის“ სახელწოდებას ატარებდა.

თუ ამ რეცეპტებით მიღებული პროდუქტები ადვილად განთხევადობის ხარჯზე აკმაყოფილებდნენ „ზეთის“ ცნებას, მესამე რეცეპტით, რომელიც ბუნებრივი გოგირდის ჰერმეტიკულ ჭურჭელში გახურებას ითვალისწინებს, როგორც ეტყობა, უკვე ნამდვილი ზეთი გამოიხდებოდა (§ 7). ლიტერატურაში ცნობილია მსგავსი ფაქტი, როდესაც გოგირდის გამოხდისას, მინარევეების ხარჯზე მიმღებში ნავთობისმაგვარი ორგანული ზეთი წარმოიქმნა (ლუბავინი, I, გვ. 176).

კიდევ ერთ პარაგრაფში, რომელიც ჩვენ ადრე განვიხილეთ, გოგირდის დაწვით გოგირდმჟავას მიღების მეთოდის აღწერის შემდგომ, მოყვანილია „გოგირდის ზეთის“ დამზადების საინტერესო მეთოდი (§ 8). კერძოდ: საჭიროა ნელ ცეცხლზე განზავებული გოგირდმჟავას ხსნარის აორთქლება, რის შედეგად წყალი ორთქლდება და მიიღება ბლანტი კონცენტრირებული გოგირდმჟავა („რაც ცუდი წყალი აქვს დაიშრობს და მოსქე შეიქმნება“). სახელწოდება „გოგირდის ზეთი“, დღემდე შემორჩენილი „არჯასპის ზეთის“ მსგავსად, სწორედ პროდუქტის სიბლანტით არის განპირობებული.

განხილული ქვეგანყოფილებების გარდა სახელმძღვანელოს რედაქტირებულ ნაწილში წარმოდგენილია კიდევ ერთი განყოფილება,

სადაც თავმოყრილია სხვადასხვა ხელოვნური ქიმიური ნაერთების, კერძოდ რკინის, ტყვიის და სპილენძის ოქსიდების, სპილენძისა და ვერცხლისწყლის ოქსიდებისა და სულფიდების და ა. შ. პრეპარატული დამზადების რეცეპტები.

ყანგაროსა და რკინის ოქსიდის მიღება შესაბამისი მეთოდებით — ლითონების ფხვნილის ძმრით ან აზოტმყავათი დამუშავების მსგავსი ოპერაციებით ხდება. ამის გარდა მოყვანილია რკინის ყანგის დამზადების მეორე ხერხი, რომლის მიხედვითაც რკინის ფხვნილის დაყანგვას მისი ნესტიან გარემოში შეტანით ახორციელებენ (§§ 44—46). სინგურის მიღების ორი მეთოდია. პირველის მიხედვით: ჯერ ვერცხლისწყლისა და გამდნარი გოგირდის ურთიერთქმედებით სინგურის შავი ნაირსახეობა მიიღება, მეორე სტადიაზე კი ამ ნაირსახეობის აქროლებით — წითელი სინგურის სუბლიმატი (§ 47). მეორე მეთოდით სინგური მზადდება ვერცხლისწყლის, გოგირდის, არჯასპის („არჯასპი“) და სუფრის მარილის ნარევის აქროლებით. თუ საბოლოო პროდუქტი ხარისხით დამაკმაყოფილებელი არ არის, მას ხელმეორედ აქროლებენ არჯასპისა და მარილის უკვე ახალ პორციებთან ნარევაში (§ 48). სურინჯის დასამზადებლად ჯერ გამდნარ ტყვიას ღია ჭურჭელში მასიკოტამდე (PbO) ყანგავენ, შემდეგ კი ამ უკანასკნელის დახურულ ჭურჭელში გახურებით სასურველ პროდუქტს იღებენ (§ 49).

ორი მეთოდია წარმოდგენილი სულემის დასამზადებლად (§§ 50—51). პირველი მეთოდით აქროლებენ ნარევს, რომელიც ვერცხლისწყალს, წინასწარ გამომწვარ არჯასპს („შაბს“) და მარილს შეიცავს. მიღებული სულემის („დარიშკანის“) ხარისხის გასაუმჯობესებლად გათვალისწინებულია განმეორებითი მრავალჯერადი აქროლება. მეორე მეთოდის მიხედვით თერმულ დამუშავებას განიცდის ვერცხლისწყლის, არჯასპის („შაბის“), მარილის და გვარჯილის ნარევი, რის შედეგადაც სულემის („დარიშკანის“) აქროლებასთან ერთად დამატებითი პროდუქტის სახით გამოიხდება „თეზაბი“ (აზოტოვანი მყავა). ორივე მეთოდი ზოგადად და დეტალებში დიდ მსგავსებას იჩენს იმ დროს ევროპულ პრაქტიკაში გავრცელებულ ე. წ. ვენეციურ და პოლანდიურ მეთოდებთან. ამ პარაგრაფების გარდა კიდევ ერთ პარაგრაფში მოყვანილია „დარიშკანის“ დამზადების წესი, რომელიც აზოტმყავაში ვერცხლისწყლის გახსნას და მიღებული ხსნარის მზეზე აორთქლებას ითვალისწინებს. მხოლოდ ამ შემთხვევაში მიღებული „დარიშკანა“ ვერცხლისწყლის სხვა ნაერთს — ვერცხლისწყლის ნიტრატს წარმოადგენს (§ 53). ამავე განყოფილებას შეიძლება მიეკუთვნოს სამი პარაგრაფი ე. წ. „ლახოსტაკის“ (ე. ი. სპილენძის სულფიდის) მიღების შესახებ. საბოლოო პროდუქტის მისაღებად ვათვა-

ლისწინებულია სპილენძისა და გოგირდის ან გოგირდშემცველი ნაერთის (ზირნიხის ან სინგურის) ერთობლივი მაღალტემპერატურული გამოწვა ჰერმეტიულ ჭურჭელში (§§ 58—60).

ამ განყოფილებაში წარმოდგენილი პარაგრაფების უმრავლესობა გამოირჩევა თავისი პრაქტიკული მნიშვნელობითა და მასალის გადმოცემის სრულყოფილებით. შუალედური სტადიების მკაფიოდ გამოყოფა და მათი დაწვრილებითი აღწერა, რასაც თან ახლავს პრაქტიკული ხასიათის სასარგებლო შენიშვნები, მკითხველს საშუალებას აძლევს ადვილად გაიმეოროს პარაგრაფში განხილული ოპერაციები. სწორედ ამ სახის რეცეპტებია მოცემული XVIII ს. და უფრო გვიანი დროის ევროპულ ქიმიურ სახელმძღვანელოებში. გამოყენებული მეთოდების მსგავსება, გადმოცემის ერთნაირი სტილი და მოცულობა გვაფიქრებინებს, რომ ეს განყოფილება ვახტანგმა ისპაჰანში მყოფი ევროპელი მისიონერებისაგან მოწოდებული მასალების საფუძველზე შეადგინა.

ვახტანგის მიერ სახელმძღვანელოს სისტემატიზაციის კიდევ ერთ მკაფიო გამოვლინებას წარმოადგენს § 110 დართული გრაფიკული ილუსტრაციებითურთ. ეს პარაგრაფი უშუალოდ ვახტანგის მიერ არის დაწერილი და სპეციალურად იმ ხელსაწყოებსა და პროცესებს განიხილავს, რომლებიც წინა პარაგრაფებში ფიგურირებდნენ. მართალია, რაოდენობრივად აქ ძალზე მცირე ნაწილია მოყვანილი, მაგრამ თვით ის ფაქტი, რომ ქიმიური ოპერაციები და ხელსაწყოები ცალკე განხილვის საგნად არის წარმოდგენილი, თავისთავად ბევრ რამეზე მეტყველებს. ამასთან ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ ვახტანგს ისეთი ობიექტი აქვს შერჩეული, რომელიც ყველაზე უფრო ხშირად გვხვდება პარაგრაფებში.

როგორც ადრე გვქონდა აღნიშნული, პარაგრაფების უმრავლესობა „ზეთების“ და „არაყების“ მიღებას ეძღვნება. ზეთებთან დაკავშირებით გამოიყენებოდა ორი ურთიერთსაწინააღმდეგო ოპერაცია — სისტემიდან წყლის მოცილება აორთქლებით და პირიქით, სისტემაში წყლის შეტანა ტენიან გარემოში მყარი ნაერთის განთხევის პროცესის ხარჯზე. სწორედ ამ პროცესებს მოიხსენიებს ვახტანგიც, უფრო ზუსტად, ის ამ პროცესების შედეგად მიღებულ პროდუქტს განმარტავს და ავტომატურად თვით პროცესების არსსაც ეხება. აორთქლების ბოლომდე მიყვანის შედეგად მიღებულ პროდუქტს ის არაბული და ქართული სახელწოდებებით გვაცნობს („თაყდირი“ და „დაშრობილი“). „დაშრობილის“ მისაღებად, ხსნარი, ვახტანგის თანახმად, უნდა „ცეცხლით ამდენი ხარშო, რაც წყალი ქონდეს დაიშროს და ყურსსავით დარჩეს, ქართულად დაშრობილი ჰქვინა“. აქ აღნიშნული არ არის, მაგრამ თავისთავად იგულისხმება, რომ თუ აორთქელის,

(„ხარშვის“) პროცესს ბოლომდე არ მივიყვანთ და მას ხსნარის შესქელებისას შევწყვეტთ, მაშინ „დაშრობილის“ ნაცვლად „ზეთი“ მიიღება. რაც შეეხება უკუპროცესს, ე. ი. განთხევას, ვახტანგის თანახმად, მას ადგილი აქვს სპეციალურ თერმოსტატში („ჰელში“), რის გამოც თვით განთხეულ პროდუქტსაც „ჰელი“ ეწოდება⁴, ქართულად კი „ნეხვნახული“. (თერმოსტატის მთავარ ელემენტს დასველებული ნეხვი შეადგენდა, რომლის ლპობის შედეგად გამოყოფილი სითბოს ხარჯზე წყალი ორთქლდებოდა და „ჰელში“ მაღალ ტენიანობას უზრუნველყოფდა).

განთხევას ვახტანგი უშუალოდ არ განმარტავს, მხოლოდ „დაშრობილის“ განმარტებისას აღნიშნავს, რომ აორთქვლის ოპერაცია ჰელიდან ამოღებულ ობიექტზე ვრცელდება, რაც ერთგვარად მნიშვნელოვანია ჰელში ობიექტის განთხევა-გაწყლიანებისათვის. გაცილებით მკაფიოდ ჰქონდა ვახტანგს ეს პროცესი ახსნილი § 22-ში, სადაც უკვე სათაურშივე ის „[ქ]ალს“ ქართულად „თვითწყალს“ უწოდებს, ხოლო ტექსტში აღნიშნავს, რომ ცხენის ნეხვში შეტანილი ნიშადური რამდენიმე ხნის შემდეგ „გაწყალდება“.

„დაშრობილის“ და „ნეხვნახულის“ გარდა ვახტანგს მოჰყავს სუბლიმატის — არაბულად „თასყიდის“, ხოლო ქართულად „ყელს მიკრულის“ განმარტება. ეს განმარტებაც მხოლოდ ექსპერიმენტულ ფაქტს აღწერს: „მინაში რამ ჩაყარო და ყელში ავიღე და მიეკრას, ქურაზე დადგმით ქართულად ამას ყელსმიკრული ჰქვიან“.

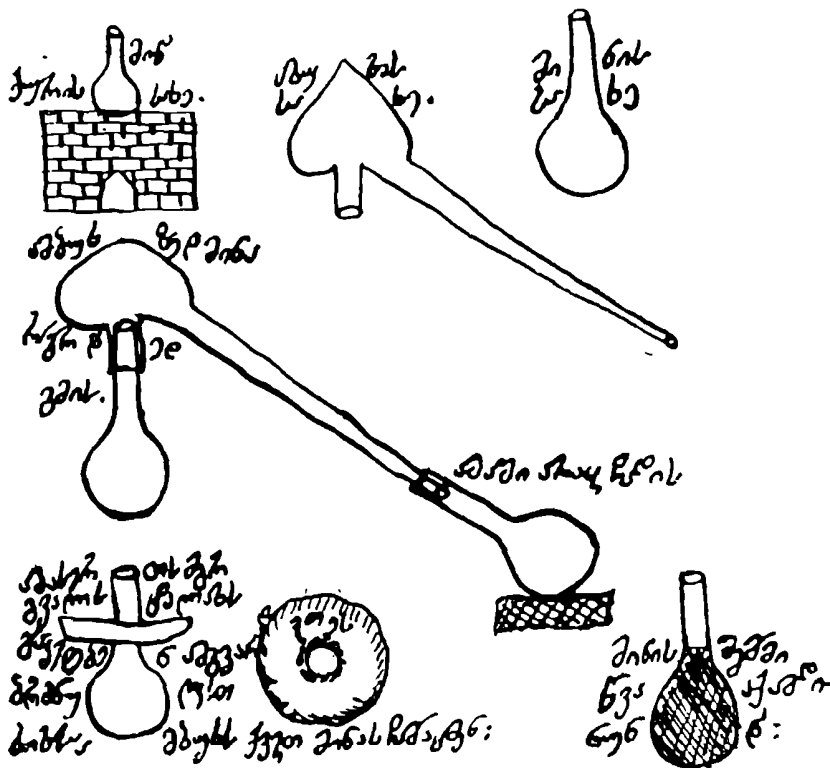
პარაგრაფში საინტერესოა აგრეთვე ორი რეცეპტი „ბრძნული თიხის“ დამზადების შესახებ, რომელსაც ფართოდ იყენებდნენ ქიმიურ პრაქტიკაში ხელსაწყობების და დანადგარების ჰერმეტიზაციისათვის, მინის ჭურჭლების დაფარვისათვის, რომ თავიდან აეცილებინათ მინის დასკდომა მაღალ ტემპერატურებზე და ა. შ. აქვე მიუთითებს ამ პარაგრაფის განმაზოგადებელ ხასიათზე: „საცა რომ სწერია შემომიწვა, მინისა და ფიალისა, თუ მიწით დაჭერა, ამითი უნდა ქნა“.

განსაკუთრებულ ყურადღებას უთმობს ვახტანგი „ჰელის“ ორმოს. რომელიც ერთდროულად ტენის გენერატორისა და თერმოსტატის ფუნქციებს ასრულებდა. მუშა მასალად ერთ შემთხვევაში „ფეინი“ (ნეხვი), ხოლო მეორე შემთხვევაში ფეინისა და ჩაუმქრალი კირის („წყალუკრავი კირის“) ნარევია დასახელებული, რომელთა მოქმედებაში მოსაყვანად წყლით დასველებაა საჭირო.

პარაგრაფის ტექსტი მთავრდება ლაბორატორიული ღუმელის

⁴ ზოგიერთი პარაგრაფის მონაცემის თანახმად, შეიძლება უფრო სწორი იყოს ფორმა „ჰალი“, რომელიც არაბულად „გახსნას“ ნიშნავს (იხ. ჩაგუნავა, ქიმიკი, გვ. 41).

(„ქურის“) აღწერა-განმარტებით. აქვე, ღუმელთან დაკავშირებით მითითებულია ილუსტრაცია („როგორც ეს სახე არის“), რომელიც უშუალოდ აგრძელებს პარაგრაფის შინაარსს (იხ. სურ. 15 და, 16). ღუმელი წარმოდგენილია როგორც სადისტილაციო დანადგარის ერთ-ერთი დეტალი. ორივე ნახაზზე გრაფიკული ენითა და სათანადო განმარტებითი მინაწერებით აღწერილია ეს სადისტილაციო აპარატი. თანაც გარკვეული წესის დაცვით: ჯერ თანამიმდევრულად. საითათოდ გამოსახულია დანადგარის ყველა დეტალი, ხანდახან ცალკეული შეერთების ჩვენებით და ბოლოს მთლიანად აწყობილი დანადგარია წარმოდგენილი.



სურ. 15. გამოსახდელი დანადგარის ნახაზი „ქიმის“ წიგნიდან

ღუმელის ნახაზთან მინაწერებია: „ქურის სახე“ და „მინა“ (ე. ი. კოლბა), რაც არაერთარ კომენტარს არ საჭიროებს. ღუმელის გვერდით, ზედა მწკრივში, გამოსახულია გამოსახდელი სითხის საცავი კოლბის თავსახური-თაღფაქი ხორთუმისმაგვარი სარინით, რომ-

ლის საშუალებებითაც ხდება გამომხდის პროცესში წარმოქმნილი კონდენსატის შემკრებ კოლბაში გადაყვანა. მინაწერის თანახმად („ამბუხის სახე“) ამ დეტალს „ამბუხი“ ეწოდება და შემდგომში ჩვენც ამ ტერმინით ვისარგებლებთ. აღსანიშნავია, რომ პარაგრაფში ვახტანგი ხშირად მთელ გამოსახდელ აპარატსაც ამბუხს უწოდებს. ამბუხის გვერდით ცალკე კოლბა არის გამოსახული („მინის სახე“), რომელიც შეიძლება გამოსახდელი სითხისათვისაც იქნეს გამოყენებული და კონდენსატის მისაღებადაც.

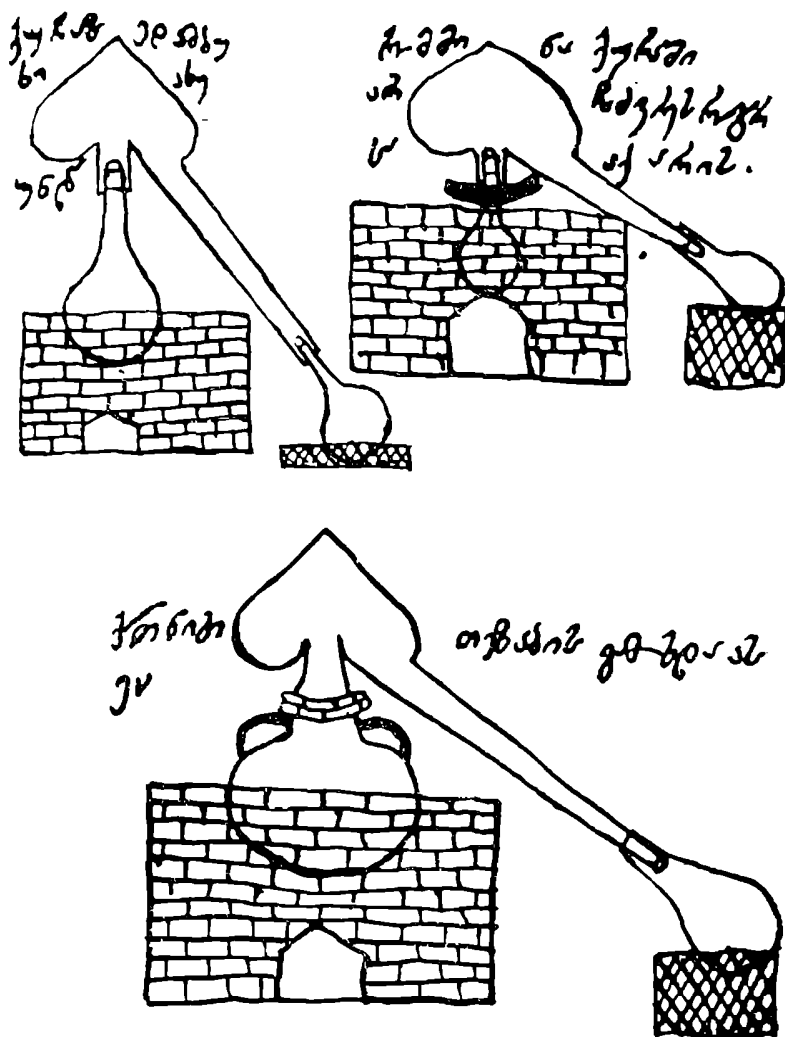
სურათის შუა რიგში ამბუხისა და კოლბების აწყობის პრინციპული სქემაა მოცემული. შესაბამის ინფორმაციას იძლევიან მინაწერებიც ამბუხთან: „ამბუხზედ მინა როგორ დაედგმის“ და შემსრებ კოლბასთან: „ამაში არაყი ჩადის“.

მესამე რიგში კოლბის დამცავი საშუალებებია გამოსახული. კოლბის ღუმელში ჩავარდნის თავიდან ასაცილებლად, „ბრძნული თიხისაგან“ კეთდება მრგვალი ნახვრეტიანი ფირფიტა, რომელიც კოლბის ყელს შემოეჭიდება და „ბრძნული თიხითვე“ მაგრდება კოლბაზე. ამ კონსტრუქციის გვერდხედსა და ფირფიტის ზედხედს ერთი განმარტება აქვს მიწერილი: „ამას, ერთ მგრგვალს ტალახს გააკეთებენ, ამგვარად ვით ეს, ბრძნულის თიხისასა. ამბუხს ქვეით მინას ჩამოაცმენ“. იმავე რიგის ბოლოს მოყვანილია „შემომიწული“ კოლბის ნახაზი წარწერით: „მინის შემომიწვა აქამდინ უნდა“.

სურ. 16-ზე, რომელიც წინა სურათის შინაარსს აგრძელებს, პირველ რიგში გამოსახულია გამოსახდელი მოწყობილობის მთლიანი ნახაზი, თანაც ორ ვარიანტად. პირველი ვარიანტით კოლბა სანახევროდ არის ჩაშვებული ღუმელში და, როგორც ეტყობა, ღუმელის ზედა ხვრელის ნაპირს იმ ფართო ნაწილით ეყრდნობა, რომელიც ამ ხვრელში ვერ გაეტევა. ნახაზზე უნებლიე შეცდომააც არის დაშვებული: ამბუხის ხორთუმისმაგვარი სარინის ანუ, როგორც ვახტანგი § 112-ში უწოდებს — ამბუხის ლულის წვერი შემკრები კოლბის ყელზე უფრო ფართოა. რაც შეეხება მეორე ვარიანტს, აქ თიხის დამცავი ფირფიტის საშუალებით კოლბა მთლიანად არის ჩაკიდებული ღუმელის სიღრმეში. მინაწერები ასეთია: პირველი ვარიანტისათვის — „ქურაზედ ამბუხი ასე უნდა“, ხოლო მეორე ვარიანტისათვის — „რომ მინა ქურაში არ ჩაძვრეს, როგორც აქ არის“.

ბოლო ნახაზზე ისევ გამოსახდელი დანადგარია წარმოდგენილი, მხოლოდ აქ კოლბის ნაცვლად ქოთანია გამოყენებული, რის შესახებ მინაწერიც იუწყება: „ქოთნით თეზაბის გამოხდა ასეა“. ეს ნახაზი მომდევნო 111-ე პარაგრაფის ტექსტის მიხედვით არის შექმნილი. აქ თმის გამოხდასთან დაკავშირებით დაწვრილებით არის აღწერილი თუ როგორ შეიძლება დანადგარში კოლბის ნაცვლად ჩვეულებრივი ქო-

თნის გამოყენება (ქოთნის პირის დიამეტრის ტოლ ქაშანურის ფი-
ალაში ამბუხის პირის დიამეტრის ტოლი ნახვრეტი კეთდება და
„ბრძნული თიხის“ გამოყენებით ეს „გადამყვანი“ დეტალი ქვას
ამბუხთან აკავშირებს). პარაგრაფის მიხედვით კონკრეტულად „ბეწ-



სურ. 16. გამოსახდელი დანადგარის მეორე ვარიანტის ნახაზი „ქიმის“ წიგნიდან

ვის არაყისათვის“ ვათვალისწინებული ეს კონსტრუქცია ვახტანგმა
ნახაზზე ყველა „თეზაბისთვის“ განაზოგადა.

110-ე და 111-ე პარაგრაფებით მთავრდება ირანის პერიოდის

მასალების სისტემატიზებული და რედაქტირებული ნაწილი. დანარჩენი პარაგრაფები შინაარსის მიხედვით არაერთგვაროვანია და მთელ რიგ შემთხვევებში ბოლომდეც არ არის დამუშავებული. აქ წარმოდგენილ ალქიმიურ რეცეპტებს (§§ 118—120, 125—126, 128, 131—132) უკვე არ ერთვის ვახტანგისეული სპეციალური შენიშვნები. ზოგიერთი მათგანი დამთავრებულიც არ არის, ან რომელიღაც უფრო ვრცელი რეცეპტის ფრაგმენტს წარმოადგენს. მათ შორის ყურადღებას იქცევს საკუთრივ ვახტანგის მიერ, როგორც ჩანს, ჯერ კიდევ ადრე შედგენილი ალქიმიური რეცეპტი. რეცეპტის დანიშნულება ნათელი არ არის, ვინაიდან ტექსტი აშკარად წყდება მორიგი ქიმიური ოპერაციის აღწერის შემდგომ. რეცეპტი საყურადღებოა მხოლოდ ერთი მხრივ. აშკარაა, რომ რეცეპტს ვახტანგი ცდების მიხედვით ადგენდა. მასში მოყვანილი ისეთი ოპერაციები, როგორიც არის ზიზნიხისა და ნიშადურის აქროლება, „დარიშხანის ზეთის“ მომზადება სულემისა და მწვავე ტუტის ურთიერთმოქმედებით და სხვ., ვახტანგმა კიდევ ერთხელ გაიმეორა ექსპერიმენტულად. ეს ფაქტი ერთობ დამახასიათებელია ვახტანგის შემოქმედებითი ნატურისათვის, რომელიც ალქიმიურ ლაბირინთებშიც კი, საკუთარი გზის მონახვას ცდილობს.

წმინდა ალქიმიური პარაგრაფების გარდა, მთელ რიგ პარაგრაფებში წარმოდგენილია რეცეპტები, რომლებიც თუმცა ისევ ალქიმიური წიაღიდან მომდინარეობენ, მაგრამ რეალური პრაქტიკული გამოსავლიანობა მათ ტექნოქიმიური რეცეპტების გვერდით აყენებს. ასეთ რეალურ პროცესებს განეკუთვნება: ქარსიდან მინისმაგვარი ნივთიერებების მიღება, ბუნებრივი გოგირდისა და რეალგარის ურთიერთქმედებით წითელი გოგირდის დამზადება, გოგირდისა და ნიშადურის ურთიერთქმედებით ამონიუმის გოგირდოვანი ნაერთების მიღება, ოქროსთვის სიმყიდის მინიჭება ტყვიის მინარევის შეტანით, ოქროს შენადნობების დამზადება ვერცხლის და სპილენძის კომპონენტებით (§§ 116, 122—124, 130) და სხვ.

ძალზე მსგავსი და, ვფიქრობთ, ერთი წყაროდან მომდინარე რეცეპტების ჯგუფში (§§ 112—114) აღწერილია გოგირდის, ზიზნიხის (აურიპიგმენტის) და ბორას (ალბათ პოტაშისა და სოდის ნარევის) „ნამდვილი ზეთების“ მიღების წესები. წყლის არეში ამოსავალი ნივთიერებების ხანგრძლივი და მრავალჯერადი გაღვსვა და აორთქვლის პროცედურების ჩატარება, მექანიკურ-ქიმიური ან მსგავსი რეაქციების ხარჯზე შესაძლოა მართლაც იძლეოდეს ზეთისმაგვარ პროდუქტებს. მითუმეტეს, რომ ნიმუშები მინარევეს შეიცავენ და, ამას გარდა, ცალკეულ ეტაპებზე კვალიფიციურად აღწერილი პროცესები სრულ ნდობას იმსახურებენ.

პარაგრაფში „კალის გაყვითლება“ (§ 129) მოყვანილია ქიმიურ პრაქტიკაში ფართოდ ცნობილი „ფორტალის“ დამზადების წესი, რომელიც გოგირდის, ნიშადურისა და წინასწარ ამალგამებული კალის ნარევის გახურებით კალის დისულფიდის (SnS_2) სუბლიმატის მიღებას ითვალისწინებს. მოცემული რეცეპტი მხოლოდ იმით განსხვავდება, რომ თანაპროდუქტების (ნიშადურის, სინგურის და სხვ.) აქროლების შემდგომ, მყარ ნარჩენს განსაკუთრებული სახეობის არჯასპი (ე. ი. „ზაჯი მახმარი მისრული“) ემატება და ნარევი თავიდან ხურდება. ცხადია, რომ იმავე შედეგის მიღება შეიძლებოდა უცნობი არჯასპის გარეშეც, რომელიც შესაძლოა ძირითად კომპონენტში სითბოს თანაბარი განაწილების მიზნით გამოიყენებოდა.

აღნიშნული პარაგრაფების გარდა ირანულ პერიოდს მიეკუთვნება სახელმძღვანელოს სხვა ნაწილებში მოხვედრილი ზოგიერთი რეცეპტი (§§ 166—168; 269—279). აქედან რამდენიმე პარაგრაფი (§§ 270, 272, 274, 275) წმინდა ალქიმიური შინაარსისაა. უფრო მეტ ყურადღებას დანარჩენი, ძირითადად პრაქტიკული დანიშნულების რეცეპტები იქცევენ. ორ პარაგრაფში არაორგანული საღებრების — ლახოსტაკისა და ჟანგაროს შემცვლელებად რეკომენდებულია შესაბამისად „სპილენძის ფერფლი, კვერის ნაცემობით ჩამოცვივებული“ (ე. ი. სპილენძის ჟანგი) და სპილენძის აზოტმჟავაში გახსნით მიღებული სპილენძის ნიტრატი (§§ 269, 277). პრაქტიკული რჩევების სფეროს მიეკუთვნება რეცეპტები მავნე მწერებისა და ქვეწარმავლებისაგან დასაცავად და მელოტობის („სიქაჩლის“) თავიდან ასაცილებლად (§§ 166, 279). სუფრის მარლისა და თოვლის ურთიერთშერევით მიღებული მაცივებელი ნარევი (§278) დღესაც პრაქტიკულად გამოიყენება ლაბორატორიულ ტექნიკაში. ქათმის ძვლების მშრალი გამოხდით რეკომენდებულია ზეთოვანი სითხის მიღება, რომელიც ცხოველური ზეთების კლასს განეკუთვნება (§ 276).

რამდენიმე პარაგრაფში საინტერესო ქიმიური გარდაქმნები არის აღწერილი. გოგირდის საშუალებით კალციუმის პოლისულფიდების მიღებას და შემდეგ სისტემიდან ისევ თავისუფალი გოგირდის გამოყოფას (ამორფული სახით) ეძღვნება პარაგრაფი „გოგირდის მარლი“ (§ 271). მეორე პარაგრაფში განხილულია ვერცხლისწყლის ჟანგის სუბლიმატის მიღება რამდენიმე შუალედური სტადიის საშუალებით: ვერცხლისწყალი იხსნება აზოტმჟავაში, მიღებული ხსნარის აორთქვლით წარმოიშვება ჯერ ვერცხლისწყლის ნიტრატი და შემდეგ ჟანგი, რომლის თეთრ არჯასპთან („თეთრ შაბთან“) გახურებით მიიღება ამ ჟანგის სუბლიმატი (§ 273). ნიტრატიდან წარმოქმნილი ვერცხლისწყლის ჟანგის წარმატებით სუბლიმირებისათვის სასურველია ფრთხილი გახურება (მელნიკოვი, გვ. 41) არჯასპის საშუალებით (როგორც

ზემოთ მოხსენიებული კალის დისულფიდისათვის, ისევე ამ შემთხვევაშიც, სინჯში ლოკალური გადახურების თავიდან ასაცილებლად არჯასპის ფხვნილი სითბოს თანაბარი გადამტანის როლს უნდა თამაშობდეს).

განსაკუთრებულ ყურადღებას იქცევს ორი პარაგრაფი (§§ 167—168), რომელიც გამოჩენილი არაბი ალქიმიკოსის აბუ ბაქრ მუჰამედ იბნ ზაქარია არ-რაზის (865—925) სახელთან არის დაკავშირებული. თავის თხზულებაში „საიდუმლოებათა წიგნი“ ხელოსნური ქიმიისა და ალქიმიის სხვადასხვა მეთოდების აღწერასთან ერთად არ-რაზიმ პირველად ქიმიის ისტორიაში შეიმუშავა ნივთიერებათა კლასიფიკაციის სქემა, რომელიც მე-18 საუკუნემდე ერთადერთ სქემას წარმოადგენდა. სხვათა შორის, ამ სქემას საქართველოში ჯერ კიდევ XIII ს. დასაწყისში გავცნენ „წიგნი სააქიმოჲს“ მეშვეობით⁵ (წიგნი სააქიმოჲ, გვ. 12).

ხუთი საუკუნის შემდგომ ვახტანგმა კლასიფიკაციის სქემასთან დაკავშირებული ტექსტი უკვე მთლიანი სახით გადმოთარგმნა. როგორც ქართული ტექსტის დედანთან შედარებამ გვიჩვენა, ის „საიდუმლოებათა წიგნის“ მთელ I განყოფილებასა და II განყოფილების საწყის ფრაგმენტებს მოიცავს (შდრ. რიუსკა, გვ. 82—93).

ქართული ტექსტი ფაქტობრივად სიტყვასიტყვით მიჰყვება დედნი-სეულ ტექსტს. ზოგიერთი უზუსტობები, რომლებიც ქართულ ტექსტში შეიმჩნევა, ძირითადად გადამწერის შეცდომებთან არის დაკავშირებული. თუმცა ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ ეს შეცდომები ნაწილობრივ ვახტანგისეული ჩანაწერების თავისებურებებიდან გამომდინარეობს. ვინაიდან სამუშაო და შავ ჩანაწერებში ვახტანგი სათაურებს ჩვეულებრივ ცალკე კი არ გამოჰყოფდა, არამედ ტექსტის საწყის სტრიქონშივე იძლეოდა (ამის შესახებ იხ. ნუსხა E—121), ხშირად გადაწერისას სათაურის გამორჩევა ტექსტიდან არ იყო ადვილი (მითუმეტეს, რომ იმ დროს სასვენი ნიშნების გამოკვეთილი სისტემა ჯერ არ არსებობდა). თუ ამ უზუსტობებს გავითვალისწინებთ და ამასთან ტექსტს ი. რიუსკას მსგავსად განყოფილებებად, თავებად და პარაგრაფებად დავყოფთ, მაშინ ორ პარაგრაფში (§§ 167—168) გაერთიანებული მასალა შემდეგ სახეს მიიღებს:

I განყოფილება — „ცნობა რაც რომ ფერის წამლისა, რაც მი-

⁵ ასეთი დასკვნის უფლებას გვაძლევს ნივთიერებათა ნაცნობი დაყოფა 3 ძირითად კლასად (მინერალური, მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის კლასებად). თვით კლასიფიკატორის სახელი ქართული ფორმით არის წარმოდგენილი — „მოჰამედ ზაქარიაჲს მე“, რომელშიც უდავოდ მუჰამედ იბნ ზაქარია არ-რაზი უნდა ვიგულისხმეთ.

წისაგან, ბალახისაგან ან პირუტყვისაგან და ფრინველისაგან გამოვა“. საერთოდ სათაურში დედნის მიხედვით უნდა ყოფილიყო მართო „ცნობა რაც რამ ფერი წამლისა“, მაგრამ ახტანგმა, როგორც ჩანს, აქვე ნივთიერებები 3 ძირითად კლასად დაჰყო.

I განყოფილების პირველ თავში მოყვანილია მინერალური („მიწის“) კლასის ქვესახეობებად დაყოფა. წინადადება „რაც მიწისაგან გამოვა ვ(6)“, რომელიც შეცდომით საერთო სათაურის დაბოლოებას წარმოადგენს, სინამდვილეში § 1-ში უნდა ყოფილიყო წარმოდგენილი. ამ წინადადების უშუალო გაგრძელებას და იმავე § 1-ის კუთვნილებას წარმოადგენს ტექსტის პირველი აბზაცი („ერთი არვა, რლ არს სული... მ[ექ]ქვესე ბორაკი“), რომელშიც მოყვანილია მინერალური კლასის 6 სახეობა: „სული“ (ე. ი. აქროლადი ნაერთები), ხორცი⁶ (მყარი სხეული, კონკრეტულად ლითონები), ქვები, არჯასპი, ბორაკი და მარილი. §§ 2—7 სათითაოდ ამ 6 სახეობას ეძღვნება და თითოეული მათგანის ნაირსახეობებს აღწესნავს.

მეორე თავი მინერალური კლასის ექვსივე სახეობის ყველაზე საუკეთესო ნიმუშებს აღწერს. ამ თავის სათაური „ამათი ცნობა, რლიც კარგია“ გადამწერს ისევე ტექსტში დაუტოვებია, როგორც ვახტანგს ჰქონდა (იხ. ვახტანგ VI, ქიშია, გვ. 164), რაც გადაწერილი ვარიანტისათვის, რასაკვირველია, მიუღებელი ჩანს. ამ თავში §§ 8—11 აქროლად ნაერთებს „სულებს“ ეძღვნება, § 12—ლითონებს, § 13—26 — ქვებს, § 27—36 — არჯასპებს, §§ 37—40 — ბორაკებს და §§ 41—47 — მარილებს. ქართულ გამოცემაში თვითეულ პარაგრაფს ერთ აბზაცში მოყვანილი მასალა შეესაბამება და ქვეთავის სათაური მხოლოდ ბორაკებისათვის არის სინგურით საგანგებოდ გამოყოფილი (იხ. ვახტანგ VI, ქიშია, გვ. 164—167; 168—171). გამოდის, რომ ქართულ ტექსტში 168-ე ნომრით წარმოდგენილი პარაგრაფი — „ამბავი ბორაკისა“ მხოლოდ ბორაკს შეეხება. სინამდვილეში, ბორაკის და მარილის ქვეთავების გარდა, აქ მოყვანილია პირველი განყოფილების მეორე თავის უკანასკნელი მეშვიდე ქვეთავი და მეორე განყოფილების პირველი თავის საწყისი პარაგრაფები. მეშვიდე ქვეთავის სათაური, რომელიც დედნის მიხედვით არის „სხვა მასალების შესახებ“, ქართულ ტექსტში გამორჩენილია და ქვეთავი უშუალოდ ტექსტით იწყება: „ესენი ორი რიგი არიან: ერთი თბე, ერთი თბეს გარდა“⁷. ეს წინადადება 48-ე პარაგრაფს ეკუთვნის, რო-

⁶ მყარი სხეულის ცნების აღსანიშნავად გამოყენებული ეს არც თუ ისე დამაკმაყოფილებელი ტერმინი ვახტანგმა შემდგომში „თბეთი“ შეცვალა.

⁷ S — 3721, ფ. 51r; ტექსტის გამოცემაში შეცდომითაა „გარდას“ ნაცვლად „გარეთი“. (იხ. ვახტანგ VI, ქიშია, გვ. 171).

შელშიც მოყვანილია წარმოებული ნივთიერებების დაყოფა წარმოებულ-სხეულებად (წარმოებულ-ლითონებად) და წარმოებულ-არასხეულებად (წარმოებულ არალითონებად). პირველ სახეობას მიეკუთვნებიან ლითონის შენადნობები, ხოლო მეორეს ხელოვნურად მიღებული სულფიდები და ქანგეულები. § 49 და 50-ში აღწერილია შესაბამისად მცენარეული და ცხოველური კლასების ნაირსახეობები, ქართული ტექსტის ბოლო ფრაგმენტი კვლავ სათაურის გარეშეა. დედნის მიხედვით აქ ჯერ მეორე განყოფილების საერთო სათაური („რის ცოდნა არის საჭირო ხელსაწყოების შესახებ“) და შემდეგ პირველი თავის სათაური („ლითონის დასადნობი ხელსაწყოების შესახებ“) უნდა ყოფილიყო მოყვანილი. ამის სანაცვლოდ ტექსტი პირდაპირ იწყება ცნობით, რომ ხელსაწყოები ორი ტიპის არსებობს: ერთი — ლითონების დადნობისათვის და მეორე — მასალების ქიმიური დამუშავებისათვის. შემდეგ ზოგადად ჩამოთვლილია პირველი ტიპის ხელსაწყოები და ერთ-ერთი მათგანის — „ბარბუთის“ აღწერის შემდგომ ტექსტი მოულოდნელად წყდება (დედნის მიხედვით ეს მასალა §§ 1—3-ს შეესაბამება. იხ. რიუსკა, გვ. 92—93). იქვე დართულია შენიშვნა: „ამას ქვეით ნუსხას აკლია“ და შემდეგ დაუწერავად თითქმის ნახევარი გვერდი არის დატოვებული⁸. ვისგანაც არ უნდა მომდინარეობდეს აღნიშნული მანიპულაცია — ვახტანგისაგან თუ გადამწერისაგან, ერთი რამ ცხადია: ამგვარი შენიშვნა მხოლოდ სამუშაო ჩანაწერებთან დაკავშირებით თუ შეიძლებოდა გაჩენილიყო. მართლაც, ტექსტში ხშირად გვხვდება ასეთი ჩანაწერისათვის დამახასიათებელი დეტალები: სპარსულ-არაბული ტერმინების სიმრავლე, აშკარად არაქართული წყობის წინადადებები, გამოტოვებული ადგილები შემდგომში დაზუსტებული ქართული შესატყვისების ჩასაწერად და ა. შ. მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ ლითონების ჩამოთვლასთან დაკავშირებული ერთი თავისებურება. ხელნაწერში პირველ ორ ლითონს — ოქროსა და ვერცხლს მიწერილი აქვს მათი ტრადიციული სიმბოლური ნიშნები, ხოლო დანარჩენებისათვის (სპილენძი, კალა, ტყვია და სხვ.) შესაბამისი ნიშნების ნაცვლად ცარიელი ადგილებია დატოვებული⁹. აშკარაა, რომ ვახტანგმა თარგმნის პროცესში საკუთარი ინიციატივით გადაწყვიტა თვითეული ლითონისათვის შესაბამისი სიმბოლური ნიშნის გამოსახულება მიეწერა, მაგრამ ვინაიდან ეს ნიშნები ზეპირად მხოლოდ პირველი ორი ლითონისათვის ახსოვდა. დანარჩენებისათვის დროებით ცარიელი ადგილების დატოვებით დაკმაყოფილდა.

⁸ S.—3721. ფ. 51v.

⁹ იქვე. ფ. 47v.

თუმცა ვახტანგს არ-რაზის მასალების საბოლოო რედაქტირება არ დასცალდა, მაგრამ დაუმუშავებელი სახითაც მათი სახელმძღვანელოში ჩართვა უდავოდ მნიშვნელოვანი ფაქტია, მითუმეტეს, რომ არ-რაზისეული, იმ დროს ჯერ კიდევ ერთადერთი კლასიფიკაციის სქემის კარგად ეხამებოდა სახელმძღვანელოში გატარებული სისტემატიზაციის პრინციპებს. ვახტანგის ამ თარგმანს თანამედროვე ეტაპზედაც გარკვეული სარგებლობის მოტანა შეუძლია თვით არ-რაზის „საიდუმლოებათა წიგნის“ ტექსტის დადგენის თვალსაზრისით, ვინაიდან დღეისათვის ცნობილი ამ წიგნის რამდენიმე ხელნაწერის ტექსტი ხშირად განსხვავებულ წაკითხვებს იძლევა.

პირველი ნაწილის ზოგიერთი თავისებურების შესახებ. სახელმძღვანელოს პირველი ნაწილის ყველა მონაცემიდან ჩანს, რომ თავდაპირველად ვახტანგის დამოუკიდებელი თხზულების სახით ჰქონდა ჩაფიქრებული. მაგრამ შემდგომში, ჯერ საქართველოში და შემდეგ რუსეთში პრაქტიკული ქიმიის სხვა დარგების გაცნობამ ავტორი დაარწმუნა სახელმძღვანელოს გავრცელების აუცილებლობაში. ვინაიდან ახალი მასალები ვახტანგმა გაგრძელების სახით შეიტანა სახელმძღვანელოში, პირველმა ნაწილმა გავრცობილ ვარიანტშიც შინაარსობრივად თავისი დამოუკიდებელი სახე შეინარჩუნა. როგორც ზემოთ განხილული პარაგრაფებიდან ჩანს, ამ ნაწილში თითქმის ყველა ის საკითხია წარმოდგენილი, რაც აღმოსავლური ხელოსნური ქიმიისა და ალქიმიის პრაქტიკულ სფეროს ახასიათებდა.

სახელმძღვანელოში ყურადღებას იქცევს ქიმიური ოპერაციების მრავალფეროვნება. რეცეპტებში ხშირად არის გათვალისწინებული გამოხდის, სუბლიმაციის, დნობის, გახსნის, ამაღვამაციის, აორთქვლის, კალცინაციის, დიგერირების (გაზრდილ ტემპერატურაზე დაყენების), განთხვევის და სხვ. ოპერაციები. მათ განსახორციელებლად გამოყენებულია სხვადასხვა სახის და მასალის ჯამები, თასები, ტაფები, ქვაბები, ტაშტები, სანაყები, გასალესი მოწყობილობები, საცრები, მაკრატლები, გაზები, ქლიბები, შპატელები, ამბუხები, ქსოვილის, ქალღლისა და ნაბდის ფილტრები, გასახურებელი აპარატები, ჭრაქიდან დაწყებული ლაბორატორიული ღუმელებით დამთავრებული (მათ შორის სილის და წყლის აბაზანებიც), თერმოსტატები და სხვ. სწორედ ეს ოპერაციები და ხელსაწყოები ცნობილია აღმოსავლეთის ტრადიციული ქიმიური და ალქიმიური თხზულებებიდან, მაგრამ ამასთან ერთად შეიმჩნევა გარკვეული განმასხვავებელი ნიშნებიც, რომლებზედაც უფრო დაწვრილებით უნდა შევჩერდეთ.

ვახტანგის სახელმძღვანელოში, როგორც იყო აღნიშნული, დიდი ადგილი ეთმობა არაორგანული „ზეთების“ — უმეტეს შემთხვევაში

მაღალი კონცენტრაციის შესქელებული ხსნარების მიღებას. თუმცა ამ ზეთების მისაღებად რამდენიმე ერთმანეთისაგან განსხვავებული ოპერაცია გამოიყენება, სინამდვილეში ყველა მათგანი ერთ პრინციპს ემსახურება და განთხევის მოვლენასთან არის დაკავშირებული. განთხევა ჩვეულებრივ პირობებში დამახასიათებელია ზოგიერთი წყალში ხსნადი ნივთიერებებისათვის, რომლებიც ჰაერის წყლის ორთქლთან ურთიერთქმედებით ზედაპირზე ხსნარის თხელ ფენას წარმოქმნიან; თუ წყლის ორთქლის წნევა ამ სითხეზე ჰაერში მისივე პარციალურ წნევაზე ნაკლებია, ორთქლი ხსნარში გადასვლას განაგრძობს და მყარი ნივთიერების შემდგომ გახსნას იწვევს. ეს პროცესი მხოლოდ მაშინ მთავრდება, როდესაც ხსნარის კონცენტრაცია იმდენად მცირდება, რომ მასზე წყლის ორთქლის წნევა ჰაერში წყლის ორთქლის პარციალურ წნევას გაუთანაბრდება. ჰაერში წყლის ორთქლის შემცველობის ხელოვნური გაზრდით მკვეთრად იზრდება მისი პარციალური წნევა, რაც ხსნარში კიდევ უფრო მეტი რაოდენობის ორთქლის გადასვლას და, რაც მთავარია, ჩვეულებრივ პირობებში მდგრადი ნაერთების განთხევას იწვევს. სწორედ ამ იძულებითი განთხევის ოპერაციას ითვალისწინებს ნივთიერების დაყენება ორმოთერმოსტატში („ჰელში“) ან სხვა გაზრდილი ტენიანობის მქონე ობიექტში („ნამიან ადგილას“, „ნამიან სარდაფში“ და სხვ.). ვინაიდან ამ გზით ყველა ნივთიერების განთხევა ზეთისმაგვარ მდგომარეობამდე არ ხერხდება, ზოგიერთი მათგანისათვის რეცეპტებში ტუტის ხსნარით ან კირისა და ტუტის ნარევიტ წინასწარი დამუშავება არის რეკომენდებული. აორთქლის შედეგად ზეთისმაგვარად შესქელებული კონცენტრირებული ხსნარის მიღებას უზრუნველყოფს ან საწყისი ნივთიერების კირ-ტუტესთან ურთიერთქმედებით ახალი, განთხევისადმი მიდრეკილი ნაერთის წარმოქმნა, ან საბოლოო პროდუქტში საწყის ნივთიერებასთან ერთად ტუტის შემცველობაც, რომლის ხარჯზეც განთხევა ნარევის სხვა კომპონენტებზეც ვრცელდება.

განთხევის ოპერაცია აღმოსავლურ ქიმიურ ტრაქტატებშიც საკმაოდ ხშირად მოიხსენიება, მაგრამ ვახტანგის „ქიმიასთან“ შედარებით გაცილებით მოკრძალებულად. თანაც ეს ოპერაცია მყარი სხეულების ე. წ. „დარბილებს“ პროცესის ბოლო ეტაპად ითვლება, როდესაც სხვადასხვა ქიმიური გარდაქმნით მიიღება მარილი, რომელიც მაღალ ტენიანობაზე განთხევა (იხ. კარიმოვი, გვ. 120). ვახტანგის „ქიმიის“ მიხედვით კი განთხევის ოპერაციის მთავარ დანიშნულებას ზეთის მიღება წარმოადგენს.

სხვა ოპერაციებიდან აღსანიშნავია დაწვრილმანების ოპერაცია, რომელიც ამოსავალი ნივთიერებიდან წინასწარ ძალზე წვრილდისპერსიული ფხვნილების მიღებას ისახავს მიზნად. სახელმძღვანელოს

რეცეპტებში ამ ოპერაციის ხშირი გამოყენება იმით არის განპირობებული, რომ ძირითადი ქიმიური პროცესი მყარფაზური რეაქციების ხარჯზე მიმდინარეობს და მორეაგირე მყარი კომპონენტების დისპერსულობას გადამწყვეტი როლი ენიჭება. აღსანიშნავია, რომ ორ რეცეპტში აზოტმჟავაში შეტანილი ვერცხლისწყლის დაწვრილმანებაც კი არის გათვალისწინებული (ნარევის ნჯღრევის გზით), რის შედეგადაც გახსნის სიჩქარე საგრძნობლად იზრდება (§ 53,69).

ზოგადი სახის განმასხვავებელ ნიშნად უნდა ჩათვალოს აგრეთვე ის ფაქტი, რომ ალქიმიკოს-ინფორმატორების მიერ ვახტანგისადმი მიწოდებულ მასალაში, თვით წმინდა ალქიმიური შინაარსის პარაგრაფებშიც კი ფაქტობრივად არსად არ არის გამოყენებული ალქიმიური ტერმინები და გამოთქმები. განსხვავებაა შინაარსობრივი თვალსაზრისითაც. სახელმძღვანელოს ალქიმიურ რეცეპტებს, რომლებსაც, ასე ვთქვათ, „პრაქტიკული ალქიმიის“ ელფერი ადევთ, ჩვენ ანალოგები ვერ მოვუძებნეთ აღმოსავლურ ლიტერატურაში. კიდევ უფრო მნიშვნელოვანია ტექნოქიმიურ რეცეპტებთან დაკავშირებული თავისებურებები. მათი უმრავლესობა, მიუხედავად მსგავსებისა აღმოსავლური ლიტერატურის რეცეპტებთან, დეტალებში, უმნიშვნელო გამონაკლისის გარდა, აშკარად განმასხვავებელი ნიშნებით ხასიათდება. ამავე დროს ყურადღებას იქცევს ის გარემოება, რომ სწორედ ამ დეტალებით სახელმძღვანელოს რეცეპტები მსგავსებას ამჟღავნებენ XVIII და უფრო გვიანდელი საუკუნის ევროპული ქიმიური სახელმძღვანელოების მასალებთან (აქ მხედველობაში გვაქვს ი. ერკსლებენის, ი. ჟაკინის, პ. მაკერის და აგრეთვე ჰ. ჰესის, მ. ლიუბავინის და სხვ. სახელმძღვანელოები). გარდა ამისა, ერთობ მოულოდნელი ჩანს სახელმძღვანელოს აშკარად აღმოსავლურ პლასტში ორი ისეთი რეცეპტის არსებობა, რომელთაც ჩვეულებრივ მხოლოდ და მხოლოდ ევროპული ქიმიის შემოქმედების პროდუქტად მიიჩნევენ. § 74-ში აღწერილია ე. წ. „ვერცხლის წყლის არაყის“, ე. ი. კალის ტეტრაქლორიდის მიღების მეთოდი სულემისა („დარიშკანის“) და კალის ამაღამის ნარევის გამოხდით. საერთოდ ამ მეთოდს გერმანელ ა. ლიბავიუსს (1540—1616) მიაწერენ, რომელმაც კალის ტეტრაქლორიდი 1597 წ. აღმოაჩინა და მას „ვერცხლისწყლის სუბლიმატის სპირტი“ უწოდა (მოგვიანებით ამ „სპირტს“ ანუ „არაყს“ „ლიბავიუსის მბოლავი არაყი“ დაერქვა). კიდევ უფრო მეტ გაკვირვებას იწვევს წმინდა ალქიმიური 84-ე პარაგრაფის ერთ-ერთი ფრაგმენტი. აქ § 73-ის და აღნიშნული § 74-ის მონაცემების გამოყენების საფუძველზე, მართალია, არც მთლად გამოკვეთილად, მაგრამ მაინც აშკარად ე. წ. „კასიუსის ოქროს მეწამულის“ მიღების მეთოდია წარმოდგენილი. ეს

პრეპარატი კი, ლიტერატურული მონაცემების თანახმად, 1663 წ. იქნა მიღებული კასიუსის მიერ. ამ თავისთავად მოულოდნელ ფაქტებს მხოლოდ ის ერთადერთი ახსნა აქვს, რომ XVIII საუკუნისათვის როგორც ევროპულ, ისე აღმოსავლურ პრაქტიკაში ძირითადად ერთნაირი ტექნოქიმიური რეცეპტებით სარგებლობდნენ. გაბერის, არ-რაზის, ალ-ტიფლისის და სხვ. მიერ ადრე აღწერილმა მეთოდებმა დროთა განმავლობაში, დეტალების თვალსაზრისით პრაქტიკაში გარკვეული ცვლილებები განიცადეს, რაც, ევროპული ლიტერატურისაგან განსხვავებით, გვიანდელ აღმოსავლურ წყაროებში სათანადოდ არ აისახა. ამის მთავარი მიზეზი ის არის, რომ გვიანდელ საუკუნეებში აღმოსავლურ ქიმიურ ლიტერატურაში უშუალოდ პრაქტიკაზე დაყრდნობილი ქიმიური თხზულებები ფაქტობრივად არ დაწერილა, მაშინ როდესაც ევროპაში ამ მხრივ საქმე კარგად იყო დაყენებული. ამ ფონზე ამიტომაც დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ვახტანგის სახელმძღვანელოს, რომელიც, უდავოდ, XVIII ს. დასაწყისის აღმოსავლური ალქიმიური და ტექნოქიმიური პრაქტიკის ამსახველ იშვიათ წყაროებს განეკუთვნება. ე. ი. ვახტანგმა არა მარტო ქართველებისთვის განკუთვნილი სახელმძღვანელო შექმნა, არამედ ერთდროულად აღმოსავლური ქიმიური პრაქტიკის „ხელწერაც“ შემოინახა. ის ფაქტი, რომ ვახტანგმა სახელმძღვანელოში აღმოსავლურ პრაქტიკაში დაგროვილი ცოდნა აღწერა, რომელიც წინასწარ თვითონვე გამოსცა და ექსპერიმენტულად და შემდეგ შემოქმედებითად გადაამუშავა და გარკვეულად განაზოგადა კიდევ, ყოველივე ეს სახელმძღვანელოს არა კომპილაციური, არამედ ორიგინალური შრომის სტატუსს ანიჭებს და ვახტანგს ნამდვილად შემოქმედი და პროფესიონალი ავტორების რიცხვს მიაკუთვნებს.

ორიგინალობისა და მაღალპროფესიული დონის გარდა შრომის დიდ ღირსებას ისიც შეადგენს, რომ ქართულ ენაზე ის ქიმიის პირველ სახელმძღვანელოს წარმოადგენდა. ასე რომ ვახტანგს, ქართული ქიმიური ლიტერატურის შექმნასთან ერთად, შესაბამისი ქიმიური ტერმინოლოგიის შემუშავებაც დასჭირდა, რაც თავისთავად არანაკლები სირთულის ამოცანას შეადგენდა. როგორც სახელმძღვანელოს ტექსტიდან ჩანს, ვახტანგმა ამ პრობლემასაც საკმაოდ წარმატებით გაართვა თავი.

სახელმძღვანელოში მოყვანილი ცალკეული ნივთიერების სახელწოდებათა უმრავლესობა დღესაც უცვლელად იხმარება თანამედროვე ტერმინოლოგიაში (ვერცხლისწყალი, კალა, რკინის უანგი, ნიშადური, სინგური, ქაფური, სურინჯი, მურდასანგი, გოგირდი, სპილენძი, ტყვია და სხვ.). ყურადღებას იქცევს კირთან დაკავშირებული ტერმინების მრავალფეროვნება: თუ ჩამქრალი კირი ერთი სახელწო-

დებით არის წარმოდგენილი („კირი“), ჩაუმქრალი კირი სამი სახელწოდებით გვხვდება: „უწყლო კირი“, „წყალუკრავი კირი“ და „გაუნელებელი კირი“. სამივე ტერმინი ჩაუმქრალი კირის წყალთან მიმართებას ითვალისწინებს, მხოლოდ პირველი ორისგან განსხვავებით, მესამე სახელწოდება ამ მიმართების ქიმიურ მხარეზე ამახვილებს ყურადღებას. „გაუნელებელი“ ამ შემთხვევაში გულისხმობს, რომ კირს ჯერ არ დაუკარგავს რეაქციის უნარი, ანუ, ვახტანგის სიტყვებით რომ ვთქვათ, „ძალიანობა“, რომელიც, ჩვეულებრივ, კირის წყალთან შეხებისას მძაფრად მიმდინარე რეაქციის სახით იჩენს თავს.

ნივთიერებების ზოგადად აღმნიშვნელი ტერმინებიდან ყურადღებას იქცევს „წამალი“ (პრეპარატის აზრით), „თავსმიკრული“ ანუ „ყელსმიკრული“ — ე. ი. სუბლიმატი, „ნეხვნახული“ ანუ „თვითწყალი“ — განთხევის შედეგად მიღებული პროდუქტი, „დაშრობილი“ — ხსნარის აორთქვლის შედეგად მიღებული მყარი პროდუქტი და ა. შ. გამოხდის ან ფილტრაციის შედეგად მიღებულ მყარ ნარჩენს ვახტანგი შესაბამისად „ნახადს“ (ან „ნამწვს“) და „ნაწურს“ უწოდებს. გამოხდის ნარჩენისათვის გვხვდება ასეთი ფორმაც — „ნახადი მიწა“ (§ 4), რომელიც ერთდროულად „ნახადის“ და „ნამწვის“ ცნებას აერთიანებს.

ტერმინი „არაყი“, როგორც ადრე აღვნიშნეთ, ყველა სახის დისტილატს ეწოდება, „თეზაბი“ — ყველა აგრესიულ სითხეს, პირველ რიგში კი მჟავებს, „ზეთი“ — ნებისმიერ შესქელებულ სითხეს, მათ შორის კონცენტრირებულ გოგირდმჟავასაც. „ზეთთან“ დაკავშირებით ხშირად არის აღნიშნული, რომ მისი აორთქვლით მყარი სხეული მიიღება. ზოგჯერ მყარი სხეულის გამოყოფას, ე. ი. გამოკრისტალებას თვით ამ „ზეთშივე“ აქვს ადგილი. მოყვანილია შებრუნებული პროცესის მაგალითებიც, როდესაც პირიქით ამ მყარი ნივთიერებიდან „ზეთი“ მიიღება. სახელმძღვანელოს მეორე ნაწილში ვახტანგი ამ მყარ ნივთიერებებს მარილებს უწოდებს („ზეთი... გააშრევ, მარილი იქნება, ის ზეთიც მარილია“ — § 96; „ის მარილი გაახმე, ზარზამინში დადევ, ზეთი იქნება“ — § 100). პირველ ნაწილშიც პოტაშის ხსნარის მზეზე აორთქვლისას, სითხის ზედაპირზე გამოყოფილ მყარ აპკსაც „კალის მარილი“ ეწოდება (§ 3), ასე რომ, „მარილის“ ზოგადი ცნება ვახტანგთან ხსნარიდან გამოყოფილ მყარ ნაერთებს გულისხმობს, რომლებიც წყალში ხელმეორედ გახსნისას მყარ ნარჩენს არ იძლევიან. „მარილებიდან“ განსხვავებით წყალში უხსნად ნივთიერებებს წარმოდგენენ „მიწები“ (ყანგეულები), რომლებიც ლითონების „დაწვით“ (ე. ი. კალცინაციით) მიიღებიან.

ქიმიური ხელსაწყოების სახელწოდებების უმრავლესობა ვახ-

ტანგს ხელოსნური პრაქტიკიდან აქვს აღებული. ყურადღებას იქცევს ტერმინი „ამბუხი“, რომელიც ზოგადი მნიშვნელობითაც იხმარება როგორც გამოსახდელი დანადგარი და კერძო მნიშვნელობითაც, როგორც კოლბის სპეციალური თავსახური. „ყელმრუდ ამბუხს“ ვახტანგი რეტორტას უწოდებს, კოლბების აღსანიშნავად კი იხმარება „მინა“. საინტერესო ტერმინია „შეწყობილობა“ ანუ „შეწყობა“, რომელიც ქიმიური ხელსაწყოების დეტალების ერთმანეთთან შეპირისპირების ცნებას გამოხატავს.

ოპერაციების აღმნიშვნელი ტერმინები ზოგი ქართული პრაქტიკიდან და ზოგი არაბულ-სპარსული ტერმინების თარგმნით არის მიღებული. პირველი ტიპის ტერმინებს განეკუთვნება „გამოხდა“, „გაწურვა“, „დაშრობა“, „გაყინვა“ (კრისტალიზაცია), „გახმობა“ (გამოლექვა), „დალეკვა“ (დალექვა), „გამოწვა“, „დანამევა“ და სხვ. აორთქლის ოპერაციისათვის, რომელიც ხსნარის შესქელებამდე მიმდინარეობს, ვახტანგი რეცეპტიდან რეცეპტში უმნიშვნელო ვარიაციებით იმეორებს სტანდარტულ გამოთქმას: „ამთონი აღუღე, რომ წყალი დაშრეს, ზეთი დარჩეს“. სამაგიეროდ კალცინაციის ოპერაციისათვის მას ორი ტერმინი მოჰყავს — „დაწვა“ და „გამიწება“. დაჟანგვის ოპერაცია საკუთრივ რკინისათვის წარმოდგენილია ტერმინით „გაჟანგება“. არაბულ-სპარსული ტერმინებიდან აღსანიშნავია „თასყიდი“ (სუბლიმაცია) და „ჰელი“ („ჰალი“) განთხევის ოპერაციის მნიშვნელობით. ორივე ტერმინს შესაბამის პირში ვახტანგი ზმნა „ქმნას“ უმატებს, რომელსაც ის საერთოდ ხშირად იყენებს მოქმედების გამოსახატავად („თასყიდი ქენ“ — § 48, 50, 113; „რამდენსაც ჰელს იქ, იმდენს მოუმატებს“ — § 82, „მერე რომ ჰელში ჩადგა, ჰელი იქნას, აღარ გაჰყინავს“ — § 116). ზოგჯერ არაბულ-სპარსული ტერმინების გარდა ვახტანგი ზმნა „ქმნას“ გადმოქართულებული ფორმისათვისაც ხმარობს („ნიშადური სამჯერ-ოთხჯერ თავსშიკრულ ჰქენ“ — § 18; „როგორც დაგვიწერია ისე გამიწული ის ქენ“ — § 24).

საერთო ჯამში, ტერმინების გონივრული შერჩევისა და გამომუშავების შედეგად, ტექსტში ქიმიური ცნებებისა და მოქმედებების ენობრივი გამოხატვა სათანადო სიმაღლეზეა დაყენებული, რაც „პირველგამკვლევით“ სახელმძღვანელოსათვის უდავოდ დიდ ღირსებას წარმოადგენს.

ვახტანგის როგორც პროფესიონალი ქიმიკოსის დახასიათებისათვის. „ქიმიის“ პირველი ნაწილის თვალსაჩინო ღირსებები — მასალების შემოქმედებითი გადამუშავება, თემატური პრინციპით განლაგება, საგანგებო აღწერითი პარაგრაფების შემოტანა და ა. შ. უკვე თავისთავად გარკვეულ წარმოდგენას გვიქმნიან ვახტანგის შემოქმედებითი ლაბო-

რატორიის დასახასიათებლად. მაგრამ ეს წარმოდგენა სრული არ იქნება, თუ არ გავეცნობით სახელმძღვანელოს სხვადასხვა პარაგრაფებში გაბნეულ ვახტანგისეულ შენიშვნებსა და დასკვნებს, რომლებშიც საკმაოდ გარკვევით ჩანს ვახტანგისეული პოზიცია და მოსაზრებები ქიმიის მთელ რიგ საკითხებთან დაკავშირებით.

პირველ რიგში უნდა შევეხოთ ვახტანგის დამოკიდებულებას ექსპერიმენტისადმი, ვინაიდან სწორედ ამ უკანასკნელმა განაპირობა მისი როგორც ნამდვილი ქიმიკოსის ჩამოყალიბება. ამასთან დაკავშირებით ისევ უნდა დავუბრუნდეთ § 102(2)-ს, რომელშიც ის საინტერესო ცნობებს იძლევა ალქიმიკოს მასწავლებლებთან მეცადინეობის შესახებ. აქ ვახტანგი ორჯერ მოიხსენიებს ასეთ მეცადინეობებთან დაკავშირებულ ფინანსურ მხარეს („ბევრი სარჯელი და ხარჯი რომ იყო...“, „ამებზედ მეორედ სწავლის ხარჯი აღარ მქონდეს“). ქვეყნის მმართველისათვისაც კი მეცადინეობის „ხარჯი“ საგრძნობი იქნებოდა ცდების ჩასატარებლად, ვინაიდან ამ „ხარჯის“ ძირითადი ნაწილი პრეპარატების და ხელსაწყოების შესყიდვაზე მოდიოდა. ხარჯთან ერთად „სარჯელის“ მოხსენებაც ისევ ამ სამუშაოებს გულისხმობს და დამაჯერებლად ცხადყოფს, რომ ვახტანგის ექსპერიმენტული საქმიანობა დიდ გარჯასთან იყო დაკავშირებული. ვახტანგი რომ მომავალშიც აპირებს ამ მიმართულებით მუშაობის გაგრძელებას, ეს კარგად ჩანს მისსავე განცხადებიდან („ეგება სხვას კაც[ს] შევხვდე ან იმასვე, ამებზედ მეორედ სწავლის ხარჯი აღარ მქონდეს“).

ექსპერიმენტისადმი ასეთი სერიოზული დამოკიდებულება გვარწმუნებს, რომ ვახტანგს ისპაჰანში და შემდეგ ქირმანშიც კარგად მოწყობილი ქიმიური ლაბორატორია ჰქონდა. სწორედ ამ ლაბორატორიის ხელსაწყოები უნდა იყოს გამოსახული 110-ე პარაგრაფის ნახაზებზე. როგორც ადრე ვახვეთ, ეს პარაგრაფი და მისი გრაფიკული გაგრძელება უშუალოდ ვახტანგს ეკუთვნის და ის, რასაკვირველია, საილუსტრაციო ობიექტად თავისსავე ხელსაწყოებს გამოიყენებდა.

სახელმძღვანელოს პირველ ნაწილში აშკარად ჩანს, რომ ქიმიური პრობლემების გარკვევის საკითხში ვახტანგი წინა პლანზე ექსპერიმენტს აყენებს. სწორედ ექსპერიმენტების საშუალებით დარწმუნდა ის თავისი მასწავლებლების ალქიმიური რეცეპტების არარეალურობაში („ეს[ე]ები ვსცადე — არ იქნა“, „იმისგან გაკეთებული ვერა ვნახე რა“, „არა იქნა რა“ — § 102(2)). სხვა შემთხვევაში, ზეპირი თუ წერილობითი წყაროების მტკიცებას ქასრის გამდნობი პრეპარატების მრავალრიცხოვნების შესახებ („ბევრს რასმეს იტყვიან, რომ გააწყალესო“), ვახტანგი ასევე მრავალრიცხოვანი ცდების საშუალებით უარყოფს („ბევრი ვეცადე და არ იქნა“ — § 79). თვით ცდებ-

ზის გარკვეული ნაწილი კონკრეტულად რამდენიმე პარაგრაფშია აღწერილი (§§ 77, 81, 83), ხოლო ზოგიერთი პარაგრაფის ბოლოში მოყვანილია ვახტანგის კატეგორიული დასკვნა: „ვესცადე და არ იქნა“ (§ 81). სამაგიეროდ, განსხვავებული ხასიათის შენიშვნა მოჰყავს ვახტანგს 129-ე პარაგრაფის რეცეპტისათვის: „ბევრს ვეცადე, ზაჯი მახმარი ვერ ვიშოვე და არ გაკეთდა“ (ე. ი. ბევრი ცდის მიუხედავად, საჭირო რეაქტივი ვერ იშოვა და ამიტომაც ექსპერიმენტი ვერ ჩაატარა). აქ ვახტანგი, პირიქით, წინასწარ დარწმუნებულია ცდის წარმატებით დაგვირგვინებაში, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ ეს ცდა მას პირადად ჰქონდა ადრე ნანახი და ამჯერად მის გამეორებასთან დაკავშირებით აღძრულ დაბრკოლებას აღნიშნავს. ვახტანგის ექსპერიმენტისადმი დამოკიდებულების კონკრეტულ მაგალითს იძლევა „ბორის“ ზეთისადმი მიძღვნილ პარაგრაფში ჩართული შენიშვნა. ვახტანგი არ ეთანხმება რეცეპტის ავტორს, რომ არაორგანული ნაერთების დისტილაციის შედეგად მიღებული პროდუქტი „ზეთს“ წარმოადგენს: „მაგრამ მე ვეჭვობ. ეს არაყი იქნება. მე არ მიცდია“ (§ 115). მაგრამ ამავე დროს, როგორც ვხედავთ, ის კატეგორიულ ფორმაში არ გამოთქვამს თავის მოსაზრებას, ვინაიდან სათანადო ექსპერიმენტი არ ჩაუტარებია.

ყურადღებას იქცევს რამდენიმე შენიშვნა, რომელიც ვახტანგის დასკვნებს შეიცავს ექსპერიმენტულ მონაცემებთან დაკავშირებით. ამ მხრივ საინტერესოა, ასე ვთქვათ, „წესად“ ჩამოყალიბებული დაკვირვებები ნიშადურისა და ქაფურის ხსნადობის შესახებ: „ნიშადურს წყალი დაადნობს უცეცხლოთაც და ცეცხლითაც. მაგრამ ცეცხლი ვერ დაადნობს უწყლოთ“ (§ 21) და „ქაფური ნიგვზის ზეთში რომ ჩაყარო, გადნება, თუ გინდა ცეცხლით და თუ გინდა უცეცხლოთ“ (§ 39). ცდების მონაცემების საფუძველზე ასკვნის ვახტანგი, რომ გოგირდიდან „ზეთების“ მისაღებად მხოლოდ ყვითელი გოგირდის ნაირსახეობის გამოყენება შეიძლება, „არაყების“ გამოსახდელად „თეთრიც“ დასაშვებია, ხოლო „ნიშადურის ზეთის“ (კალციუმის ქლორიდის) დასამზადებლად ნიშადურის ნებისმიერი ნაირსახეობაა მისაღები (§ 13 და § 23). გაცილებით განზოგადებული ხასიათი აქვს ვახტანგის დასკვნას არაორგანული „ზეთების“ მიღებასთან დაკავშირებით. მის მიხედვით ზოგიერთი ნივთიერებებიდან ასეთი „ზეთების“ მიღება შეიძლება მათი კირის და მწვავე ტუტის ნარევით ან მწვავე ტუტის ხსნარით დამუშავებისას, რაც ერთი და იგივე სტანდარტული ოპერაციების — ხსნარის აორთქვლის, ფილტრაციის და ხელმეორე აორთქვლის ჩატარებას ითვალისწინებს („სხვების რომ დავვიწერია, კირით თუ უკიროთ, ისე გამოხადე“ — § 57). ასევე განმარტებულია

ლი სახის დასკვნა-რეკომენდაციას იძლევა ვახტანგი ერთ-ერთ რეცეპტში კერძო რეაქციისათვის გამოყენებულ კოჭობთან დაკავშირებით: „ამ კოჭობით რაც არაყი გინდა, ყველა გამოვა და გამოიხდება“ (§ 111). ამასთან ერთად მას საგანგებოდ მოჰყავს ნახაზზე გამოსახული დანადგარი, რომელშიც დეფიციტური მინის კოლბა ამ კოჭობით არის შეცვლილი.

ვახტანგისეული მთელი რიგი შენიშვნები საკითხებისადმი კრიტიკული მიდგომის თვალსაჩინო მაგალითებს იძლევიან. ამასთან დაკავშირებით ჩვენ უკვე განხილული გვექონდა მისი დაეჭვება „შაბიამნიდან“ „არაყის“, ხოლო „ბორიდან“ „ზეთის“ გამოხდის შესაძლებლობაში (§ 41 და § 115). ის ორჭოფულად უყურებს აგრეთვე ბუნებაში წითელი გოგირდის არსებობას, მაშინ როცა ხელოვნური გოგირდის მიღება ჩვეულებრივ მოვლენად მიაჩნია (§ 13). მავნე მწერებისა და ქვეწარმავლების წინააღმდეგ ობობის „ბუმბულის“ დაწვის პროცესში მას აეჭვებს სიტყვა „ბუმბული“ და, როგორც ეტყობა, სამართლიანად აცხადებს, რომ „მე აბლაბუდას დაწვა მგონია“-ო (§ 166).

ზოგჯერ ვახტანგი საჭიროდ თვლის ტექსტში შეიტანოს ისეთი მასალები, რომლებიც მისთვის სხვა დარგებიდან არის ცნობილი და რეცეპტებისათვის უთუოდ სასარგებლო დამატების როლს ითამაშებენ. მაგ., არ-რაზისეულ ფრაგმენტში მას ჩაფიქრებული ჰქონდა შესაბამისი ქიმიური სიმბოლოების წარმოდგენაც. ეს ფაქტი იმით არის საინტერესო, რომ აღმოსავლურ ქიმიურ ლიტერატურაში, ასტრონომიისაგან განსხვავებით, ლითონ-პლანეტურ სიმბოლიკას არ იყენებდნენ და ვახტანგმა, ასე ვთქვათ, საკუთარი ინიციატივით ასტრონომიიდან გადმოიტანა ეს აღნიშვნები. საინტერესოა ვახტანგის დამატება „გინასთან“ დაკავშირებით (§ 84). „გინა“ — ტყვიის ჟანგია, რომელიც ზარაფხანაში ვერცხლის გაწმენდის პროცესში ზედაპირზე გროვდება და „გადმოშვებით“ სისტემიდან გამოჰყავთ. ტყვიის ჟანგის ნაწილი ამავე დროს ქვედაზე მოფენილ ნაცრითაც შეიწოვება და ვახტანგიც სწორედ ამასთან დაკავშირებით აღნიშნავს, რომ „ძირის მიწასაც გინა ჰქვიან. ის არ ვარგა“. ვახტანგს ეკუთვნის აგრეთვე გოგირდის მასიდან ზეთის გამოსაწურავად „წიგნის ყდის ჭახრაკის“ გამოყენების იდეა (§ 112), ვინაიდან სწორედ ის, სტამბის ცნობილი მეურვე, და არა სპარსელი ალქიმიკოსები, კარგად იცნობდა ამ ხელსაწყოს. საჭიროების შემთხვევაში ვახტანგი სხვა სპეციალისტების კონსულტაციებითაც სარგებლობდა და ზოგჯერ მათი რეცეპტებიც მოჰყავს სახელმძღვანელოში. ასეთ რეცეპტებს განეკუთვნება § 14-სა და § 115-ში მოყვანილი მასალა გოგირდისა და ბორას ზეთის შესახებ. თვითეული რეცეპტი შესაბამისად ასეთი ფრაზით იწყება: „ერთი რიგი გოგირდის ზეთი ასე გამოიგონია“ და „ერთმან კაცმან ასე მას-

წავლა ბორის ზეთი“. ვახტანგის სამუშაო ჩანაწერებიდან სახელმძღვანელოში მოხვედრილი ალქიმიური შინაარსის რეცეპტის ბოლოს კიდევ ერთი „გაგონილი“ წესი მოიხსენიება: „გამიგონია, ჯივის არა-ყი რკინითაც გამოიხდება“ (§ 106). კონსულტაციები ჰქონია ვახტანგს მიღებული ქიმიკოსებისაგან („ქიმიანებისაგან“) ნიშადურის ზეთის შესახებაც („ქიმიანი ბევრად იტყვიან, მაგრამ მე ამის მეტი არ მინახავს...“ — § 23). ყვითელ თაღთან დაკავშირებით კი მას მთელი გამოკითხვა მოუწყვია („ერთი დიად ყვითელი ვნახე, რომელმან თქვა გაკეთებულიაო, რომელმან თქვა მადანიაო“ — § 79).

კონსულტაციებთან ერთად ვახტანგი წერილობით წყაროებსაც ეცნობოდა და ამუშავებდა. ამის თვალსაჩინო მაგალითს არ-რაზის „საიდუმლოებათა წიგნის“ პირველი განყოფილების ქართული თარგმანი წარმოადგენს (§§ 167—168). სხვა მაგალითებზე თვით ვახტანგის შენიშვნები მიგვითითებს („წამალი გარდმოიღე და ჩემის ძმის ნუსხის პირით გააკეთე“ — § 119; „ერთი ნუსხა ვნახე...“ — § 128).

განსაკუთრებულ ყურადღებას იქცევს ვახტანგის ტერმინოლოგიური ხასიათის შენიშვნა, რომლითაც § 128 იწყება: „ერთი ნუსხა ვნახე, რომ ამითი ოქრო გაკეთდებაო ეწერა და არც გოგირდის ზეთის გაკეთება ეწერა და არც სალამანდროს ჰ[ა]ლი თუ როგორ უნდა. მართო ეს ეწერა...“ და შემდეგ აღწერილია ამ გოგირდის ზეთისა და „ჰალგალესილი“ ქასრის („სალამანდროს“) გადამუშავების ოპერაციები¹⁰. ვახტანგის პრეტენზიები სამართლიანია, ვინაიდან მისთვის კარგად იყო ცნობილი, რომ „გოგირდის ზეთის“ ცნება სრულიად განსხვავებულ ნაერთებს გულისხმობდა, ხოლო ქასრის „ჰალი“ ანუ განთხევან-გაწყალება, მიუხედავად მრავალრიცხოვანი ცდებისა, განუხორციელებელ ამოცანად რჩებოდა. თვით ვახტანგის რეცეპტებში „გოგირდის ზეთი“ და ამ ტიპის პოლისემიური ტერმინები დაზუსტებულია დამატებითი ინფორმაციით (მითითებულია ნაგულისხმევი ნაერთის მიღების წესი ან ამოსავალი ნივთიერებები, რომლებიდანაც ის მიიღება). მაგ., „ნიშადურის თეზაბის“ სახელწოდების მატარებელი ორი განსხვავებული ნაერთი, რომელთაგან ერთი — ნიშადურის და მინის ფხვნილის (§ 19), ხოლო მეორე — ნიშადურის და გვარჯილის (§§ 18, 70)¹¹ გამოხდით მიიღება, ალქიმიურ რეცეპტებში შესაბამისად მოიხსენიებიან როგორც „ნიშადური ჰიქით რომ გამოვიხდია, ის თეზაბი“ (§90) და „ნიშადურისა და გვარჯილის ერთათ გამოხდელი თეზაფი“ (§82). თავდაპირველად ტექნოლოგიური § 19 ალქიმიური § 90-ის, ხოლო § 18 (ან § 70) § 82-ის უშუალო ნაწილს შეადგენდა, მათი

¹⁰ S—3721, ფფ. 38v—39r.

¹¹ § 70-ის სათაურში შეცდომით ნიშადურის ნაცვლად ვერცხლისწყალია აღნიშნული.

განცელკევებისას კი, როგორც ადრე აღვნიშნავდით, ალქიმიურ რეცეპტებში საწყისი კავშირების აღსანიშნავად ვახტანგმა პრეპარატის სახელწოდებებში მათი მომზადების წესიც მიუთითა. მაგრამ ანალოგიურ შემთხვევას თვით ტექნოქიმიურ რეცეპტებშიც ვხვდებით (სამწუხაროდ, ერთ შემთხვევას, ვინაიდან საერთოდ ტექნოქიმიურ რეცეპტებში მხოლოდ ერთხელ არის მოყვანილი პოლისემიური ტერმინი): § 17-ის „ნიშადურის თეზაბი“ — ნიშადურის, გვარჯილის და „ზღვის ქაფის“ (სეპიოლითის) ნარევის გამოხდის პროდუქტი § 55-ში რეკომენდებულია „მარგიმუშკის ზეთის“ დასამზადებლად შემდეგი სახელწოდებით: „ნიშადურის თეზაბი... ზღვის ქაფითა და გვარჯილით გამოხდილი“. აქედან გამომდინარე და § 128-ის ზემოაღნიშნული შენიშვნის გათვალისწინებით, შეიძლება დავასკვნათ, რომ სახელწოდებებში დამატებების შეტანით ვახტანგი რეცეპტებს შორის კავშირების მითითებებთან ერთად უფრო ზოგად ამოცანას, პოლისემიური ტერმინების დაზუსტებას ისახავდა მიზნად.

ქიმიის სახელმძღვანელოს მეორე ნაწილი

1719 წელს ირანიდან თბილისში ჩამოსვლისას ვახტანგი კვლავ დაუბრუნდა ქიმიის საკითხებს. სახელმწიფო საქმეებით გადატვირთვის გამო აქ მას უკვე ისეთი ინტენსიური მუშაობის საშუალება აღარ ჰქონდა, როგორც ირანში ყოფნის პირველ წლებში. მიუხედავად ამისა, თბილისის პერიოდი საკმაოდ ნაყოფიერი გამოდგა, რაზედაც აშკარად მიუთითებს მისი სახელმძღვანელოს მეორე ნაწილი. ვახტანგის მიერ შეკრებილი და გადამუშავებული მასალა სხვა სახეობისაა და, რაც მთავარია, გამოირჩევა გამოყენებითი ხასიათით. ალქიმიური რეცეპტების არავითარი ნიშანწყალი არ იგრძნობა, რაც დამაჯერებლად მეტყველებს ალქიმიისაგან ვახტანგის საბოლოო გამიჯვნაზე.

სახელმძღვანელოს წყაროები. როგორც ადრეც აღვნიშნეთ, თბილისში ვახტანგის მიერ დაიწერა §§ 133—136; 142—165 და აგრეთვე §§ 94—102(1), რომლებიც სახელმძღვანელოს გადწერისას შეცდომით წიგნის პირველ ნაწილში მოხვდა. მიუხედავად იმისა, რომ სახელმძღვანელოს მეორე ნაწილს საბოლოო რედაქტირება არ განუცდია, მასში მაინც შეიმჩნევა გარკვეული სისტემატიზაციის ელემენტები. ამას უდავოდ ხელი შეუწყო ვახტანგის მიერ ირანში მიღებულმა ცოდნამ და გამოცდილებამ და ამასთან ერთად თვით მასალის თემატურმა ერთგვაროვნებამ, სწორედ ეს ერთგვაროვნება იყო დამახასიათებელი ე. წ. სამონასტრო ქიმიის წარმომადგენლებისათვის, რომელთა დაოსტატების სფერო ჩეულებრივ შემოფარგლუ-

ლი იყო. ვახტანგმა აღქიმიასთან კავშირის გაწყვეტის შემდეგ თავისი საბოლოო არჩევანი პრაქტიკულ ქიმიანზე შეაჩერა და ამიტომაც, ცხადია, რომ ის კათოლიკე მისიონერების ამ მიმართებით საქმიანობას უყურადღებოდ არ დატოვებდა. თუ სახელმძღვანელოს პირველ ნაწილში მოხვედრილი ზოგიერთი პარაგრაფის მიხედვით ვიმსჯელებთ, ქიმიის ნიადაგზე შემოქმედებითი კავშირები ვახტანგმა მისიონერებთან ჯერ კიდევ ირანში ყოფნისას დაამყარა. თბილისში ამ კავშირებისათვის, რასაკვრველია, კიდევ უფრო მეტი ხელშემწყობი პირობები არსებობდა და ვახტანგმაც რომ მაქსიმალურად გამოიყენა ეს შესაძლებლობა, თვით სახელმძღვანელოს მეორე ნაწილის შინაარსიდან ჩანს.

შუა საუკუნეების ევროპაში სურნელოვანი წყლებისა და ზეთების, სპირტისა და სპირტიანი სასმელების და აგრეთვე სხვა მნიშვნელოვანი პროდუქტების წარმოება, როგორც ცნობილია, თავდაპირველად მონასტრებთან აღმოცენდა და მონასტრების სამკურნალო აფთიაქებს ემსახურებოდა. მონასტრებთან არსებულ სპეციალურ ბაღებში ძირითადად სამკურნალო და სურნელ-სანელებელი მცენარეების მოშენებას მისდევდნენ. ასეთი მცენარეებისაგან ქიმიური გადამუშავების გზით სამკურნალო, საპარფიუმერიო-კოსმეტიკური და სხვა სახის პროდუქტებს მიიღებდნენ (ფესტერი, გვ. 151, 154). სამედიცინო და სააფთიაქო საქმიანობის მიმდევარი ბერები ამავე დროს ქიმიის გაწაფული სპეციალისტები იყვნენ, ვინაიდან, როგორც აღნიშნავს გ. ფესტერი, „იმ დროს აფთიაქარი და ექიმი მნიშვნელოვანწილად „გამოყენებითი“ ქიმიკოსიც იყო, თუმცა ასეთი განსაკუთრებული პროფესია არც კი არსებობდა“ (ფესტერი, გვ. 14).

ასეთი „გამოყენებითი“ ქიმიკოსები საქართველოში მოღვაწე მისიონერებს შორისაც იქნებოდნენ, ვინაიდან სამედიცინო პრაქტიკა ერთ-ერთ ყველაზე ეფექტურ საშუალებას წარმოადგენდა ადგილობრივ მოსახლეობასთან კეთილგანწყობილი კონტაქტების დასამყარებლად. ცნობილი ფრანგი მოგზაური ჟ. შარდენი (1643—1713) პირდაპირ მიუთითებს, რომ აღმოსავლეთსა და კერძოდ საქართველოში დიდად ფასდებოდა მისიონერების ცოდნა მედიცინის და განსაკუთრებით სამედიცინო ქიმიის დარგში (შარდენი, გვ. 323). XVII—XVIII საუკუნეების ზოგიერთი წყაროებიდან ჩანს, რომ ქართლში მისიონერები წარმატებით მკურნალობდნენ ადგილობრივ პაციენტებს. თბილისში თავის ეკლესიასთან მათ ბაღიც ჰქონდათ, რომელშიც უდავოდ სამკურნალო და სუნელ-სანელებელი მცენარეულობის მოშენებას ეწეოდნენ (თამარაშვილი, გვ. 227, 234, 290).

ვახტანგის სახელმძღვანელოს მეორე ნაწილში მრავალი დეტალი მიუთითებს ვახტანგის უშუალო კავშირებზე მისიონერებთან. ერთ

პარაგრაფში ვახტანგი მოიხსენიებს ვინმე ძმა დომენიკს („ფრადომენიკ“) და მის მიერ თბილისში („ქალაქს“) გოგირდმუყავას მისაღებად ჩატარებულ ექსპერიმენტს აღწერს (§ 150). მეორე პარაგრაფში „სურნელი წყლის“ შემადგენელ კომპონენტად ვახტანგი ასახელებს „ვარდის კუყურის წყალს“, რომელიც მისივე ცნობით „პატრების საყდარში არის“ (§ 153). კიდევ უფრო მრავლისმეტყველია ის ფაქტი, რომ სახელმძღვანელოს მეორე ნაწილის რეცეპტების უმრავლესობა ეძღვნება ეთეროვანი ზეთების ან ეთეროვანი ზეთების შემცველი პრეპარატების დამზადებას (§§ 133—135; 152—157, 164—165) და აგრეთვე სხვადასხვა ორგანული ნაერთებიდან მშრალი გამოხდის პროდუქტების მიღებას (§§ 96—100; 143—144), ე. ი. ისეთ საკითხებს, რომლებიც სამონასტრო ქიმიური პრაქტიკის ძირითად მიმართულებას შეადგენდა.

გარდა ამისა, რეცეპტებში გამოყენებულია აშკარად ევროპული წარმომავლობის ტერმინები (ლადანა, მერკურიალის, ტარტარი და ა. შ.). მათ შორის განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს ტერმინები „თრემენთინი“ ე. ი. სკიპიდარი (§ 143) და „ონჩა“, ე. ი. უნცია (§ 162).

სკიპიდარის აღმნიშვნელად ევროპულ ენებში უფრო ხშირად იხმარება ტერმინი „ტერპენტინი“ და მხოლოდ იტალიურისათვის არსებობს განსხვავებული ფორმა — „ტრემენტინი“, იტალიური წარმომავლობისაა „ონჩაც“, ასე რომ, ვახტანგთან დაკავშირებული პირველი ასტრონომიული თხზულების („თარგმანი და გამოცხადებანი ცისა და ქვეყნისა...“) მსგავსად, რომელშიც სხვათა შორის გაცილებით მეტი იტალიური სიტყვები იყო მოყვანილი, ამ შემთხვევაშიც მისიონერების ნაციონალური წარმომავლობა ეჭვს არ იწვევს.

მეორე ნაწილის მოკლე შინაარსი. წიგნის მეორე ნაწილი, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, გარკვეული სახით სისტემატიზებულია. მონათესავე რეცეპტები ჯგუფებად არის გაერთიანებული და ეს ჯგუფები შინაარსის მიხედვით შემდეგი თანამიმდევრობით არიან წარმოდგენილი: ეთეროვანი ზეთები და მათი შემცველი პრეპარატები (§§ 133—135), ზეთები, რომლებიც გამოხდისას დაშლის შედეგად წარმოიქმნებიან (§§ 142—144), არაორგანული მყავები (§§ 148—150), ისევ ეთეროვანი ზეთების შემცველი პრეპარატები (§§ 152—157), ფერადი მელნები (§§ 158—161) და სხვადასხვა ორგანული ზეთები. შიგადაშიგ ამ პარაგრაფებს შორის ჩართულია ძირითადად ცალკეული რეცეპტები რამდენადმე განსხვავებული შინაარსით (შაქრის კარამელის, ყანგაროს, „ანტიმონიას ზეთის“ და სხვ. პრეპარატების დამზადების შესახებ). §§ 166—168 — პირველი ნაწილიდან შემთხვევით მოხვედრილი, ასევე §§ 137—141 (რუსული ტერმინების სიმრავლით გამოირჩევიან) — მესამე ნაწილის კუთვნილებას შე-

ადგენენ. სამაგიეროდ მეორე ნაწილს ეკუთვნის პირველ ნაწილში შეცდომით მოხვედრილი §§ 94—102 (1). როგორც ცნობილია, ამ უკანასკნელთა ვახტანგისეული ჩანაწერიც არსებობს.

ეთეროვანი ზეთებისადმი მიძღვნილ რეცეპტებში აღწერილია ამ ზეთების მიღება სურნელოვანი მცენარის სხვადასხვა ნაწილიდან ორი მეთოდით — გამოხდითა და მაცერაციით. პირველი მეთოდი ეთეროვანი ზეთის შემცველი მცენარის წყალთან ერთად გამოხდას, ხოლო მეორე — დასამუშავებელი მცენარის თბილ მცენარეულ ზეთზე დაყენებას ითვალისწინებდა. გამოსავალი პროდუქტი გამოცალკევებით, „სუფთა“ სახით ან შესაბამის გამხსნელთან ერთად მიიღებოდა.

„სუფთა“ ეთეროვან ზეთებს რეცეპტების მიხედვით ძირითადად გამოხდის მეთოდით იღებდნენ. ციტრუსების ზეთების მოსაპოვებლად ციტრუსის ახალ ან გამომშრალ ქერქს დახურულ ჭურჭელში წყალზე აყენებენ. 7—8 დღიანი დაყოვნების შემდეგ ნარევი გამოიხდება და მიიღება შესაბამისი ეთეროვანი ზეთი და „არაყი“, რომელშიც წყალი უნდა იგულისხმებოდეს უმნიშვნელო რაოდენობის გახსნილი ზეთით (§§ 133—134(1)). რეცეპტი სუნელ-სანელებელი თესლებიდან მოსაპოვებელი ზეთების შესახებ გვასწავლის, რომ გამოხდამდე ამოსავალი ნედლეული წინასწარ ცხელი წყლით უნდა დამუშავდეს (§ 135).

„სუფთა“ სახით მიიღება ზეთი აგრეთვე ყარაძენძას წინასწარ გამომშრალი ფოთლების გამოხდით (§ 164). § 134(2)-ში მოყვანილია დარიჩინისა და სანდლის ზეთების მიღების კომბინირებული მეთოდი. ჯერ დაწვრილმანებული ნედლეულის და მცენარეული (ნუშის) ზეთის ნარევი გამთბარ მდგომარეობაში მაცერაციას განიცდის ერთი კვირის განმავლობაში, ხოლო შემდეგ მცენარეულ ზეთში გახსნილი ეთეროვანი ზეთი გამოხდის გზით გამოცალკევდება გამხსნელისაგან.

რამდენიმე რეცეპტია საპარფიუმერიო-კოსმეტიკურ ნაწარმისა, ჯერძოდ არომატული ანუ ანტიკური ზეთების, რომლებიც ცხიმოვან მცენარეულ ზეთებში ეთეროვანი ზეთების გახსნის პროდუქტს წარმოადგენენ. მათ რიცხვს მიეკუთვნება „ლადანის ზეთი“, რომელიც ჰერმეტულ ჭურჭელში წვრილად დაჭრილი ლადანის, ვარდის წყლის და ნუშის ზეთის ნარევისაგან იზადდება. გამხსნელით (ნუშის ზეთით) ლადანის შემცველი ეთეროვანი ზეთის შთანთქმის ეფექტურობის ასამაღლებლად ნარევს სამი საათის განმავლობაში ნელ ცეცხლზე ათბობენ, მიღებულ პროდუქტს კონსერვანტად ცოტა დამწვარ შაბს ურევენ, „რომ უყვთ შეინახოს“ ეს უკანასკნელი (§ 154). სხვა რეცეპტებში, რომლებიც შესაძლოა ძალზე ძველ წესს აღწერენ, ჩვეულებრივი გამხსნელის, ე. ი. ნუშის ზეთის ნაცვლად თვით ამ ზეთის შემცველი ნაყოფი გამოიყენება. უკანასკნელს წვრილად დაჭრილი სახით მრავალჯერად ჯერ ალბობენ მიხაკზე დაყენებულ ვარდის წყალში და შემდეგ აშრობენ. ასეთნაირად დამუშავებული ნუშის მასა

გამოწურვისას ნუშის ზეთს იძლევა, რომელშიც მიხაკის ეთეროვანი ზეთი არის გახსნილი. რეცეპტის თანახმად, მიხაკის გარდა ამ გზით შეიძლება მიღებულ იქნეს დარიჩინის, მუშკის, გუნდრუკის და ჯავზის ზეთები (§ 155).

ნუშის ნაყოფი გამოიყენება აგრეთვე სხვადასხვა ყვავილებიდან ეთეროვანი ზეთის მოსაპოვებლად. მხოლოდ ამ შემთხვევაში გათვალისწინებულია ყვავილის დანაყილ ნუშთან უშუალოდ შერევა და 10 ღლის განმავლობაში ტენიან (ნამიანს“) ადგილას შენახვა. საქაჯავში გაწურვის შემდეგ „ყოვლის რიგის ყვავილი გამოვა“ (§ 156). ტენიანი გარემო, როგორც ეტყობა, ხელს უწყობს ნივთიერებათა ურთიერთშემხებ ზედაპირზე სითხის აპკის წარმოქმნას, რომელიც ვარდის წყლის მსგავსად ეთეროვანი ზეთის გადამტანის როლს ასრულებს ყვავილის ფურცლებიდან ნუშის მასაში.

საუკეთესო არომატული ზეთი, § 165-ის თანახმად, მიიღება ნარინჯის ხის ყვავილების („ნარინჯის ყვავილის“) დაყენებით ნუშის ზეთზე. ნარევს უმატებენ მცირე რაოდენობით ქარვას, ქაფურს და მუშკს (§ 165), პირველ ორს — ზეთის სუნის გასაძლიერებლად, ხოლო უკანასკნელს კეთილსურნელების გახანგრძლივების მიზნით.

რამდენიმე პარაგრაფში აღწერილია ისეთი სურნელოვანი ნივთიერებების მომზადება, რომლებიც თავისი დანიშნულებით თანამედროვე სუნამოებს უტოლდებიან. მათ რიცხვს მიეკუთვნება სურნელოვანი პროდუქტი, რომლის ამოსავალ ნედლეულს ვარდის ზეთი და მყარი სურნელოვანი კომპონენტები (ლადანი, ქარვა და მცირე რაოდენობით დარიჩინი და მიხაკი) შეადგენენ. ნარევის სითბოში დაყენებით და შემდგომში გამოხარშვით მიიღებოდა ზეთი, რომლის განმეორებითი დაყენება ციბეტის და მუშკის მინარევებთან მას სუნამოებისათვის დამახასიათებელ თვისებებს ანიჭებდა (§ 152). მსგავსი თვისებებით გამოირჩევა „სურნელი წყალიც“ — სურნელოვანი ნივთიერებების (დარიჩინი, მიხაკი, ლადანი, მუშკი და სხვ.) ვარდის წყალზე 15 ღლიანი დაყენებისა და ნარევის გამოხდის პროდუქტი (§153).

კოსმეტიკური საშუალებებიდან წიგნში დასახელებულია „ტანის გასათეთრებელი წყალი“, რომლის მისაღებად წვიმის წყალს ორ ჯერად ადუღებდნენ, ჯერ ისრიმის, ხოლო შემდეგ ლიმონის წყლის დამატებით (§ 151).

რამდენიმე რეცეპტში განხილულია მცენარეული ნედლეულის მშრალი გამოხდის საკითხები. ამ მეთოდის გამოყენებისას აორთქლებული ზეთი ნაწილობრივ იშლებოდა და მიღებულ დისტილატს, თავისებური შესახედაობისა და ფერის გამო, ევროპულ ქიმიურ პრაქტიკაში „მიმწვარი ზეთი“ ეწოდებოდა (ერკალებენი, გვ. 98—

99). მათ შორის ყველაზე უფრო მეტად ცნობილი იყო ე. წ. „ფილოსოფიური ზეთი“ — ზეთისხილის ზეთის აგურის ნატეხებთან ერთად გამოხდის პროცესში პიროგენული დაშლით წარმოქმნილი ნაერთი. § 143-ის თანახმად, ტერპენტინის („თრემენტინის“) მშრალი გამოხდის შედეგად მიიღება „სქელი და შავი“ ტერპენტინის ზეთი (ე.ი. სკიპიდარი). სინამდვილეში დისტილატი სკიპიდარისა და ფისის ზეთის ნარევეს წარმოადგენს. ეს უკანასკნელი ამოსავალი ნივთიერების დაშლის შედეგად წარმოქმნილი შუალედური პროდუქტის — კანიფოლის შემდგომი დაშლის საფუძველზე წარმოიქმნება და სწორედ მისთვის არის დამახასიათებელი შავი ფერი და სიბლანტე (იხ. ჩაგუნავა, ქიმიკა, გვ. 93). მშრალი გამოხდის გზით არის რეკომენდებული აგრეთვე ქარვის ზეთის მიღება (§ 100). ამ უკანასკნელის „სველი“ წესით ღვინოსთან ერთად გამოხდისას მიიღება ქარვის მჟავა და „არაყი“, რომელიც მართლაც არაყს, ე. ი. ღვინის სპირტს წარმოადგენს (§ 99). სხვათა შორის ერთ-ერთი რეცეპტი გვირჩევეს ღვინოსთან ერთად ღვინის ქვის გამოხდას, რის შედეგადაც ჯერ ღვინის სპირტი და შემდეგ პიროღვინის მჟავას შემცველი ზეთოვანი ნარევი გამოიხდება (§ 142).

სახელმძღვანელოში მშრალი გამოხდის წესით ცხოველური წარმოშობის ზეთების, ე. ი. ძირითადად აზოტშემცველი და ზოგჯერ უაზოტო ორგანული ნაერთების მიღებაც არის აღწერილი. § 110-ის მეორე ნაწილში ასეთი წესით ზეთი მიიღება ადამიანის გამომშრალი ექსკრემენტებისაგან, ხოლო § 163-ით—თაფლის ცვილისაგან, რომელიც ასევე ცხოველური წარმოშობისაა.

საინტერესო ცნობებია მოყვანილი ქაფურისა და გუნდრუკის (ბენზონის ფისის) სუბლიმაციის შესახებ. ქაფურის მრავალჯერადი აქროლებით ბოლუსის ახალ-ახალ პარტიებთან ერთად, რეცეპტის თანახმად, ის ბოლოს და ბოლოს სითხის სახით გამოიხდება (§ 98). ანალოგიური მონაცემებია მოყვანილი გვიანდელ ევროპულ ქიმიურ ლიტერატურაშიც (XIX—XX სს.), ასე რომ, საბოლოო პროდუქტად სითხის („ქაფურის არაყის“) მიღება რეალურ, ალბათ ქაფურის კატალიზურ დაშლასთან დაკავშირებულ პროცესზე უნდა მიგვითითებდეს. გუნდრუკის, ე. ი. ბენზონის ფისის სუბლიმაცია სახელმძღვანელოს რეცეპტში ზუსტად ისევეა აღწერილი (§ 97), როგორც ეს XVIII ს. ევროპულ ქიმიურ სახელმძღვანელოებშია მოცემული. აქაც სუბლიმატი, რომელიც ბენზონის მჟავას წარმოადგენს, კონუსის ფორმის ქალაღის სახურავის შიგა ზედაპირზე ჯდება და სახელწოდებაც — „გუნდრუკის ყვავილი“ ევროპული ტერმინოლოგიიდან მომდინარეობს (ამ ტერმინოლოგიით სუბლიმატებს ზოგადად ქიმიურ ყვავილებს უწოდებენ).

მეორე ნაწილში, პირველისაგან განსხვავებით, ძალზე მცირე რაოდენობით არის წარმოდგენილი არაორგანული ნაერთები და ისიც ძირითადად არაორგანული მჟავების ხარჯზე. § 94-ში საკმაოდ დაწვრილებით აღწერილია „ზარაფხანის თეზაბის“ მიღების წესი, რომელიც, გვარჯილისა და არჯასპის („არჯასპის“) ნარევის გამოხდის გარდა, პროდუქტის მინარევებისაგან (გოგირდმჟავასა ან მარილმჟავასაგან, გაწმენდასაც) გულისხმობს ვერცხლის ნიტრატის საშუალებით. მჟავა „უფრო ძალიანი რომ გახდეს“, ორი დამატებითი მეთოდია რეკომენდებული: პირველი მეთოდით მჟავას ნიშადური ემატება და ფაქტობრივად „სამეფო არაყის“ მსგავსი შემადგენლობა მიიღება. მეორე მეთოდით მჟავას ვერცხლისწყალი და გოგირდი ემატება და ის ხელმეორედ გამოიხდება. ამ დროს მჟავასთან ერთად თანაპროდუქტის სახით სინგურის სუბლიმატიც მიიღება. პარაგრაფში მოყვანილი ყველა მეთოდი თითქმის ასეთივე სახით XVIII ს. ევროპულ ქიმიურ სახელმძღვანელოებშიც გვხვდება (იხ. მაგ. მაკერი, I, გვ. 122—123; ჟაკინი, გვ. 99, 123). ვახტანგს კიდევ ორი რეცეპტი მოჰყავს (§§ 148—149), როგორც ეტყობა, სხვა წყაროებიდან, რომლებშიც ანალოგიური წესით მჟავას მიღება და მისი მჟავური თვისებების გაძლიერება არის აღწერილი (ისევ ნიშადურის დამატებით ან ხელმეორედ გამოხდით ვერცხლისწყლის და გოგირდის ნარევეთან ერთად).

გოგირდმჟავას მიღებასთან დაკავშირებით § 150-ში მოყვანილია გოგირდის დაწვის რეცეპტი. ეს რეცეპტი სახელმძღვანელოს პირველი ნაწილის § 8-ის რეცეპტის ანალოგიურია მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ ის მისიონერი დომინიკის მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტის ჩანაწერს წარმოადგენს („როგორც ფრა დომენიკ გააკეთა ქალაქს“). ეს რეცეპტი უშუალოდ მეტყველებს მისიონერების ქიმიურ საქმიანობაზე. ვინაიდან ეს რეცეპტი თავისი ხასიათით ძალზე მიაგავს ფოტმჟავას მიღებასთან დაკავშირებულ ზემოთ განხილულ რეცეპტებს (§§ 148—149), არ არის გამორიცხული, რომ ისინი ვახტანგმა ამ დომინიკის წყალობით გაიცნო.

ყურადღებას იმსახურებს ფერადი მელნების დამზადების რეცეპტები (§§ 158—161). საღებრებად აქ გამოყენებულია ძირითადად მცენარეთა (წითელი ხის მერქანი, ქაცვის ნაყოფი, ლილიფრის ფოთოლი) ექსტრაქტები და მხოლოდ მწვანე მელნისათვის შემოთავაზებულია არაორგანული პიგმენტი ჟანგაროს სახით (§ 158). შემკვრელ ნივთიერებად რეცეპტში არაბული ხის წებო გამოიყენება. ცალკეულ შემთხვევებში მელნის მახასიათებლების (ფერის სიღრმის, დენადობის ხარისხის, ბზინვის და სხვ.) გასაუმჯობესებლად იხმარება ძმრის, ანწლის წვენის, ზაფრანის, შაბის ან ჩაუმქრალი კირის მცირე დანამატები.

ყველა ეს რეცეპტი ქართული წარმოშობისა უნდა იყოს, რაზედაც მიუთითებს ქართული ყოფისათვის დამახასიათებელი ტერმინების სიმრავლე („აიღე, ერთი რიგის ხე არის, ჭალაში იქნება, ყურძენსავეთ მოისხამს“) (ჩაგუნავა, ქიმია, გვ. 96).

სახელმძღვანელოს მეორე ნაწილში, როგორც ადრე აღვნიშნეთ, ჯგუფებად (ქვეგანყოფილებებად) გაერთიანებული მონათესავე პარაგრაფების გარდა ცალკეული, ასე ვთქვათ, „დამოუკიდებელი“ პარაგრაფებიც არის მოყვანილი. ერთ-ერთ მათგანში (§ 146) უანგაროს დამზადების მეთოდი ჰერმეტიულ თერმოსტატში „სპილენძის ფერფლზე“ (ე. ი. სპილენძის უანგზე) „ძალიანი“ ძმრისა და ზოგიერთი მინარევის (მარილის, წითელი ღვინის ქვის, ნიშადურის და დამუყავებული ცომის) ზემოქმედებას ითვალისწინებს. აღსანიშნავია, რომ ეს რეცეპტი ზუსტად თანხვედება მ. აგენტოვის მიერ აღწერილ უანგაროს მიღების ერთ-ერთ ევროპულ მეთოდს (აგენტოვი, გვ. 249). § 157-ში წარმოდგენილია ზეთის მიღების წესი ე. წ. „თარქოდან“, რომლის იდენტიფიცირებაც სამწუხაროდ არ მოხერხდა.

ყურადღებას იქცევს ის გარემოება, რომ სახელმძღვანელოს ამ ნაწილშიც, უმნიშვნელო განსხვავებით, რამდენიმე პარაგრაფი გამეორებულია. აზოტმყავას მიღების რეცეპტებთან დაკავშირებული ერთი ასეთი შემთხვევა ჩვენ უკვე ზემოთ აღვნიშნეთ (§ 94 და §§ 148, 149). გარდა ამისა ასეთი პარაგრაფები „გოგირდის ზეთის“ (§ 102(1) და § 145) და შაქრის კარამელის (§ 136 და § 162) დამზადებასაც შეეხება.

სახელმძღვანელოს მეორე ნაწილის ზოგიერთი დამახასიათებელი ნიშნები. პირველ ნაწილთან შედარებით მეორე ნაწილში მოყვანილი მასალა უფრო ერთგვაროვანია და ძირითადად მცენარეული ზეთების ქიმიური გადამუშავების საკითხებით შემოიფარგლება. ამ ნაწილის მთავარი დამახასიათებელი თავისებურება ის გახლავთ, რომ რეცეპტების უმრავლესობა პრაქტიკაში გამოყენებული მეთოდების აღწერას წარმოადგენს.

მეორე ნაწილის ეს თავისებურება ადვილად ხსნის იმ უცნაურ ფაქტს, რომ ვახტანგმა ქიმიის განხრით მისიონერებთან თანამშრომლობა მხოლოდ ირანიდან დაბრუნების შემდეგ წამოიწყო. როგორც ცნობილია, ვახტანგის მიზანს თავიდანვე მეცნიერების, უფრო ზუსტად კი ცოდნის დარგების შესწავლა წარმოადგენდა. ირანში წასვლამდე არც იყო მოსალოდნელი, რომ ვახტანგი, ასტრონომიის მსგავსად, მისიონერების „ქიმიური“ საქმიანობითაც დაინტერესებულიყო, ვინაიდან ამ უკანასკნელს წმინდა სამომხმარებლო ინტერესებს დაქვემდებარებული ხელოსნური სახე ჰქონდა. სამაგიეროდ ირანში მისი

ყურადღება ალქიმიამ მიიპყრო, რომელიც იმ დროისათვის, ასე თუ ისე, ჯერ კიდევ მეცნიერების ანუ ცოდნის ერთ-ერთ დარგად ითვლებოდა. ექსპერიმენტების საშუალებით ალქიმიის ყალბ არსში გარკვევამ ამავე დროს ვახტანგს საშუალება მისცა სათანადოდ შეეფასებინა ტექნიკური ქიმიის მნიშვნელობა და შესაძლებლობები. თბილისში ჩამოსვლისას მან მისიონერებთან ასტრონომიაში მეცადინეობა აღარ გააგრძელა, ვინაიდან ირანული ასტრონომიის ფონზე მისიონერები უკვე მოყვარულებად გამოიყურებოდნენ. სამაგიეროდ ვახტანგისათვის უკვე ცხადი იყო მისიონერების მაღალი პროფესიონალიზმი ტექნიკური ქიმიის განხრით და ამიტომაც მათი შემოქმედებითი თანამშრომლობა სწორედ ქიმიის ხაზით გაგრძელდა.

მისიონერებთან ჩაწერილი მასალა ცალკე რომ განვიხილოთ, მან შეიძლება რეცეპტების კრებულის შთაბეჭდილება დატოვოს. მაგრამ სახელმძღვანელოს შემადგენლობაში მას უკვე სხვა სახე აქვს მიღებული, რაც საგრძნობლად აფართოებს სახელმძღვანელოს თემატიკას. თუ პირველ ნაწილში ძირითადად არაორგანული ნაერთები იყო წარმოდგენილი, მეორე ნაწილში უმრავლესობას უკვე ორგანული ნაერთები შეადგენენ. თითქმის ყველა რეცეპტში ამა თუ იმ ნაერთის მიღების წესის აღწერის შემდგომ, მკაფიოდ მითითებულია მისი პრაქტიკულად გამოყენების სფერო. ძირითადად ხაზი ესმება პროდუქტების სამკურნალო, ხშირად კოსმეტიკურ, საპარფუმერო, ჰიგიენურ და სხვა დანიშნულებას.

პარაგრაფებში წარმოდგენილი ამოსავალი ნივთიერებების უმრავლესობა მცენარეთა სხვადასხვა ნაწილებს განეკუთვნება, ხოლო საბოლოო პროდუქტებად ეთეროვანი ზეთები მიიღება ცალკე ან სპირტში, გადამდნარ ცხიმებში ან სხვა მცენარეულ ზეთებში ვახტანგის სახით. ხელსაწყოებში რაიმე მნიშვნელოვანი სიახლე არ აღინიშნება, თუ არ ჩავთვლით რეტორტის, სილის და წყლის აბაზანების ძალზე ხშირად ხმარებას, ქიმიური ცდებისთვის საყოფაცხოვრებო არყის გამოსახდელი დანადგარით სარგებლობას და სხვ. ახალი ქიმიური ოპერაციებიდან აღსანიშნავია დაყენება, მაცერაცია, ანფლერაჟი და ექსტრაქცია.

პირველი ნაწილისაგან განსხვავებით, მეორე ნაწილში სპარსულ-არაბული ტერმინების ნაცვლად უკვე ევროპული ტერმინებია წარმოდგენილი (თართარი, ანტიმონი, თრემენთინი, ლავანდა და სხვ.), მაგრამ საერთოდ კი აშკარად იგრძნობა უპირატესად ქართული ტერმინების გამოყენების ტენდენცია. ზოგიერთ შემთხვევაში უცხოურ ტერმინს სპეციალური განსაზღვრაც აქვს დამატებული („მერკური-ალის, ეს ერთი მარილია“ — § 102(1)); „ონჩა, რომ 24 მისხალი

არის“ — § 162; „კანრუკი — სომხურ ჰქვიან, რომელს საკმელში გა-
ურევენ“ — § 153 და სხვ.).

მიუხედავად იმისა, რომ მეორე ნაწილის ტექსტი საბოლოოდ რედაქტირებული არ არის, ეს გარემოება ვერ ახდენს გავლენას ამ ნაწილის საერთო ავტორიანობაზე. თითქმის ყველა პარაგრაფი თავიდანვე ისე კვალიფიციურად არის შედგენილი, რომ მისი შემდგომი გადამუშავების საჭიროება ფაქტობრივად არც იგრძნობა. აქ, რასაკვირველია, გარკვეული როლი ითამაშა ვახტანგის მიერ ირანში შედგენილმა პროფესიონალურმა ჩვევებმა და თვით მასალის პრაქტიკით დახვეწილმა ხასიათმა.

ქიმიის სახელმძღვანელოს მესამე ნაწილი

სხვა დარგებისგან განსხვავებით, ქიმიის საკითხებზე მუშაობა ვახტანგმა რუსეთშიც გააგრძელა. ეს ფაქტი კიდევ ერთხელ მიუთითებს ქიმიის მიმართ ვახტანგის დამოკიდებულებაზე. როგორც ცნობილია, რუსეთში ჩასვლისას ვახტანგმა პირველხარისხოვან ამოცანად ქართული მათემატიკური ლიტერატურის შექმნა დაისახა და ამ მიმართულებით ინტენსიური მუშაობაც გაშალა. ეს არც იყო გასაკვირი, ვინაიდან პეტრესეული პრაქტიკის გათვალისწინებით მათემატიკაში ვახტანგი ქართული ტექნიკური და სამხედრო საინჟინრო კადრების შექმნის აუცილებელ პირობას ხედავდა. ამ ფონზე ქიმიაში მუშაობის გაგრძელება კი იმას ნიშნავდა, რომ ამ დარგსაც ვახტანგი ვარკვეულ ფარგლებში ქვეყნის პრაქტიკულ ინტერესებს უკავშირებდა. მართლაც, სახელმძღვანელოს მესამე ნაწილში, მეორესთან შედარებით, უფრო საგრძნობლად არის გამოკვეთილი ქიმიის გამოყენებითი მიმართულება. ფაქტობრივად აქ წარმოდგენილია ყველა ის ძირითადი ქიმიური მეთოდი, რომელიც იმდროინდელ საყოფაცხოვრებო და ხელოსნურ პრაქტიკაში გამოიყენებოდა. ეს მით უფრო დასაფასებელია, რომ ვახტანგს არც ამ შემთხვევაში არ გააჩნდა გზისმკვლევად რაიმე კონკრეტული სამაგალითო ნიმუში და ის აქაც დამოუკიდებლად მივიდა შემუშავებულ სქემამდე.

ლიტერატურული წყაროები. XVIII ს. პირველ ნახევარში, უფრო ზუსტად 40-იანი წლების დასაწყისამდე, რუსეთში ქიმიური ლიტერატურა დამოუკიდებელი სახით ფაქტობრივად არ არსებობდა. სამაგიეროდ ძალზე მრავალრიცხოვანი ქიმიური და ტექნოლოგიური რეცეპტურა ჩართული იყო სხვადასხვა ხელნაწერ კრებულებში, რომლებიც თემატიკის მიხედვით 3 ძირითად ჯგუფად იყოფოდნენ. პირველ ჯგუფს შეადგენდნენ კრებულები, რომლებშიც მო-

ყვანილი იყო ავადმყოფობათა სამკურნალო და წამლების დასამზადებელი მითითებები და რეცეპტები (ე. წ. „лечебники“ და „травники“); მეორე ჯგუფის კრებულებში გაერთიანებული იყო ახსნა-განმარტებები და მითითებები იუველირების, მხატვრების, წიგნის ოსტატებისა და ხატმწერებისათვის (ე. წ. „иконописные подлинники“); ხოლო მესამე ჯგუფის კრებულებში მოყვანილი იყო რეცეპტ-მითითებები ტექნიკისა და ხელოსნური წარმოების სხვადასხვა საკითხისათვის. ეს კრებულები ძირითადად XVII საუკუნეს განეკუთვნებოდნენ და მათში წმინდა რუსული წარმომავლობის საკითხების გარდა ზოგჯერ ძველი ბიზანტიური ან, პირიქით, ახალი ევროპული მასალებიც იყო გარეული (ფიგუროვსკი, რეცეპტები, გვ. 241).

წერილობითი წყაროების გარდა ვახტანგს შეეძლო პირადად გასცნობოდა რუსეთში მოქმედ ქიმიურ საწარმოებს. ამ პერიოდში უკვე არსებობდა რამდენიმე სასინჯი ლაბორატორია, საკმაოდ მრავალრიცხოვანი აფთიაქები ლაბორატორიებით და მოქმედებდნენ ქიმიური მასალების დამამზადებელი მთელი რიგი ქარხნები და კუსტარული სახელოსნოები.

ასევე არ იყო გამორიცხული ვახტანგის მხრივ ევროპული წყაროებით სარგებლობის შესაძლებლობა, განსაკუთრებით 1732 წლიდან, როდესაც მის ლეიბ-მედიკოსად მედიცინის დოქტორი გუსტავ შობერი (1670—1739) დაინიშნა. შობერზე აქ საგანგებოდ უნდა შევჩერდეთ, ვინაიდან ვახტანგთან დაკავშირებით მისი საქმიანობის კვლევისას ძალზე საყურადღებო ფაქტები გამოვლინდა რუსული ქიმიის ისტორიის თვალსაზრისით.

წინასწარ მოგვყავს მისი მოკლე ბიოგრაფიული ცნობები, რომელსაც „რუსული ბიოგრაფიული ლექსიკონის“ 1911 წელს გამოცემული ტომის მიხედვით ვიძლევი (გვ. 359): შობერი დაიბადა ქ. ლეიპციგში, აქვე მიიღო განათლება, ხოლო 1696 წ. უტრეხტის უნივერსიტეტში დისერტაციის დაცვის შემდეგ მიენიჭა მედიცინის დოქტორის ხარისხი. 1712 წ. პეტრე პირველმა ის თავის ლეიბ-მედიკოსად დანიშნა, ხოლო მომდევნო წელს, რუსეთში გადმოსული მოსკოვის სამეფო კარის აფთიაქის ინსპექტორად და სამედიცინო კანცელარიის ორდინარულ მედიკოსად. 1717 წელს პეტრეს დავალებით შობერმა სამეცნიერო ექსპედიცია მოაწყო რუსეთის სამხრეთ და კავკასიის ჩრდილოეთ რაიონებში. ექსპედიციიდან დაბრუნების შემდეგ შეთავსებით შტატიანი ფიზიკოსის თანამდებობაზეც მუშაობდა. 1732 წელს, როგორც აღვნიშნეთ, ის ვახტანგის ლეიბ-მედიკოსად დაინიშნა. 1738 წელს სამსახურს თავი დაანება, ხოლო 1739 წ. გარდაიცვალა. გამოქვეყნებული ჰქონდა რამდენიმე სამეცნიერო შინაარსის წიგნი, რომ-

მელთა შორის ქიმიის თვალსაზრისით აღსანიშნავია „სათანაო ფარ-მარკოპეა“ (1707, ლეიპციგი).

რუსული ქიმიის ისტორიაში გ. შობერის შესახებ არავითარი ცნობები არ არის მოყვანილი (უფრო მეტად ცნობილია მედიცინის ისტორიაში, სადაც ის რუსეთში ბალნეოლოგიური კვლევების ერთ-ერთ პიონერად არის დასახელებული). უკვე ის ფაქტი, რომ გ. შობერი წლების განმავლობაში სამეფო კარის აფთიაქთან იყო დაკავშირებული, იმაზე მეტყველებს, რომ მისი სახით 1713—1738 წწ. რუსეთს ჰყავდა მაღალი დონის ქიმიკოს-ანალიტიკოსი. ყველა იმდროინდელ აფთიაქთან, როგორც აღვნიშნეთ, სპეციალური ქიმიური ლაბორატორია ფუნქციონირებდა, სადაც, მთელი რიგი მონაცემებით, ქიმიური ნაერთების ფართო ასორტიმენტის ანალიზური კვლევა წარმოებდა (იხ. ლუკიანოვი, I, გვ. 435).

გ. შობერის ქიმიური მომზადება მთელი სიცხადით 1717 წ. ექსპედიციაში გამოვლინდა. თავის გამოკვლევები გერმანულ ენაზე მან, როგორც ეტყობა, 1718 წ. წარუდგინა პეტრე I-ს. რაღაც მიზეზების გამო გ. შობერის ეს შრომა თავის დროზე არ გამოქვეყნდა. მხოლოდ 1760 წელს ამ გამოკვლევების ნაწილი რუსული თარგმანის სახით დაიბეჭდა პერიოდულ გამოცემაში („აკადემიური ყოველთვიური თხზულებები“, ნაწ. II, გვ. 387—414) 2 სტატიად („წმინდა პეტრეს თერმების¹² აღწერა“, გვ. 387—405 და „გოგირდოვანი წყაროს აღწერა“, გვ. 406—414). წარმოდგენილი შრომის შესწავლამ ჩვენ დაგვარწმუნა, რომ მისი სახით ანალიზური ქიმიის ერთ-ერთ საკმაოდ ადრეულ და ღირსშესანიშნავ სამუშაოსთან გვაქვს საქმე. საკუთრივ ქიმიისა და ქიმიური ანალიზის საკითხებს ეთმობა შემდეგი გვერდები: 392—401, 407, 409—412. დანარჩენ გვერდებზე მოყვანილია იმ რაიონების გეოგრაფიული და ბოტანიკური აღწერა და სამედიცინო დასკვნები წყლების სამკურნალო თვისებების შესახებ. ასე რომ, როგორც ჩანს, ეს ნაწილი შრომის მთავარ ნაწილს წარმოადგენს.

ანალიზები, როგორც მდ. თერგთან აღმოჩენილი ცხელი და ცივი მინერალური წყაროებისათვის (დღევანდელი გროზნოს რაიონი, ე. წ. ბრაგუნების თერმები), ისე მდ. ვოლგასთან მდებარე გოგირდიანი წყლებისათვის (კუიბიშევის ოლქში, კურორტი სერგეივსკის წყლები) ერთნაირად არის ჩატარებული. ქიმიურ კვლევას წინ უძღვის ორგანოლემპტიკური ანალიზი. გამოსაკვლევ სინჯებში მჟავების, ტუტეების, ფავისუფალი და ბმული გოგირდის, კარბონატური მარილების და რკინის შემცველი ნაერთების აღმოსაჩენად გამოიყენება რე-

¹² რუსულ „теплища“-ს, რომელიც ბუნებრივ ცხელ წყალს გულისხმობს, ჩვენ „თერმებაჟი“ ვთარგმნით.

აქტივები „ღვინის ქვის ზეთი“ (კალიუმის კარბონატი), „არჯასპის სპირტი“ (გოგირდმყავა), „ვერცხლისწყლის სუბლიმატი“ (სულემა) და „მელნის კაკლები“ (გალის მყავას შემცველი მცენარეული მასა). ინდიკატორებად — იისა და რევანდის ექსტრაქტები. გამოხდის ოპერაციით შობერი ამოწმებს ნავთობის შემცველობას ნავთობის სუნის მქონე წყლის სინჯში. წყალში მინერალური კომპონენტის დასადგენად გამოყენებულია აორთქვლის მეთოდი. მყარი ნაშთის ნაწილზე შობერი ისეთივე ანალიზს ატარებს, როგორც სითხეზე. მეორე ნაწილს ხსნის წყალში და გაუხსნელ ნაწილს დაშლამდე ახურებს. თვითეულ სტადიაზე, წონების ზუსტი ფიქსირების საფუძველზე, შობერს გამოაქვს დასკვნა წყალში მყარი ნაშთის საერთო რაოდენობაზე, აგრეთვე მყარ ნაშთში მარილის და აქროლადი ნაერთების წონით შეფარდებაზე.

შობერის მიერ ჩატარებული სამუშაო, რომელიც რაოდენობრივი ანალიზის ელემენტებსაც მოიცავს, ახლად ფეხადგმული ანალიზური ქიმიის ყველაზე მოწინავე მეთოდებს ემყარება (ეს მაშინ, როდესაც 40—60 წლის შემდგომაც კი რუსულ პრაქტიკაში გაცილებით არქაული და არაეფექტური მეთოდების გამოყენების ფაქტები გვხვდება). სამწუხაროდ, ვინაიდან შრომა იმავე პერიოდში არ გამოქვეყნდა (ე. ი. 1718 წ.) და ფართო წრეებისათვის ცნობილი არ გახდა, გ. შობერის სახელი რუსული ქიმიის ისტორიაში ვერ მოხვდა. მაგრამ აქ გასათვალისწინებელია კიდევ ერთი ფაქტორიც. გ. შობერის ჩატარებულ სამუშაოს მაშინვე მოჰყვა პრაქტიკული შედეგი: საფუძველი ჩაეყარა თერგზე ბალნეოლოგიური კურორტის ათვისებას, ხოლო ვოლგაზე, სადაც, შობერის მითითებით, წყაროდან წელიწადში 40—70 ფუთი გოგირდის მოპოვება შეიძლებოდა, პეტრეს ბრძანებით გოგირდის ქარხანა იქნა აგებული. ასეთი პრაქტიკული გამოსავლის მქონე სამუშაო, მითუმეტეს, რომ მისი კვლევითი ნაწილი სანიმუშო დონეზე იყო შესრულებული, იმ დროს და შემდგომშიც საკმაოდ იშვიათ მოვლენას წარმოადგენდა. ამიტომაც ჩვენ სრული უფლება გვაქვს დავასკვნათ, რომ რუსეთში ბუნებრივ სიმდიდრეთა ქიმიური შესწავლა-ათვისება 1717 წელს პეტრე პირველის ინიციატივითა და გოტლიბ შობერის კვლევებით დაიწყო.

დასანანია, რომ ვახტანგისა და შობერის უშუალო კონტაქტების ამსახველი სხვა დოკუმენტები ჯერჯერობით არ არის მიკვლეული. მაგრამ ვახტანგის „ქიმიის“ ზოგიერთი მასალა უფლებას გვაძლევს ვივარაუდოთ, რომ მათი ნაცნობობის ხანმოკლე პერიოდის მიუხედავად (1734 წ. ვახტანგი კასპისპირეთში გაემგზავრა და მოსკოვში აღარ დაბრუნებულა), შობერს საკმაოდ ნაყოფიერი კონსულტაციების გაწევა უნდა მოესწრო.

სახელმძღვანელოს მეტამე ნაწილის მოკლე შინაარსი. როგორც ადრე დადგინდა, რუსეთში დაწერილ მასალებს განეკუთვნება §§ 169-268, 87(2), 137—141. მეტამე ნაწილსაც, მეორის მსგავსად, საბოლოო რედაქტირება არ გაუვლია და ამ შემთხვევაში ეს გარემოება მასალის მრავალფეროვნების გამო უფრო შესამჩნევად ჩანს. ტექსტში, მართალია, რამდენჯერმე გვხვდება თემატურად ერთგვარი რეცეპტების ჩგუფებად გაერთიანება (მაგ., წიგნის მხატვრულ-ტექნიკურ გაფორმებასთან, მინის წარმოებასთან ან სპირტიანი სასმელების დამზადებასთან დაკავშირებული რეცეპტები), მაგრამ ეს შედეგია წყაროებიდან ასეთი მთლიანი სახით გადმოტანისა და არა რედაქტირებით გამოწვეული დაჯგუფებისა.

აქედან გამომდინარე, შინაარსის უკეთ აღქმისათვის ჩვენ პარაგრაფებს მოცემული თანამიმდევრობით კი არ განვიხილავთ, არამედ თემატურად გაერთიანებული ჩგუფების მიხედვით. ასეთი ჩგუფების რიცხვი საკმაოდ დიდია. რეცეპტების ერთი წყება ქიმიური ტექნიკის ისეთ მნიშვნელოვან დარგს მოიცავს, როგორც არის ლითონების დნობისა და დამუშავების საქმე. სხვა ჩგუფებში წარმოდგენილია საღებრების დამზადება, საოქრომჭედლო საქმე, სამკურნალო საშუალებათა დამზადება, სხვადასხვა მყავების მიღება. რამდენიმე რეცეპტი საყოფაცხოვრებო და გასართობი ტექნიკის სფეროდან არის შემოტანილი. ჩამოთვლილ სიას ზემოთ აღნიშნული ჩგუფები უნდა დაემატოს (ე. ი. წიგნის გაფორმების, მინის და სასმელების წარმოების რეცეპტები), ასე რომ, განსახილველი მასალა ქიმიური ტექნიკის საკმაოდ მრავალრიცხოვან დარგებს მოიცავს.

ამ დარგებიდან პირველ რიგში ყურადღებას იქცევს ლითონის დნობისა და დამუშავების საქმე. სახელმძღვანელოში რამდენიმე რეცეპტია შენადნობების მიღებისა (§§ 246, 247, 255). ე. წ. „ფრანგული თითბრის“ დასამზადებლად რეკომენდებულია სპილენძის, თუთიის მინერალ გალმეის („ლალმეის“) და ნახშირის ნარევის ერთობლივი დნობა, რის შედეგადაც მიიღება ოქროსფერი სპილენძ-თუთიის შენადნობი (§ 246). ამ მეთოდს ჯერ კიდევ XI ს. აღწერს თავის მანოსკრიპტში ანოფილე, ხოლო გაცილებით უფრო ადრე, ჩვენს წელთაღრიცხვამდე, ის ცნობილი იყო ჩვენი წინაპრების — მოსინიკების ტომისათვის, რომლებსაც თანამედროვე მეცნიერება თითბერის პირველად მომჩენად თვლის (ჩაგუნავა, ქიშია, გვ. 108—109). მეორე რეცეპტში თითბერსა ან სპილენძისაგან „თეთრი თითბერის“ მისაღებად ამოსავალ ლითონს ადნობენ დარიშხანის ჟანგთან („თეთრი მარგამუშკი“) ერთად, რის შედეგადაც „თითბერი უფრო გათეთრდება. სპილენძი უფრო ფერმკრთალი იქნება“ (§§ 247). „მაგარი და თეთ-

რი“ კალის შენადნობის დასამზადებლად მესამე რეცეპტი ინგლისური („აღლინციკის“) კალის გადადნობას ითვალისწინებს სპილენძისა და სტიბიუმის სულფიდის („ანტიმონიას“) მინარევებთან ერთად (§ 255). სამივე რეცეპტი აშკარად ევროპული წარმოშობისაა. პირველი ორი ვახტანგმა შესაძლოა გ. შობერისაგან ჩაიწერა, რაზედაც უნდა მიუთითებდეს ის ფაქტი, რომ თუთიის მინერალის სახელწოდება გერმანულად არის მოყვანილი და არა ფრანგულად („ლალმეი“ „კალამინის“ ნაცვლად), მიუხედავად იმისა, რომ თუთიის მადნის მიმწოდებელ ქვეყნად საფრანგეთია მიითითებული და პროდუქტის სახელწოდებაც („ფრანგული თითბერი“) ამ ქვეყანასთანაა დაკავშირებული. რაც შეეხება მესამე რეცეპტს, სიტყვა „აღლინციკი“ აშკარად რუსულია და ევროპული რეცეპტის რუსული წყაროებიდან წარმომავლობაზე მიუთითებს. |

სახელმძღვანელო შეიცავს ტყვიის საფანტის მიღების საინტერესო ცნობებს. ერთ-ერთი ძირითადი ოპერაცია ტყვიის შენადნობის დამზადებაა (§ 262). რეცეპტის თანახმად, საფანტი მიიღება გამლღვალთ შენადნობის წყალში წვეთებად ჩასხმის საშუალებით. ამ დროს კი ცნობილია, რომ წვეთები უკვე ჰაერშივე ასწრებენ სფერული ფორმით გამყარებას და ამ სახით წყალში საბოლოოდ გაცივებას. რეცეპტში სამართლიანად არის ხაზგასმული, თუ რა დიდი მნიშვნელობა ენიჭება შენადნობის შემადგენლობას საფანტისათვის სფერული ფორმის მისაცემად.

ჯერ ერთი, „ტყვიას უნდა იცნობდე... სხვა არაფერი არ ერიოს. თუ რამ ურევია, იმისაგან საფანტი არ ჩამოისხმის“. რაც შეეხება შენადნობებისათვის დასამატებელი დარიშხანის კომპონენტების ანუ „წამლის“ რაოდენობრივ მხარეს, რეცეპტის თანახმად, საფანტისათვის „ამისი ნიშანი ეს არის: თუ მოგრძო მოვიდა და ან ბოლო მოჰყვა; იცოდე, რომ წამალი აკლია; თუ ბრტყელი მოვიდა, იცოდე წამალი მეტი არის. წამალი არც მეტი უნდა იყოს და არც ნაკლები“. წამლის შემადგენლობასთან დაკავშირებით რეცეპტში რეკომენდებულია ორი ვარიანტი: ან „2 წილი ყვითელი მარგიმუშკის და 1 წილი თეთრი დარიშხანის“ ნარევი, ან მარტო „ყვითელი მიშიაკი“, რომელიც შეიძლება „ზირნიხითაც“ შეიცვალოს. აქ პირველად ვახტანგი „დარიშხანას“ თანამედროვე, ე. ი. დარიშხანის მნიშვნელობით ხმარობს და „თეთრი დარიშხანათი“ დარიშხანის ქანგს (As_2O_3) აღნიშნავს. რაც შეეხება „ყვითელ მარგიმუშკს“, ის რუსულ „მიშიაკთან“ ან, უფრო ზუსტად, „ყვითელ მიშიაკთან“ ერთად აურიბიგმენტს (As_2S_3) გულისხმობს, ხოლო „ზირნიხის“ სახელწოდებით ამჯერად რეალგართან (AsS) გვაქვს საქმე. აღსანიშნავია, რომ განხილული რეცეპტი, ზუსტად ასეთივე განმარტებებით და დარიშხანის ანალოგიური პრეპა-

რატებით XX ს. დასაწყისშიც ფართოდ გამოიყენებოდა პრაქტიკაში (იხ. ლუბაინი, IV, გვ. 692—693).

ასევე პრაქტიკული დანიშნულება აქვს რეცეპტს, რომელშიც ტყვიის ან კალის საგნების ერთმანეთთან დასაკავშირებლად რეკომენდებულია კალის სარჩილი. გამლღვალი სარჩილის და დასაკავშირებელი ზედაპირების დაჟანგვის თავიდან ასაცილებლად გამოიყენება დათვის ქონი, რაც სავსებით მისაღებია, ვინაიდან მირჩილვისათვის გამოყენებულ ფლიუსებში დღესაც შეყავთ ცხოველური წარმოშობის ცხიმები (§ 251).

ერთ-ერთ პარაგრაფში (§ 256) მოყვანილი ლითონური სტიბიუმის მიღების მეთოდი, ისევე როგორც „ფრანგული თითბრის“ დამზადების მეთოდი ერთგვარად ძველი ქართული ქიმიური ტექნიკის ისტორიასთან არის დაკავშირებული. ცნობილია, რომ თუ ევროპაში მადნიდან ლითონური სტიბიუმის გამოდნობა XV ს. დაიწყო, ზემო რაჭაში ამ პროცესს ჯერ კიდევ ჩვენს წელთაღრიცხვამდე II—I ათასწლეულებში იცნობდნენ. არ არის გამორიცხული, რომ ძველი ხელოსნები, რეცეპტის მონაცემების მსგავსად, ანტიმონიტს ანუ „ანტიმონიას“ (Sb₂S₃) ჯერ არააქროლად სტიბიუმის ოთხჯანგამდე ჟანგავდნენ და შემდეგ ამ უკანასკნელს რომელიმე მცენარეული ზეთისა ან ცხიმოვანი ნივთიერების საშუალებით ლითონამდე აღადგენენ. რეცეპტის სათაური „ანტიმონია როგორ გაწმდება“ კარგად გამოხატავს ევროპელი ტექნოქიმიკოსების შეხედულებას ლითონურ სტიბიუმსა და ანტიმონიტზე. ეს უკანასკნელი, მათი წარმოდგენით, გოგირდით გაჭუჭყიანებულ სტიბიუმს წარმოადგენდა და ამიტომაც გოგირდის მოცილება სტიბიუმის გასუფთავებად („გაწმედად“) ითვლებოდა (იხ. ჩაგუნავა, ქიმიკა, გვ. 115—116).

რკინისა და ფოლადის ცემენტაციისა და წრთობის შესახებ ორი პარაგრაფია (§§ 249—250). პირველი რეცეპტი: ჰერმეტიკულ რკინის ყუთში, დანახშირებული ტყავის ფენებში მოთავსებული რკინის ან ფოლადის საგნების თეთრ ვარვარებამდე (ე. ი. 1000°-მდე) გახურებით დაცემენტებული ფოლადი მიიღება. მეორე რეცეპტი: წრთობის პროცესისათვის ნაკეთობის გასაცივებლად ზეთისხილის ზეთი გამოიყენება.

რკინის ნაკეთობათა ზედაპირზე მხატვრული სახეებისა და ფიგურების ამოსაყვანად შემოთავაზებული მეთოდი ითვალისწინებს ზედაპირის გამდნარი ცვილის აპკით დაფარვას, აპკზე საჭირო ფიგურის დახატვას და ამოსაჭმელი ხსნარით ობიექტის დამუშავებას (§ 179). ამოსაჭმელი ხსნარების („ოტკების“) შემადგენლობა, რომელიც რამდენიმე რეცეპტში არის მოყვანილი (§§ 174, 183, 197—200), ერთმანეთისაგან მცირედ განსხვავდება. თითქმის ყველა ნარე-

ვი შეიცავს ნიშადურს და არჯასებებს, ზშირად გამოიყენება სულე-
მა, გვარჯილა და ძმარი, უფრო იშვიათად ჟანგარო, შაბი. ზოგიერთი
შემადგენლობა ორ-ორ რეცეპტად მეორდება, მხოლოდ კომპონენ-
ტების სხვადასხვა სახელწოდებით („ნაშატირი“ — „ნიშადური“;
„სულემა“ ან „სულეიმანი“ — „დარიშკანა“, „ოტკა“ — „არაყი“), რაც
იმაზე მიგვიჩვენებს, რომ სახელმძღვანელოში რატომღაც ზოგიერთი
რეცეპტისათვის ორივე, ნედლი და დამუშავებული მასალა შეუტა-
ნიათ. აღსანიშნავია, რომ ყველა რეცეპტი აშკარად რუსული წარმო-
მავლობისაა (იხ. ჩაგუნავა, ქიშია, გვ. 105—107).

სახელმძღვანელოში მოყვანილი ლითონებიდან ყველაზე უფრო
მეტი გამოყენება ოქროს აქვს და თანაც ეს ლითონი თითქმის ყველა
დარგის რეცეპტებში მოიხსენიება. ამიტომაც მისი დამუშავების მე-
თოდები (§§ 180, 184, 190, 260) ერთნაირად საინტერესო უნდა
იყოს ყველა ამ დარგისათვის. § 180-ში სარეწიდან მოზოვებული
ოქროს გასაწმენდად რეკომენდებულია ამ უკანასკნელის გადაღობა
დამწვარი საპნის, სულემის, გვარჯილის და გოგირდის დანამატებთან
ერთად. ამ შემთხვევაში თვითუფილი დანამატი გარკვეული მინარევე-
ბისაგან ოქროს გაწმენდას ითვალისწინებს. დამწვარი საპონი, რომე-
ლიც მყარ ტუტეს წარმოადგენს, ოქროში შერეულ სილასთან წიდას
წარმოქმნის. სულემა არაკეთილშობილი ლითონების მინარევებთან
აქროლად ქლორიდებს იძლევა, რომლებიც ვერცხლისწყალთან ერ-
თად ორთქლდებიან. ხოლო გოგირდი მინარევე რკინასთან ურთიერთ-
ქმედებით სულფიდებს წარმოქმნის, რომლებიც ასევე წიდაში გადა-
დიან. სულემა რეკომენდებულია აგრეთვე ოქროს რაფინირებისათ-
ვის (§ 190). საინტერესოა, რომ ამ შემთხვევაში ვახტანგის მიერ რა-
ფინირების ცნების გამოსახატავად გამოყენებული ტერმინი „დარბი-
ლება“ სხვა ენებშიც გვხვდება და ეს სავესებით გასაგებია: ქიმიური
ანალიზის მეთოდების არარსებობის პერიოდში ოქროში მინარევების
შემცველობას მექანიკური გზით, სიმყიფე-სირბილის შემოწმებით
აფასებდნენ, ვინაიდან ეს უკანასკნელი ფაქტორი ძალზე მგრძობი-
არე იყო მინარევების მიმართ.

ოქროს გაწმენდის გარდა ყურადღებას იქცევს მისი დაწვრილმა-
ნების ორი გონებამახვილური ქიმიური მეთოდი (§§ 180, 260). პირ-
ველი რეცეპტი, რომლის ტექსტი ხარვეზებით არის წარმოდგენილი,
ჩვენ მიერ აღდგენილ იქნა და დადგინდა, რომ ის თეოფილეს (XI ს.)
ერთ-ერთი მეთოდის გამეორებას წარმოადგენს: ოქროს ვერცხლის-
წყალთან ურთიერთქმედებით მზადდება ამალგამა, რომელსაც ემატე-
ბა გოგირდი. ნარევის გახურებისას ქროლდება სინგური (აგრეთვე
რეაქციაში შეუსვლელი გოგირდი ან ვერცხლისწყალი) და რჩება

ოქროს წვრილდისპერსიული ფხვნილი, რომელსაც ოქროს მელნის დასამზადებლად იყენებენ (იხ. ჩაგუნავა, ქიმია, გვ. 99—101). მეორე რეცეპტი (§ 260) ლითონის დასაწვრილმანებლად შემდეგ ღონისძიებებს ითვალისწინებს: ჯერ ოქრო იხსნება სამეფო არაყში, შემდეგ მიღებული ხსნარით იელინთება ქსოვილის ნაჭერი („დოლბანდი“). „ცივ ადგილას“ სითხის გამოშრობის შემდეგ ნაჭერს წვავენ და ნამწვს წყალში ყრიან. „ოქრო ძირს წავა, ნამწვი დოლბანდი ზეით ამოვა“. ამ გზით მიღებული ოქროს ფხვნილი XVII საუკუნიდან მოყოლებული უკანასკნელ დრომდე სხვადასხვა პრეციზიული აპარატურის მოოქვრისათვის გამოიყენებოდა და მას, როგორც მოქმედ მეთოდს, რ. ვაგნერის სახელმძღვანელოც მოიხსენიებს (ვაგნერი, გვ. 259). მოოქვრის ოპერაცია საგნის ზედაპირზე მიღებული ფხვნილის ჩაზელით ხორციელდებოდა და სწორედ იმ „უცეცხლო მეთოდს“ წარმოადგენდა, რომელსაც საგანგებოდ აღნიშნავს ვახტანგი.

ოქროსთან დაკავშირებით სახელმძღვანელოში წარმოდგენილია სამეფო არაყის ორი რეცეპტი (§§ 212, 254), რომელთა მიხედვით ამ ხსნარის დასამზადებლად ერთი და იგივე საწყისი კომპონენტები — აზოტმყავა (1 წილი) და ნიშადური (1/4 წილი) გამოიყენება. ყურადღებას იქცევს იქვე მოყვანილი განმარტებები, რომლებიც შეიძლება ვახტანგს ეკუთვნოდეს. ერთ შემთხვევაში (§ 212) მიღებულ ხსნართან დაკავშირებით აღნიშნულია, რომ ის ოქროს „ვერცხლსავით დადნობს“, ე. ი. აქ იგულისხმება, რომ აზოტმყავა ნიშადურის დამატებით ოქროს ისევე გახსნის, როგორც ის ვერცხლს ხსნიდა ნიშადურის დამატებამდე. მეორე შემთხვევაში კი დაზუსტებულია მიღებული ნარევის შესაძლებლობები: „ეს წყალი ოქროს შესჭამს და ვერცხლს არა“. საკუთრივ აზოტმყავას მიღებას ეძღვნება § 253, რომელშიც დაწვრილებით არის აღწერილი გვარჯილისა და არჯასპის ნარევის გამოხდით ამ მყავას მიღების წესი. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ ოქროსთან დაკავშირებული ყველა რეცეპტი, რომელიც ჩვენ ზემოთ განვიხილეთ, ევროპული წარმოშობისაა და მსგავს მასალას XVIII საუკუნის ყველა ქიმიურ სახელმძღვანელოში ვხვდებით.

საკმაოდ დიდი ადგილი ეთმობა სახელმძღვანელოში მოოქვრის მეთოდებს, რომლებიც საოქრომჭედლო პრაქტიკის გარდა ხელოსნური ტექნიკის სხვადასხვა დარგებშიც გამოიყენებოდნენ. რეცეპტებში წარმოდგენილია ორივე მეთოდი, რომლითაც იმ დროს მოოქვრას აწარმოებდნენ, ე. წ. ფურცლოვანი მოოქვრის და ცეცხლით მოოქვრის მეთოდები. ფურცლოვანი მეთოდი, რომელიც ოქროს თხელი ფურცლებით, ე. ი. კილიტებით სხვადასხვა მასალისაგან შემდგარი ნაკეთობების ზედაპირის დაფარვას ითვალისწინებს, ზედაპირსა და კილი-

ტას შორის შეჭიდულობის უზრუნველსაყოფად გრუნტის სხვადასხვა მასალას და შემადგენლობას იყენებს. სწორედ ამასთან დაკავშირებით სახელმძღვანელოში გრუნტებად შემოთავაზებულია რკინისა და მინისათვის ძმრით დამუშავებული სინგური (§ 170), კალისათვის — ქალაღდის, თევზის წებოს და ფქვილის ერთად გაღესილი მასა (§ 182), სპილენძისათვის — ოლიფა თეთრი ნავთისა და სურინჯის („სურინჯის“) მინარევეებით (§ 186), ნებისმიერი მასალისათვის და განსაკუთრებით ხისათვის — „სანდალოზის სქელი ზეთის“ (ე. ი. ფაქტობრივად ოლიფის), ტყვიის თეთრას („უმარილის“) და სურინჯის ნარევი (§ 186).

ერთი რეცეპტით სპილენძის ზედაპირი გრუნტის ნაცვლად ვერცხლისწყლით უნდა დაიფაროს (§ 287). ცხადია, რომ ამ შემთხვევაში ვერცხლისწყლის სპილენძისა და ოქროს ზედაპირებთან ურთიერთქმედებით მათი ამაღამების შუალედური ფენა წარმოიქმნება, რომელიც უზრუნველყოფს კილიტის შეჭიდულობას სპილენძთან. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ ფურცლოვანი მოოქვრის მეთოდს ვახტანგი „ვარაყის დაკვრას“ ან „მოვარაყებას“ უწოდებს.

განხილულ რეცეპტებში ხშირად გვხვდება რუსული ტერმინები (ფეჩა, ალიფა, სლივოტერთი და სხვა). და მათი წარმომავლობა სავსებით ნათელია. ასევე რუსული კრებულებიდან აქვს ვახტანგს ამოკრეფილი რეცეპტები ცეცხლის მეთოდის გამოყენებით. ეს მეთოდი ოქროს ან ვერცხლის ამაღამით საგნის ზედაპირის დაფარვას და სისტემის გახურებას გულისხმობს, რის შედეგადაც ვერცხლისწყალი ორთქლდება, ხოლო ოქრო დანაფარის სახით რჩება საგანზე. ამ მეთოდს ვახტანგი ზოგადად „ოქროთი დაფერვას“ (ან „ვერცხლით დაფერვას“) უწოდებს. (სწორედ ამ დანიშნულების მიხედვით სახელმძღვანელოს წინა ნაწილში ოქროს ამაღამს „საფერავი“ და „დასაფერავი ოქრო“ ეწოდება). § 193-ში მოყვანილია სპილენძის „დაფერვის“ რეცეპტი, რომელშიც წინასწარ მკავე არეში სპილენძის ზედაპირის ჟანგეულისაგან გაწმენდა არის ნავარაუდევი. ვინაიდან, სპილენძისაგან განსხვავებით, რკინა ამაღამაციას არ განიცდის, §§ 177, 178-ში გათვალისწინებულია წინასწარ მის ზედაპირზე სპილენძის შემცველი ხსნარებიდან ქიმიური გზით სპილენძის გამოლექვა და შემდგომ ძირითადი პროცესის ჩატარება (მსგავსი შემოვლითი გზა — რკინაზე შაბიამნის ხსნარიდან სპილენძის გამოყოფა და შემდეგ მასთან ვერცხლისწყლის ურთიერთქმედება — აღწერილია § 261-შიც).

ვახტანგს მოჰყავს კიდევ ერთი რეცეპტი, რომელიც ერთგვარ კავშირშია მოოქვრასთან, ვინაიდან მიზნად ისახავს ძველი მოოქვრილი ნაკეთობიდან ოქროს „გამოღებას“. ამ მიზნით რეცეპტში შემოთავაზებულია ოქროს გამხსნელი ხსნარი, რომელიც არაყში გახსნილი შაბიამნის, ნიშადურის, გვარჯილის და „ბორას“ ნარევისაგან შე-

დგება (§ 191). როგორც ჩანს, ძველი ტექნიკოსები მართლაც იყენებდნენ ასეთ ხსნარს, ვინაიდან მსგავსი რეცეპტები კარგად არის ცნობილი რუსული ხელოსნობის პრაქტიკიდან (ლუბაინი, IV, გვ. 870).

მოოქვრა-მოვერცხვის აღნიშნული რეცეპტების გარდა ვახტანგმა რუსული წყაროებიდან იმიტაციური მეთოდებიც გადმოიღო. ასეთ რეცეპტებში ოქროს ვარაყის შემცველად მოყვანილია ერთად გალესილი ზაფრანა და ქარიყლაპიას („შუკის“) ნალველი (§ 171); ან კვერცხის გული და ვერცხლისწყალი (§ 173), ხოლო ვერცხლისწყლის ვარაყის შემცველად — თევზის წებოში გალესილი გამომწვარი ქარსის ფხენილი (§ 172).

ოქრო-ვერცხლის ნაკეთობათა ზედაპირის დეკორატიული გაფორმებისათვის სახელმძღვანელოში ნაკეთობებზე მხატვრული სახეების გამოსაყვანად გათვალისწინებულია „შავი მინანქრის“ — სევადის გამოყენებაც. ვერცხლისა და სხვა ლითონების სულფიდების შემცველი ამ ადვილად დნობადი შენაღობის დასამზადებლად რეკომენდებულია ვერცხლის, სპილენძისა და ტყვიის გამდნარი ნარევის ურთიერთქმედება გოგირდთან (§ 188). კიდევ უფრო საინტერესოა ოქროს ნაკეთობიდან სევადის ამოყრის ქიმიური მეთოდი, რომელიც ნაკეთობის გოგირდთან ერთად გახურებას და შემდეგ წყლით დამუშავებას ითვალისწინებს (§ 196). პირველ სტადიაზე გოგირდის სევადთან ქიმიური ურთიერთქმედების გამო, ამ უკანასკნელში გოგირდის შემცველობა იზრდება, რაც, თავის მხრივ, იწვევს სევადის გამყიდვებას და ოქროს საფუძველთან შეჭიდულობის შესუსტებას. წყლით დამუშავებისას გახურებული სევადი ადვილად იზარება და ნატეხების სახით ოქროს ნაწილაკების წარტაცების გარეშე სცილდება საფუძველს. ორ პარაგრაფში სევადის შემცველად („სევადის მაგიერათ დაიხატება“, „სევადით იქნება“) გვიჩვენებენ ნიშადურის, ჟანგაროს და ერთ შემთხვევაში სულემის („სულემის“), ხოლო მეორე შემთხვევაში არჯასპის ნარევის გამოყენებას (§§ 195, 201). აღსანიშნავია. რომ ოქსიდირებით მოსევადებისათვის რუსულ რეცეპტურაში ტრადიციულად სწორედ ამ შემადგენლობის ნარევები გამოიყენებოდა.

საოქრომჭედლო ნაკეთობების დამზადებისას დიდი მნიშვნელობა ენიჭებოდა დაბალტემპერატურულ სარჩილებს, ვინაიდან მაღალ ტემპერატურაზე მოოქვრილი ან ოქროს ნაკეთობა ადვილად ზიანდებოდა. სწორედ ამ ტიპის ოქროს სარჩილის შემადგენლობა არის მოყვანილი § 185-ში (ერთნაირი რაოდენობის ოქროს, ვერცხლის და სპილენძის ნარევი). ვერცხლის ძაფებისათვის („გრეხილი სირმისათ-

ვის“) და მინანქრისათვის რეკომენდებულია ვერცხლისა და სპილენძის ნარევი შეფარდებით 5:1 (§ 185).

ყურადღებას იქცევს რეცეპტები საღებავების („სახატავის წამლები“) შესახებ. § 176-ში ჩამოთვლილია ის ახალი ფერები, რომლებიც ორ-ორი ცნობილი საღებავის შერევით მიიღება. მხატვრებისა და ხატმწერთათვის ეს საყურადღებო სამახსოვრო თითქმის ყველა რუსულ კრებულში იყო მოყვანილი. რუსული წყაროდან მომდინარეობს აგრეთვე რეცეპტი ჟანგაროს დამზადების შესახებ (§ 192), რომელშიც სპილენძთან ურთიერთქმედებისათვის საჭიროა მჟავე რძე მჟავე ყველის დამატებით (სწორედ რუსეთში, ძმრის უქონლობის გამო, იყენებდნენ მჟავე რძეს, რომელიც დუღილის შედეგად დროში ძმარს იძლეოდა — იხ. ლუკიანოვი, IV, გვ. 530). მეორე რეცეპტშიც რძე არის შემოთავაზებული, მხოლოდ გვარჯილის და არჯასპის დამატებით (§ 202). სამაგიეროდ პარაგრაფი სინგურის შესახებ ევროპული წარმოშობის უნდა იყოს (§181), მაგრამ არაზუსტად ჩაწერილი, ვინაიდან საწყის რეაგენტად გოგირდის ნაცვლად რატომღაც სანდალია დასახელებული. § 175 ზეთის საღებავების გამოყენებას ითვალისწინებს; რკინაზე წასასმელად საჭიროა ოლიფაში გალესილი საღებავები. ასევე § 194-ში, რეცეპტის თანახმად, „სხვადასხვა ფერი სახატავი წამლები ზეთით“ მზადდება, რომელსაც სიმავრისათვის ცვილი აქვს დამატებული.

წიგნის მხატვრულ-ტექნიკურ გაფორმებასთან დაკავშირებით სახელმძღვანელოში მოყვანილია როგორც ცალკეული რეცეპტები (§§ 205, 214), ისე ერთი დიდი ფრაგმენტი, რომელშიც მხოლოდ ამ საკითხისადმი მიძღვნილი პარაგრაფებია გაერთიანებული (§§ 235—245). § 205-ის რეცეპტი, რომელიც საწერი ქაღალდის ფერადი ჩარჩოს (სპარსულად „ჯადვალის“) გაფორმებას ეძღვნება, სახელმძღვანელოში ვახტანგის ძველი მასალებიდან უნდა იყოს მოხვედრილი. რაც შეეხება მეორე რეცეპტს, ქაღალდზე, ტექსტის ამოფხეკის შემდეგ, ხელმეორედ დაწერისას რომ არ მოხდეს მეღნის გადღაბნა, ამოფხეკილ ადგილზე საჭიროა სანდალოზის („სანდრაკის“) ფხვნილის გასმა (§ 214). ეს პრაქტიკული მეთოდი იმდენად ქმედით საშუალებას წარმოადგენდა, რომ მას XIX საუკუნეშიც კი იყენებდნენ (იხ. ლუბაინი, VI, გვ. 76).

§§ 235—245 ძირითადად წიგნის სხვადასხვა ნაწილების (ყდის, ფურცლების ჩამონაჭერის) მოვარაყების საკითხებს ეძღვნება. შემკვრელ ნივთიერებად ყველა შემთხვევაში გამოყენებულია ცილოვანი ნივთიერებების შემცველი სითხე (ვახტანგის ტერმინოლოგიით „კვერცხის წყალი“), რომელიც კვერცხის ცილის ათქვეფის შემდეგ გამოიყოფა (§ 235). კვერცხის წყლით ოქროს კილიტების დაწებება ორი

გზით ხდებოდა. პირველი წესით კილიტას საგნის ზედაპირზე აფენენ მაშინ, როდესაც ამ უკანასკნელზე წინასწარ წასმული კვერცხის წყლის ფენა ჯერ კიდევ არ გამშრალა. ეს წესი არის გამოყენებული მთლიანად ქალაღზე კილიტას დასაკრავად (§ 241) და ამავე მიზნით წიგნის ჩამონაჭერის მოოქერისათვის (§ 236). წიგნის ჩამონაჭერისათვის მხატვრული ჭდეულის ამოტვიფრაც არის გათვალისწინებული, რაც ცივი ტვიფრის მეთოდით — ჩამონაჭერის ზედაპირზე მიჭერილ შტამპზე (თეგზე) ჩაქუჩის ფრთხილი დარტყმით ხორციელდება (§ 237).

მეორე წესით კილიტას კვერცხის წყლის უკვე გამშრალ აპკზე აფენენ და ცხელ თეგს, იმისდა მიხედვით თუ როგორი კონსტრუქციისაა, მასზე აჭერენ, უსვამენ ან აგორებენ. კილიტის იმ ფართობზე, სადაც ცხელი თეგის ზემოქმედებას აქვს ადგილი, ცილა დედდება და მჭიდროდ უკავშირდება კილიტას. ამიტომ ამ უკანასკნელზე ნაჭრის გადასმისას ოქროს დაუმაგრებელი ნაწილი გადაიფერთხება და ზედაპირზე რჩება ორნამენტი, რომელიც თეგის დეკორს იმეორებს. ამ წესითვე გვირჩევენ წიგნის ყდისათვის გამოყენებული ტარსიკონის ფიგურულ მოოქერას (§ 238), ქალაღის, წიგნის ფურცლების და პერგამენტის არშიების მხატვრულ გაფორმებას (§ 240), ოქროსა და ვერცხლის ვარაყებით ტყავის დაჭრელებას (§ 292) და ზედაპირების იმ ადგილების აღდგენას, საიდანაც კილიტა რაღაც მიზეზით ამოვარდა (§ 243). ცალკე პარაგრაფები ეძღვნება თვით თეგების ორ სახეობას, რომელთაგან ერთი ტვიფრავს გაგორებით, ხოლო მეორე — ტვიფრას რწევით ასრულებს (§§ 244, 245). აღსანიშნავია, რომ ფრაგმენტში მოყვანილი რეცეპტების ანალოგებს რუსეთსა და ევროპაში XIX საუკუნეშიც კი იყენებდნენ (იხ. ლუბავინი, IV, გვ. 995—996; ჩაგუნავა, ქიმიკა, გვ. 101—105).

ერთად თავმოყრილი რეცეპტების სახით არის წარმოდგენილი სახელმძღვანელოში მინის ქიმიასთან დაკავშირებული საკითხებიც (§ 216—232). პარაგრაფების ერთი ნაწილი ფერად მინებს (§§ 216, 228—232), ხოლო მეორე — ხელოვნურ ძვირფას ქვებს (§§ 217—227) ეძღვნება. ამ პარაგრაფების უმრავლესობა საექიმო რეცეპტების მსგავსი ფორმით არის მოყვანილი (დასახელებულია მხოლოდ იმ საწყისი კომპონენტების სახელწოდებები და წონითი მონაცემები, რომლებიც გამოსაღნობ ნარევეს შეადგენენ), რაც სხვათა შორის თანამედროვე მინის წარმოების პრაქტიკისათვის არის დამახასიათებელი. ყურადღებას იქცევს კომპონენტთა ლათინური და გერმანული სახელწოდებების სიმრავლე, რომლებიც რეცეპტების ევროპულ წარმომავლობაზე მიუთითებს, თუმცა ზოგიერთი ტერმინი ტექსტში აშკარად

რუსული წყაროების გზით არის შემოსული (დაწვრილებით ამ ტერ-
მინების შესახებ იხ. ჩაგუნავა, ქიმია, გვ. 168—171).

§ 216 ერთგვარ საერთო შესავალს წარმოადგენს როგორც ფე-
რადი მინების, ისე ხელოვნური ძვირფასი ქვების რეცეპტებისათვის.
აქ აღწერილია მათი ამოსავალი კაზმების ძირითადი კომპონენტე-
ბის — შესაბამისად მინის და „ბროლის“ (იმდროინდელ ტერმინო-
ლოგიით კალიუმკალციუმის მინის) დაწვრილმანებლს მექანიკური და
თერმული ხერხები, დნობისათვის გამოყენებული „თვითმბერავი ქუ-
რის“ კონსტრუქცია (მისი ქვედა ნაწილის ნახაზითურთ) და კერძო
მაგალითად მოყვანილი წითელი მინის კაზმიდან საბოლოო პროდუქ-
ტის მიღების ტექნოლოგიური პროცედურა.

ხელოვნური ძვირფასი ქვებისათვის თითქმის ყველა რეცეპტში
კაზმის მთავარ კომპონენტებად დასახელებულია ბროლი და სურინ-
ჯი. ამათ გარდა საღებრებად მიჩნეულია: ცაფრა (კობალტის გამომწვა-
რი მადანი) ფირუზის იმიტაციის ერთი სახეობისათვის და შმალტა
(კობალტის მინის ფხვნილი) მეორე სახეობისათვის (§ 219); ცაფრა
და „მალნეზი ფედემანთლი“ (პიემონტური მანგანუმის დიოქსიდი) —
ლურჯი იაგუნდის იმიტაციის ერთ-ერთი სახეობისათვის (§ 220); ცა-
ფრის და მანგანუმის დიოქსიდის სხვადასხვა შეფარდება სეილანის
(ცირკონის) იმიტაციის სამი სახეობისათვის (§ 221); ჟანგარო ან
ჟანგაროს და რკინის ჟანგის ნარევი ზურმუხტის იმიტაციის ორი სა-
ხეობისათვის (§ 222). საღებრების გარეშე, მარტო ბროლის და სურინ-
ჯის გარკვეული თანაფარდობის საფუძველზე §218-ში წარმოდგე-
ნილია აღმოსავლეთის ღუმბაზის (ყვითელი იაგუნდის) კაზმის რე-
ცეპტურა. ფაქტობრივად იგივე რეცეპტი მხოლოდ სხვა წყაროდან
მოყვანილია § 224-ში, რომელშიც სურინჯი უმარტივით (ტყვიის აცე-
ტატით) არის შეცვლილი. ასევე სხვა წყაროებიდან აქვს აღებული
ვახტანგს რეცეპტები, რომლებშიც კაზმის ასეთი შემადგენლობა არის
მოყვანილი: ბროლი, „ზალალკალი“ (სოდა) და ცაფრა ლურჯი იაგუნ-
დის ერთ-ერთი სახეობისათვის (§ 220); „ანიმალუნეი“ ანუ „ვერცხ-
ლის სული“ (წვრილდისპერსიული ვერცხლი), „ანიმაზოლის“ (წვრილ-
დისპერსიული ოქრო), ბროლი და „ზალის ზალმონიაცი“ (კალციუმის
ქლორიდი) — ზურმუხტის ერთ-ერთი სახეობისათვის (§ 222); ისევ
ბროლი და ტყვიის აცეტატი „მსგავსის იაკინთისათვის“ (§ 223); „ანი-
მაზოლი“, „ანიმამარტის“ (რკინის წვრილდისპერსიული ფხვნილი უნდა
იყოს) და „ზალმონიაცი ჭიქსი („კალციუმის ქლორიდი“) „წითელი
რუბინის“ ანუ „წითელი იაგუნდისათვის“ (§ 225). სხვადასხვა წყაროე-
ბის გამოყენებაზე მიუთითებს აგრეთვე ის ფაქტი, რომ დასახელებულ
პარაგრაფებში განსხვავებული წონითი სისტემა იხმარება (ამის შესახებ

დაწვრილებით იხ. ჩაგუნავა, ქიმია, გვ. 170). აშკარად რუსული და თანაც ადგილობრივი პრაქტიკის ნიშნებს წარმოადგენს § 226-ის რეცეპტი, რომელიც „მწვანე საფირისათვის“ კაზმში ბროლის, ბორაკის, თეთრი მარგინუშკის, გვარჯილის, „ფოთაშის“ და ლაქვარდის არსებობას ითვალისწინებს (აქ „ფოთაშთან“ ერთად წონის ერთეულის სახელწოდება „გირანქა“ რუსული ენიდან მომდინარეობს).

ფერადი მინების დამზადებასთან დაკავშირებით ჯერ § 229-ში მოყვანილია ფრიტის („მასის“) შემადგენლობა: 4 წილი მინა, 2 წილი გვარჯილა და 1 წილი ბორაკი. დანარჩენ პარაგრაფებში ამ ფრიტას უმატებენ შემდეგ საღებრებს: შმალტას ან „სპილენძის ნაცარს“ (სპილენძის ქანგს) — ლურჯი მინისათვის (§ 230), რკინის ქანგის სხვადასხვა რაოდენობას მწვანე და ყვითელი მინებისათვის (§§ 231—232), რაც შეეხება წითელ მინას, მისი მონაცემები კერძო მაგალითად ჯერ კიდევ § 219-ში იყო მოყვანილი. აქ საღებრად ოქროს ქლორიდი (სამეფო არაყში გახსნილი ოქრო) არის მოცემული, რომელიც, სხვათა შორის, ამ მიზნებისათვის ლიტერატურაში უფრო მოგვიანებით არის დასახელებული.

ცალკე ჯგუფს შეადგენს რამდენიმე რეცეპტი, რომლებიც ზოგიერთ საკითხებზე ძალზე სასარგებლო რეკომენდაციებს იძლევიან. კერძოდ, „მინის დამძიმებისათვის“ საჭიროა მინის ფხვნილში ლითონური ტყვიის ისეთი ფორმით შეყვანა, რომელიც საბოლოო პროდუქტში მხოლოდ ტყვიის ქანგულის არსებობას უზრუნველყოფს (§ 227). § 228-ში მინის გასაწმენდად გათვალისწინებულია მის ნაღობში მანგანუმის დიოქსიდის დამატება, ხოლო § 233-ის მიხედვით „სპილენძის ნაცარი“ სპილენძის წილის და წრთობის დროს უნდა შეგროვდეს. განსაკუთრებით საინტერესოა § 234-ში წარმოდგენილი „ვერცხლის ნაცრის“ მიღების მეთოდი, რომელიც გვასწავლის ვერცხლის ნიტრატის ხსნარიდან წვრილდისპერსიული ვერცხლის გამოყოფას ამ ხსნარში სპილენძის დამატებით.

მინის თემატიკასთან არის დაკავშირებული აგრეთვე § 215 („სათვალის ყალიბის გაკეთება“), რომელიც ფაქტობრივად გამოყენებითი ინსტრუმენტული ოპტიკის მოკლე სახელმძღვანელოს წარმოადგენს. პარაგრაფში მკაფიოდ გამოიყოფა სამი ნაწილი. პირველ ნაწილში განხილულია ლინზების ზოგიერთი ოპტიკური მახასიათებლები და სახეხი ყალიბების დამზადების ძირითადი მეთოდები; მეორე ნაწილში — სარკის მინისაგან ლინზების დამზადების ტექნოლოგიური პროცესი; მესამე ნაწილში კი — ჭოგრების („დურბინის“) კონსტრუქციების ძირითადი პრინციპები. ქიმიასთან უშუალოდ დაკავშირებული მეორე ნაწილი ჩვენ მიერ ადრე იყო განხილული (ჩაგუნავა, ქიმია, გვ. 179—181), ამიტომ აქ პირველ და მესამე ნაწილებს უნდა

შევეხბოთ. თუმცა ამ ნაწილებს შინაარსი „არაქიმიურია“, ვახტანგს ის მოხერხებულად შემოყავს სახელმძღვანელოში როგორც ქიმიურ ობიექტზე (მინაზე) დაფუძნებული მასალა და ჩვენც ვახტანგის სქემის გათვალისწინებით ასევე ქიმიური სახელმძღვანელოს შემადგენლობაში განვიხილავთ აღნიშნულ ნაწილებს.

მინის ლინზების დასამზადებლად გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება სახეხ ყალიბებს, ვინაიდან ლინზის ზედაპირების ფორმა ზუსტად იმეორებს ყალიბის ფორმას. ვახტანგი შესავალში სწორედ ამ საკითხებს ეხება და მოკლედ მიმოიხილავს იმ ყალიბებს, რომელთა საშუალებით შეიძლება სხვადასხვა ტიპის ლინზების დამზადება. ყველაზე უფრო საინტერესო კი აქ ლინზების მოკლე დახასიათებებია. ავტორი, თუ ვახტანგის ინფორმატორი, საკითხების გადმოცემისას აშკარად უნდა ხელმძღვანელობდეს ი. კეპლერის (1571—1630) ფორ-

მულით $\frac{1}{F} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)$, სადაც F — ლინზის ფოკუსური მანძი-

ლია, r_1 და r_2 კი — ლინზის ზედაპირების სიმრუდის რადიუსები.

წინასწარ უნდა აღვნიშნოთ, რომ ტექსტი ძალზე რთულია და მისი სწორი წაკითხვა საკმაოდ ძნელ ამოცანას წარმოადგენს. აქ თავი მართო იმ გარემოებამ როდი იჩინა, რომ ვახტანგისათვის ცოდნის ეს სფერო სრულიად უცნობი იყო. ტექსტი აშკარად ზეპირი გზით, რომელიდაც ინფორმატორის მეშვეობით არის შედგენილი. ეს უკანასკნელი კი ყოველთვის ერთი კრიტერიუმით არ უდგება განსახილველ ობიექტურ ობიექტებს, რაც კიდევ უფრო მეტად ართულებს მის ისედაც თავისებურ ინფორმაციაში ჩაწვდომის შესაძლებლობას.

ტექსტის შესავალშივე მოყვანილია რამდენიმე წინადადება, რომელთა სწორად წაკითხვას გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება. სათვალის ლინზების დასამზადებელ (სახეხ) ყალიბებთან დაკავშირებით ვახტანგი აღნიშნავს: „მოიტანე ფარგალი და რამთონისაც ცერის დადებაზე დასანახავათ გინდოდეს, იმთონათ ფარგალი გაშალე და ერთი კრკალი მოავლე“. ამავე საკითხს ის კვლავ უბრუნდება: „რამდონსაც დიდზე გაშლი ფარგალს, შორ დაანახებებს და რამდენსაც უფრო ახლოსზე გაშლი, ახლოს დაანახებებს და მსხვილად“¹³. აქ ფარგლის გაშლილობა თუმცა სახეხი ყალიბის ნახაზთან დაკავშირებით მოიხსენიება, მაგრამ ძირითადი აქცენტი გადატანილია ორმხრივამოზნეკილი ლინზის მაჩვენებლებზე. თანაც ეს ფარგლის გაშლილობა სიმბატურ კავშირშია „დასანახავ“ მანძილთან. ვინაიდან ფარგლის გაშლილობაში ლინზის ზედაპირის სიმრუდის რადიუსი იგულისხმება,

¹³ S — 3721, ფ. 57.

„დასანახავი მანძილი“ სხვა არაფერი არ შეიძლება იყოს, თუ არა ლინზის ფოკუსური მანძილი. ამასთან ერთად ფრაზა „ახლოს დაანახევებს და მსხვილად“, საიდანაც ჩანს, რომ ფოკუსური მანძილის შემცირებისას ადვილი აქვს გამოსახულების გადიდებას, დამაჯერებლად მიგვიითთებს, რომ ამ შემთხვევაში ორმხრივამოზნეპილი ლინზა განიხილება როგორც ჩვეულებრივი ლუბა. სწორედ ლუბის შემთხვევაში შეიძლება „დასანახავი“ საგანი ფოკალურ სიბრტყეში მოთავსდეს და ეს შემთხვევა განსაკუთრებით ხელსაყრელი იქნება დამზერისათვის, ვინაიდან თვალი მოსვენებულ მდგომარეობაში პარალელურ სხივთკონას ერთ წერტილში კრებს.

ლუბადვე განიხილება ეს ლინზა ორმხრივჩაზნეპილ ლინზასთან შედარებისას. ტექსტის თანახმად, ეს უკანასკნელი „ოთხს იმდენს წვრილად აჩვენებს“, რასაც „სქლად გათლილი აჩვენებს“. თანამედ-

როვე ფორმულებით ეს პირობა ასე ჩაიწერება: $\frac{K_1}{K_2} = 4$, K_1 და K_2 შესა-

ბამისად ორმხრივ ამოზნეპილი და ჩაზნეპილი ლინზების გამადიდებლობის მაჩვენებელია. პირველისათვის, როგორც ლუბისათვის,

$K_1 = \frac{L}{F}$, სადაც F — ფოკუსური მანძილია, ხოლო L — ხედვის სა-

უკეთესო მანძილი ($L = 25$ სმ). რაც შეეხება მეორე გამადიდებლობას, როგორც ქვემოთ დავინახეთ, ორმხრივჩაზნეპილი ლინზისათვის

$K_2 = \frac{1}{2}$ (ე. ი. საგანი მოთავსებულია ლინზის ფოკუსში, და ეს ასეც

უნდა ყოფილიყო, ვინაიდან თავიდანვე ტექსტი ფოკუსურ მანძილს „დასანახავ“ მანძილს უკავშირებს). აქედან გამომდინარე, $K_1 = 2$ და

$F = \frac{L}{2} = 12,5$ სმ, რაც იმაზე მიგვიითთებს, რომ ტექსტში მოყვანი-

ლი შეფარდება იმ კონკრეტულ ორმხრივამოზნეპილი ლინზისათვის არის გათვალისწინებული, რომლის ფოკუსური მანძილი 12,5 სმ-ს შეადგენს.

შემდეგ წარმოდგენილია ერთნაირი სიმრუდის რადიუსების მქონე ჩაზნეპილ-ამოზნეპილი ლინზა ანუ მენისკი, რომელიც, ტექსტის თანახმად, „რომ ორისავე ზომა ერთი იყოს, ისე აჩვენებს“. განმარტება საკმაოდ ბუნდოვანი ჩანს, მაგრამ თუ XVIII ს. ფიზიკის ერთ-ერთი სახელმძღვანელოს მიხედვით ვიმსჯელებთ, აქ ფოკუსისა და დასამზერი საგნის ერთსა და იმავე წერტილში განლაგება უნდა იგულისხმებოდეს (გილაროვსკი, გვ. 258).

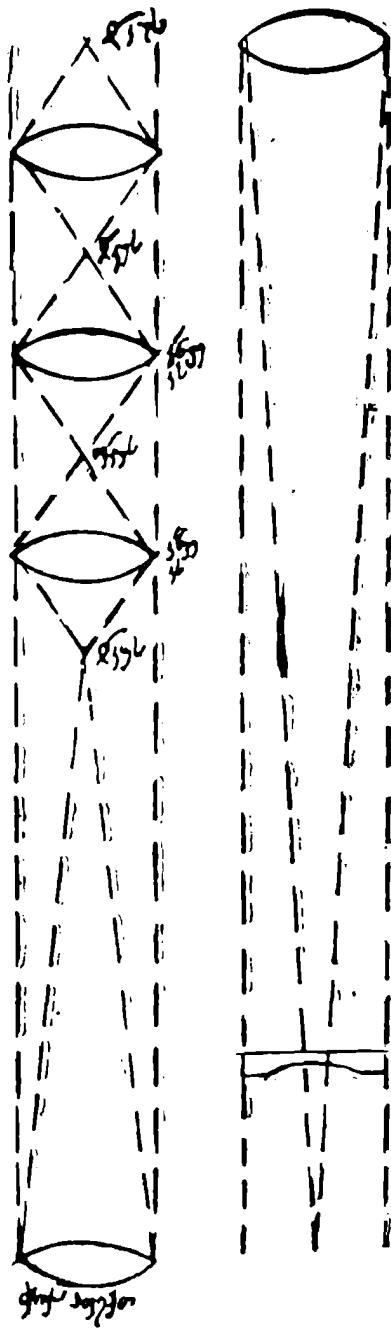
ბრტყელზედაპირიანი ჩვეულებრივი მინისათვის აღნიშნულია, რომ ის „როგორც არის, ისე გამოაჩენს, არც მოუკლებს არც მოუმატებს შორ“. ბრტყელ-ამოზნექილი ლინზა კი, ტექსტის თანახმად, „რასაც ზომის სათვალის ყალიბია, ერთს ამდონათ უშორესად აჩვენებს“. აქ ზომა უკვე სიმრუდის რადიუსის აზრით არის ნახმარი, „უშორესად ჩვენება“ — ფოკუსური მანძილის, ასე რომ, წინადადების თანახმად, ბრტყელ-ამოზნექილი ლინზის ფოკუსური მანძილი მისი ზედაპირის სიმრუდის რადიუსის გაორკეცებულ მნიშვნელობასთან არის გატოლებული.

ორმხრივჩაზნექილი ლინზისათვის ტექსტში ასეთი განმარტება არის მოყვანილი: „თუ ორივე პირი ამოსთაღე, რასაც ზომის სიმსხოსია, იმდონს წმინდად აჩვენებს“. „სიმსხო“ პარაგრაფში სხვაგანაც არის ნახსენები აშკარად დიამეტრის აზრით („რაც სიმსხო ღურბინისა გინდოდეს“), თანაც იმდროინდელ ლიტერატურაში ლინზის ზედაპირის სიმრუდის რადიუსთან ერთად ხშირად იხმარებოდა სიმრუდის დიამეტრის ცნებაც. ამიტომ ციტირებული წინადადება ასე უნდა გავიგოთ: რაც ორმხრივჩაზნექილი ლინზის ზედაპირის სიმრუდის დიამეტრია, მისი ფოკუსური მანძილი ამ დიამეტრზე ორჯერ ნაკლებია („ორ იმდონს წმინდად აჩვენებს“ უშუალოდ დასამზერი საგნის ორჯერ შემცირებულ გამოსახულებას ნიშნავს და ამავე დროს გულისხმობს, რომ მანძილიც ორჯერ მცირდება). ასევე უნდა გავიგოთ ბრტყელ-ჩაზნექილი ლინზისათვის მოყვანილი განმარტებაც: „რასაც ზომის სიმსხოს აჩვენებს, იმდონს წმინდად წვრილად აჩვენებს“, ე. ი. რა დიამეტრიც აქვს ბრტყელ-ჩაზნექილ ლინზას, ფოკუსური მანძილიც მისი ტოლია.

პარაგრაფის მესამე ნაწილში განხილულია კეპლერისა და გალილეის ჭოგრების კონსტრუირების საკითხები. კეპლერის ჭოგრი წარმოდგენილია ოთხლინზიანი ვარიანტით, სადაც სამი ორმხრივამოზნექილი ლინზა ოკულარისათვის არის განკუთვნილი, ხოლო მეოთხე — ობიექტივის როლს ასრულებს. გალილეის ორლინზიან ჭოგრში კი ოკულარისთვის, — ბრტყელ-ჩაზნექილი, ხოლო ობიექტივისათვის — ორმხრივამოზნექილი ლინზები არის გამოყენებული.

კეპლერის ჭოგრის კონსტრუირებისათვის ტექსტი შემდეგ რეკომენდაციებს იძლევა: ჭოგრის წინასწარ გათვალისწინებული დიამეტრის შესაბამისად სახეხ ყალიბებში იმავე დიამეტრის („სიმგრგულის“) ორმხრივამოზნექილი ლინზები ითლება. ჭოგრის კორპუსის ერთ ბოლოში თანამიმდევრულად ოკულარის სამი ლინზა თავსდება ერთმანეთისაგან ლინზის ზედაპირების სიმრუდის რადიუსის გაორკეცებული მანძილის დაშორებით („რასაც ზომის ჭიქებად გაგეთალოს. ორი იმდონს სიშორე ერთმანეთზე ჰქონდეს“), რაც ორმხრივ-

ამოზნეკილი ლინზების შემთხვევაში ორმაგ ფოკუსურ მანძილს თანხვდება. ლინზების ასეთი განლაგებისას „რა ერთი სიგრძე მოვიდეს“, იმ სიგრძით „სათვალის ყალიბსავით“ ყალიბი მზადდება და ამ უკა-



სურ. 17. ქოგრების კონსტრუქციული ნახაზი „კამიის“ წიგნიდან

ნასკნელში ობიექტივის ლინზა („წინა ჭიქა“) გამოითლება. „სიგრძეში“, თუ პარაგრაფში მოყვანილი ნახაზით ვიმსჯელებთ (იხ. სურ. 17), კიდურა ლინზების გარე ფოკუსური მანძილებიც შედის, ასე რომ, ობიექტივის ლინზის ზედაპირის სიმრუდის რადიუსი (R) ოკულარის ლინზის ამავე პარამეტრის (r) გაექვსკეცებული მნიშვნელობის ტოლი იქნება. კორპუსში ეს ლინზა ისეთ ადგილზე ფიქსირდება, რომ მისი მანძილი ოკულარის კიდურა ლინზიდან (R+r) სიდიდეს შეადგენს. მეორე ვარიანტით დასაშვებია, რომ ობიექტივის ლინზა ზედაპირის ნებისმიერი სიმრუდის რადიუსით დამზადდეს, მაგრამ მანძილის შერჩევის წესი უცვლელი რჩება.

გალილეის ჭოგრის დასამზადებლად ობიექტივის ორმხრივამოზნეტილი მინა ისეთი ფოკუსური მანძილით უნდა გამოითალოს, რა სიგრძეც ჭოგრისთვის არის გათვალისწინებული (ამჯერად ფოკუსურ მანძილს ტექსტში „სიგრძე“ ეწოდება. მაგ., „იმ სიგრძით გასთაღე“, ე. ი. ლინზა იმ ფოკუსური მანძილით დაამზადე). ოკულარის ლინზა ანუ „თვალის ჭიქა“¹⁴, რომელიც ბრტყელ-ჩაზნეტილ ლინზას წარმოადგენს, ტექსტის თანახმად, შეიძლება ნებისმიერი ფოკუსური მანძილით დამზადდეს. ჭოგრის ფოკუსში ჩასმისას მისი დაშორება ობიექტივის ლინზიდან იმ მანძილის ტოლი უნდა იყოს, რომელიც ობიექტივის და ოკულარის ლინზების ფოკუსური მანძილების სხვაობას შეადგენს¹⁵. ასეთი განლაგებისას ორივე ლინზის ფოკუსი შეთავსებულია და ამ შემთხვევაშიც ჭოგრში ტელესკოპური სისტემა დაცულია.

ტექსტის ბოლოს აღნიშნულია, რომ „სათვალეებსავით“ შეიძლება დამზადდეს გამადიდებელი შუშა („ცეცხლის მოსაკიდებელი ჭიქა“) და ლორნეტი („ხელის სათვალე“) და მათ მთავარ მახასიათებლად ისევ ფოკუსური მანძილი არის დასახელებული („რამსიგრძესე სად ცეცხლის მოკიდება გინდა, თუ დანახვა გინდა“).

პარაგრაფის წმინდა გამოყენებითი ხასიათი და დანიშნულება კიდევ უფრო მკაფიოდ ვლინდება ჭოგრების ნახაზებიდან. აქ ფიზიკის სახელმძღვანელოებისათვის დამახასიათებელი და საილუსტრაციო დანიშნულების ოპტიკური სქემა კი არ არის წარმოდგენილი, არამედ მუშა კონსტრუქციული ნახაზი, რომლის მიხედვითაც უნდა აიგოს ხელსაწყო. კეპლერის ჭოგრის ნახაზზე წარწერებით მინიშნებულია თითქმის ყველა დეტალი: 4 ფოკუსი (სამ შემთხვევაში მიწერილია „ფოკუს“, სადაც „ფ“ ასო „მ“ მსგავსია), 3 ოკულარის ლინზა

¹⁴ ტექსტის „თვალის ჭიქა“ აშკარად გადაწერის დროს დაშვებული შეცდომაა. უნდა ყოფილიყო „თვალის ჭიქა“ — რუსული „стекло оплыв“ -ის თარგმანი.

¹⁵ ტექსტში „წინა ჭიქის“ და „თვალის ჭიქის“ ნაცვლად შეცდომით ორჯერვე „წინა ჭიქა“ არის დასახელებული.

(აქედან ორს მიწერილი აქვს „კონვექს“ ე. ი. „convex“ — „ამოზნე-
ქილი“) და ობიექტივის ლინზა „ჭიქა აფექტ“ (რუსული „стекло
объект“-ის კალკი). სხივთა სვლის ნაცვლად ნახაზზე წყვეტილი ხა-
ზებით ნაჩვენებია ის ორი უკიდურესი მდებარეობა, რომელიც ფარ-
გლის გაშლილობას აქვს ფოკუსის წერტილიდან ლინზის ზედაპირის
შემოხაზვისას. თუმცა თანამედროვე ნახაზების მსგავსად აქ რიცხვი-
თი მონაცემები არ არის მოყვანილი, მაგრამ საკმარისია მარტო ფო-
კუსური მანძილის ცოდნა, რომ კონსტრუქტორი ადვილად გაერკვეს
სხვა ზომებში.

ვახტანგის როგორც ქიმიკოს-პრაქტიკოსის ინტერესების სფერო
იმდენად ფართო იყო, რომ მისი ყურადღების გარეშე არც სპირტი-
ანი სასმელების წარმოების საკითხი დარჩენილა. §§ 264—268 მოყ-
ვანილია სპირტიანი სასმელების ერთ-ერთი სახეობის — ლიქიორების
დამზადების წესები. ყველა რეცეპტში ლიქიორებისათვის, როგორც
სპირტისა და შაქრის მაღალი შემცველობის სურნელოვანი სასმელე-
ბისათვის, ამოსავალ ნედლეულად წარმოდგენილია სპირტი, წყალი,
შაქრის სიროფი და მრავალრიცხოვანი სურნელოვანი ნივთიერებები.
დამზადების ტექნოლოგიაც ფაქტობრივად ერთი და იგივეა და შე-
იცავს შემდგომ სტადიებს: სურნელოვანი ნივთიერების სპირტზე და-
ყენებას, რათა, ვახტანგის სიტყვებით რომ ვთქვათ, „იმ წამლებმან გე-
მო გამოიციეს“ (§ 267), ნაყენის გამოხდას, დისტილატთან შაქრის სი-
როფის და სურნელოვანი ნივთიერების დამატებითი პორციის შერე-
ვას, ნარევის დროში დაყოვნებას და ბოლოს ფილტრაციით სასურვე-
ლი პროდუქტის მიღებას.

ყურადღებას იქცევს რეცეპტების ზოგიერთი თავისებურებები.
ყველა მათგანში დაწვრილებით არის აღწერილი ტექნოლოგიური
პროცესის თვითეული სტადია. რეცეპტების ბოლოს ასევე დაწვრი-
ლებით აღინიშნება თუ რომელი ავადმყოფობის სამკურნალოდ შეიძ-
ლება მიღებული პროდუქტის გამოყენება, რა დოზებით და რა დროს.
ამრიგად, რეცეპტების თანახმად, ლიქიორები აშკარად სამკურნალო სა-
შუალებებს მიეკუთვნებიან. §§ 264—267 მთელი რიგი ნიშნებით
ერთი წყაროდან უნდა მომდინარეობდნენ, ხოლო § 268-ის ნაწილი
სხვა წყაროდან უნდა იყოს ნასარგებლები (აქ და § 264-ში მოყვანი-
ლი მონაცემები დარიჩინის ლიქიორის შესახებ საგრძნობლად გან-
სხვავდებიან ერთმანეთისაგან). ლიქიორის საწყისი კომპონენტების,
მათ შორის მრავალრიცხოვანი სურნელოვანი მცენარეების სახელწო-
დებები მხოლოდ ქართული ტერმინებით არის წარმოდგენილი, მა-
შინ როდესაც ჭურჭლის სახელწოდებები შეგნებულად რუსული
ტერმინოლოგიიდან არის აღებული (ვედრა, ჩეთვერთი, ჩარკა და
სხვ.). ასევე შეგნებულად იხმარება რუსული „ოტკა“ ლიქიორის,

ხოლო ქართული „არაყი“ — სპირტის ან არაყის აღსანიშნავად. ლიქიორების რეცეპტები ვახტანგმა, როგორც ჩანს, ჯერ ცალკე შეაგროვა და დაამუშავა და მხოლოდ ამის შემდეგ შეიტანა სახელმძღვანელოში (მინის საქმესთან დაკავშირებული რეცეპტების გაერთიანების ანალოგიურად).

ლიქიორების გარდა სამკურნალო მიზნებით გამოიყენება მთელი რიგი ბუნებრივი და ხელოვნური პრეპარატები. სამკურნალო მცენარეების ღვინის სპირტზე („ღვინის ოტკის ოტკა“) ნაყენის ორ რეცეპტს იძლევა § 257 (იატროქიმიკოსები ასეთ ნაყენებს ტინქტურებს, ესენციებს ან ელექსირებს უწოდებდნენ. სახელწოდება „ელექსირი“ ამ რეცეპტშიც არის მოყვანილი); კბილის და ღრძილების სამკურნალოდ ერთ შემთხვევაში რეკომენდებულია ნივრის, „მკვარის“ და „საკმელის“ ძმარში მონადულები ნარევი (§ 210), ხოლო მეორე შემთხვევაში აშკარად იატროქიმიკოსების მიერ შემუშავებული არაორგანული პრეპარატების (გოგირდმკვას და შაბის) შემცველი სითხე (§ 248). წყლულების მალამოდ რეკომენდებულია სელის ზეთის, თეთრი ცვილის და კარაქის ერთად მოდუღებული მასა (§ 209). სამკურნალო მალამოდ („ბალსამად“) რეცეპტი გვიჩვენებს აგრეთვე ნარევს, რომლის მთავარ კომპონენტს ჯავზის ზეთი და ცვილი შეადგენს, ხოლო მინარევებად გამოყენებულია მთელ რიგ სურნელოვან მცენარეთა (მიხაის, დარიჩინის, პიტნის, ვარდის და ა. შ.) ეთეროვანი ზეთები (§252). რეცეპტი ყურადღებას იქცევს იმით, რომ აქ უკვე მზამზარეული ეთეროვანი ზეთები გამოიყენება და არა მათი შემცველი მცენარეები.

სამკურნალო რეცეპტებით არის წარმოდგენილი აგრეთვე სახელმძღვანელოს პირველ ნაწილში მოყვანილი პარაგრაფები (§§ 137—141). ცხოველური წარმოშობის სურნელოვანი ნივთიერებების — ამბრის და მუსკუსის ფხვნილოვანი ნარევის და ვარდის ზეთში გახსნილი სურნელოვანი ხსნარის მომზადების წესებია მოყვანილი § 139, 141-ში (თვით ვარდის ზეთის მიღებას ეძღვნება § 140). აღსანიშნავია, რომ ჩვეულებრივ ამ ნივთიერებებს პარფიუმერულ წარმოებაში იყენებდნენ, აქ კი ისინი სამკურნალო დანიშნულებით გამოიყენებიან. გარდა ამისა, ეს სურნელოვანი ნივთიერებები ხშირად ჩვენ მიერ აღრე განხილული ლიქიორების ამოსავალ კომპონენტებს წარმოადგენენ.

განსაკუთრებით საინტერესოა იატროქიმიკოსების მიერ „უნივერსალურ წამლად“ გამოცხადებული „სასმელი ოქროს“ მიღების მეთოდი, რომლის რეცეპტიც ვახტანგმა ორ პარაგრაფად დაჰყო (§ 137 — „ოქროს სულის გაკეთება ასე არი“ და § 138 — „გაკეთე-

ბა მარილის ზეთისა“, რომლის მეორე ნაწილში გადამწერმა შეცდომით პირველი რეცეპტის გაგრძელება მოათავსა — იხ. ჩაგუნავა, ქიშია, გვ. 136—138). აქ საექვო ჩანს მხოლოდ მითითება კონცენტრირებულ მარილმჟავაში („მარილის ზეთში“) ოქროს გახსნის შესახებ, თუ, რა თქმა უნდა, გამოტოვებული არაა ზოგიერთი მონაცემები, რომლებსაც მართლაც შეუძლიათ მინიჭონ მარილმჟავას ოქროს გახსნის უნარი (მაგ., მბოლავი მარილმჟავას დაშლად ან მარილმჟავასთან ერთად აზოტმჟავას მინარევების მიღება). რეცეპტებში მოყვანილი დანარჩენი პროცესები სრულ ნდობას იმსახურებენ და თანაც ქიმიის უახლეს მიღწევებს განეკუთვნებიან. აქ წარმოდგენილია XVI ს. შემუშავებული ოქროს ანთიმონით გაწმენდის მეთოდი, რომელიც გამლვალ მასაში ანთიმონიტის გოგირდით მინარევი ლითონების სულფიდებში გადაყვანას და სტიბიუმის სორსალში გახსნილი ოქროს გამოწვის ოპერაციით გამოცალკევებას ითვალისწინებს; XVII—XVIII საუკუნეებში ათვისებული ოქროს ქლორიდის ($AuCl_3$) ეთეროვან ზეთში („დარიჩინის ზეთში“), ხოლო ამ უკანასკნელის სპირტში („სამ ნადულ ცხარში“) გახსნის პროცესები; მარილმჟავასა და სპირტის ურთიერთქმედებით ქლორეთილის (C_2H_5Cl) მიღების მეთოდი, რომელიც XVII ს. ი. რ. გლაუბერმა (1604—1668) დაამკვიდრა ქიმიურ პრაქტიკაში.

ქიმიის უახლეს მიღწევებს განეკუთვნებიან აგრეთვე პარაგრაფები, რომლებიც საყოფაცხოვრებო-ტექნოლოგიური და სახალხო-გასართობი შინაარსის რეცეპტებს შეიცავენ. § 208-ში რეკომენდებულია შაბის, გოგირდის და ფქვილის ნარევის მაღალტემპერატურული დამუშავებით ისეთი „მტვრის“ მიღება, „რომელს ჰაერს ცემით ცეცხლი მოეყიდება“. პროდუქტი, რომელიც ამ დროს მიიღება — კალიუმის სულფიდის, ალუმინის ოქსიდის და ნახშირის ნარევი, მართლაც პირიფორს წარმოადგენს და იმდროინდელი ტერმინოლოგიით „ახალი ფოსფორის“ ანუ „პომბერგის პიროფორის“ ერთ-ერთ სახეობას განეკუთვნება. ძალზე საყურადღებოა ის ფაქტი, რომ რეცეპტში წარმოდგენილი პიროფორის სახეობა ცნობილი გახდა მხოლოდ მ. ლემერი-უმეროსის მიერ 1714—1715 წწ. ჩატარებული მუშაობის შედეგად. ცხადია, რომ ასეთ ახალ მასალას ვახტანგი რუსეთში გ. შობერის გარეშე ვერ მიიღებდა. გ. შობერთან უნდა იყოს დაკავშირებული აგრეთვე მგრავინავი ფხვნილისა (§ 207) და სასმელი წყლის ვარგისიანობის შემმოწმებელი რეაქტივის (§ 213) რეცეპტები. პირველ რეცეპტში რეკომენდებულია კალიუმის კარბონატის („თორთის მარილის“), გვარჯილისა და სუბლიმირებული გოგირდის („გოგირდის ყვავილის“) ნარევი, რომელიც რკინის ჰურჭელში გახურებისას თოფის ხმას გამოსცემს. მეორე რეცეპტით „კაის წყლის და ავის

გამოცდისათვის“ საჭიროა ვერცხლის ნიტრატის ხსნარის დამზადება. ამ უკანასკნელის წყალში ჩაწვეთებისას წყლის ვარგისიანობა მისი ამღვრევის ხარისხით ფასდება (§ 213). ამღვრევა წყალში ქლორიდების ან ორგანული ნარჩენების არსებობით არის განპირობებული (პირველ შემთხვევაში გამოიყოფა ვერცხლის ქლორიდის ნალექი, მეორე შემთხვევაში კი წვრილდისპერსიული აღდგენილი ვერცხლი), ამ კომპონენტებს კი სწორედ მავნე წყალი შეიცავს დიდი რაოდენობით.

სხვა პარაგრაფებში რეცეპტები ითვალისწინებენ სარკისმაგვარი ზედაპირის გაკეთებას გოგირდის მასიდან (§ 206), ფრინველის დასაჭერი წებოს დამზადებას მუხის ფითრისაგან (§ 259), თმის შესაღები ნარევის დამზადებას მელნის გუნდისა და სპილენძის ქანგის საფუძველზე (§ 211) და სხვ.

ორი პარაგრაფი (§§ 87(2), 263) „გოგირდის ღვიძლის“ მიღებას ეძღვნება გოგირდის კალიუმის კარბონატის წყალხსნარში გამოხარშვით. ცალკე დგას პარაგრაფი ძვირფასი ქვების შესახებ (§ 169), რომელიც იმით არის საგულისხმო, რომ პირველწყაროდ იგივე მასალა უნდა იყოს გამოყენებული, რითაც სულხან-საბა ორბელიანმაც ისარგებლა ლექსიკონისათვის (იხ. ჩაგუნავა, ქიშია, გვ. 145—146).

სახელმძღვანელოს მესამე ნაწილის ზოგიერთი დამახასიათებელი ნიშნები. მესამე ნაწილში კიდევ უფრო შესამჩნევად გამოიკვეთა ვახტანგისეული კონცეფცია ქიმიის გამოყენებითი დანიშნულების შესახებ. საგრძნობლად გაიზარდა სახელმძღვანელოში ახალი, ქიმიურ მეთოდებზე დაფუძნებული ხელოვნური დარგების წარმომადგენლობაც. მართალია, ვახტანგმა ამ ნაწილის საბოლოო რედაქტირება ვერ მოასწრო. გარკვეული რეცეპტების გაერთიანება კი მაინც მოუხერხებია. წიგნის მხატვრულ გაფორმებასთან, მინისა და ლიქიორების წარმოებასთან დაკავშირებული რეცეპტები მას თავიდან ცალ-ცალკე შეუფაროვებია და გარკვეული გადამუშავების შემდგომ უკვე პლასტების სახით ჩაურთავს სახელმძღვანელოში.

შემოქმედებითი თვალსაზრისით ვახტანგი ამ შემთხვევაშიც ძალზე მაღალ შეფასებას იმსახურებს, მიუხედავად იმისა, რომ სახელმძღვანელოს ეს ნაწილი ერთი შეხედვით რეცეპტების ჩვეულებრივ კრებულს უნდა წარმოადგენდეს. აქ მხედველობაში არის მისაღების გარემოება, რომ ვახტანგმა დამოუკიდებლად სხვადასხვა კრებულებში გაფანტულ ქიმიურ მასალას და პრაქტიკაში ათვისებულ ქიმიურ წესებს თავი მოუყარა და ქიმიურ სახელმძღვანელოში მიუჩინა ადგილი. როგორც აღვნიშნეთ, იმდროინდელ რუსეთში საკუთრივ ქიმიისადმი მი-

ძღვნილი სახელმძღვანელო ჯერ არ არსებობდა. ასე რომ, ვახტანგის სახელმძღვანელო პირველ ქიმიურ შრომას წარმოადგენს, რომელშიც რუსულმა ქიმიამ თავისი წიგნური ასახვა ჰპოვა.

ისევე როგორც სახელმძღვანელოს პირველ და მეორე ნაწილში, ამ შემთხვევაშიც ვახტანგი საკმაოდ დიდ ადგილს უთმობს მოქმედი პრაქტიკის მასალებს. ამ მასალებს მიეკუთვნება წიგნის გაფორმებასთან დაკავშირებული პარაგრაფები, მინის რეცეპტის ერთი ნაწილი, ლიქიორების რეცეპტები, ოპტიკურ ხელსაწყოებთან დაკავშირებული პარაგრაფი და სხვ. ჯერ კიდევ XVII ს. მოსკოვის სააფთიაქო უწყება სხვადასხვა სამკურნალო სპირტიანი სასმელების დასამზადებლად წელიწადში 60000 ლ ღვინოს იყენებდა (ფიგუროვსკი, ისტორია, გვ. 183). ცხადია, რომ XVIII ს. პირველ მეოთხედში ეს ციფრი კიდევ უფრო გაიზარდებოდა. სწორედ ამ დროს წარმოებას უშუალო კონტროლს უწევდა გ. შობერი, როგორც მოსკოვის კარის აფთიაქის ინსპექტორი და სამედიცინო კანცელარიის ორდინალური მედიკოსი. ამიტომაც გამორიცხული არ არის, რომ ლიქიორის მიღების მეთოდებს ვახტანგი გ. შობერის დახმარებით გაეცნო უშუალოდ წარმოებაშივე. ერთ-ერთი პირველი საწარმო, რომელსაც ვახტანგი რუსეთში უნდა გასცნობოდა, რა თქმა უნდა, სტამბა იყო და სწორედ ამის შედეგი უნდა იყოს წიგნის გასაფორმებელი რეცეპტების პლასტი. პეტერბურგის ცნობილი ოპტიკური სახელოსნოს დათვალიერების და ტექნოლოგიური პროცესების ზუსტად აღწერის შედეგები წარმოადგინა ვახტანგმა § 215-ში (იხ. ჩაგუნავა, ქიმია, გვ. 179—180).

სახელმძღვანელოდან უშუალოდ არ ჩანს, განაგრძო თუ არა რუსეთში ვახტანგმა ექსპერიმენტული საქმიანობა. მაგრამ ზოგიერთი მინიშნებებით ამ კითხვაზე დადებითი პასუხი უნდა გავცეთ. მაგ. „ლურჯი იაგუნდისფერი“ ხელოვნური ქვის რეცეპტში (§ 220). მესამე წესის დასათაურებაში, აღნიშნულია სიტყვა „გამოცდილი“ („კიდევ ლურჯის მსგავსი, გამოცდილი“). პრაქტიკაში გამოყენების თვალსაზრისით ყველა რეცეპტი „გამოცდილია“ (ამაზე მიგვითითებს თუნდაც ის გარემოება, რომ ანალოგიური რეცეპტები ხშირად გვხვდება ევროპულ და რუსულ ლიტერატურაში), ასე რომ, ამ შემთხვევაში ეს სიტყვა ვახტანგის მიერ „გამოცდილს“ უნდა ნიშნავდეს. ლიქიორების რეცეპტში საწყაო ჭურჭლების რუსული სახელწოდებების შეგნებულად ხმარება (იმ დროს, როდესაც სხვა ყველაფერი ქართული ტერმინებით არის გადმოცემული) აშკარად გამოყენებითი მიზნებით არის ნაკარნახევი: რუსეთში ვახტანგს საჭირო წონითი ნარევების მიღება პრაქტიკულად მხოლოდ ადგილობრივი საწყაოებით შეეძლო და ამიტომაც მათი სახელწოდებები უცვლელად დატოვა. არ არის გამორიცხული, რომ ვახტანგს ჭოგრების დამზადებაც ეცადა. ყოველ

შემთხვევაში დანამდვილებით ცნობილია, რომ მოგვიანებით ასეთი განზრახვა ჰქონდა ვახტანგის ვაჟს ბაქარს. 1738 წ. წერილში ის პეტერბურგის აკადემიის არაოფიციალურ ხელმძღვანელს ი. შუმანერს თხოვდა გამოეგზავნათ მისთვის ჭოგრის ლინზების დასამზადებელი სახეხი ფორმების კომპლექტი, ტრეპელი (სახეხი ფხვნილი) და მინის ზედაპირის გასაპრიალებელი ქსოვილი (ვათეიშვილი, გვ. 67). თუ გავითვალისწინებთ იმ ფაქტს, რომ ამ დროს პეტერბურგში მზა ჭოგრები დიდი რაოდენობით იყო გაყიდვაში, ცხადია, რომ ბაქარს თვითონ უნდოდა დაემზადებინა ინსტრუმენტი. ვინაიდან სხვა მასალები და იარაღები წერილში დასახელებული არ არის, ისინი ბაქარს, როგორც ჩანს, ან შეძენილი ჰქონდა, ან ვახტანგისაგან შემორჩენილი. ამასთან ერთად ეჭვს არ იწვევს, რომ თვითნაკეთები ჭოგრის დასამზადებლად ბაქარს ვახტანგის აღნიშნული პარაგრაფით უნდა ეხელმძღვანელა, რომელიც სწორედ ამგვარი მიზნებისათვის იყო ჩატექრებული და ყველა ტექნოლოგიურ დეტალს ითვალისწინებდა.

მესამე ნაწილმა სახელმძღვანელო მთლიანობაში კიდევ უფრო მეტად საინტერესო გახადა. შეუძლებელია იმდროინდელი სხვა სახელმძღვანელოს დასახელება, რომელიც ერთდროულად აღმოსავლურ (სპარსულ-არაბულ და ქართულ), რუსულ და ევროპულ მასალებს აერთიანებდეს. „გეოგრაფიულ“ მრავალფეროვნებასთან ერთად თემატური მრავალფეროვნებითაც გამოირჩევა და ქიმიურ-პრაქტიკული და ქიმიურ-ტექნიკური მიმართულების თითქმის ყველა მნიშვნელოვანი საკითხით არის წარმოდგენილი. შეკრებილი მასალების ღირებულებაზე თავისთავად მეტყველებს ის ფაქტი, რომ ისინი თითქმის უცვლელი სახით XVIII ს. ყველა ცნობილ ქიმიურ სახელმძღვანელოში გვხვდება (მაკერის, ერკსლებენის, ყაკინის, ლომონოსოვის, ჰესის და ა. შ.). ასევე უცვლელი სახით ეს მასალები მოყვანილია XIX ს. ტექნიკური თუ ტექნოლოგიური ქიმიის ფუნდამენტურ სახელმძღვანელოებში (ვაგნერი, ილენკოვი, ლიუბავინი). სწორედ ამის გამო უნდა იყოს, რომ დ. ჩუბინაშვილი თავის 1887 წელს გამოცემული „ქართულ-რუსული ლექსიკონის“ შესავალში ვახტანგის ამ შრომას „ტექნოლოგიურ ქიმიას“ უწოდებს. დ. ჩუბინაშვილს შრომა აღსანიშნავია იმ მხრივაც, რომ ის ფართოდ იყენებს ვახტანგის „ქიმიის“ ტერმინოლოგიას, თანაც სიტყვების განმარტება უმეტეს შემთხვევაში ვახტანგისეული განსაზღვრების მიხედვით არის შესრულებული. ყურადღებას იქცევს ის გარემოებაც, რომ ზოგიერთი ტერმინისათვის (მაგ. ლახოსტაკი, ტარო, სინგური) საგნის მიღების მეთოდი თითქმის უცვლელად „ქიმიის“ ტექსტიდან არის აღებული.

დასასრულს არ შეიძლება კიდევ ერთხელ არ აღინიშნოს ვახტანგის „ქიმიის“ განსაკუთრებული მნიშვნელობა მასში აღმოსავლური

ალქიმიის მასალების, ასე ვთქვათ, კონსერვირებული სახით შენარ-
ჩუნებასთან დაკავშირებით. შეიძლება დარწმუნებით ითქვას, რომ იმ
დროისათვის (და არც მოგვიანებით) არ არსებობდა ქიმიური თხზუ-
ლება, რომელშიც ალქიმიას ასეთი ადგილი ჰქონდა დათმობილი.

საერთოდ კი, „წიგნი ზეთების შეზავებისა და ქიმიისა ქმნის“
ვახტანგის მეცნიერული მემკვიდრეობის ერთ-ერთ ყველაზე უფრო
მნიშვნელოვან ძეგლად უნდა ჩაითვალოს. მასში მთელი სიცხადით
გამოვლინდა ავტორისათვის დამახასიათებელი დამოუკიდებელი მეც-
ნიერული აზროვნება და შემოქმედებითი ნიჭი.

სამთო საქმე და მეტალურგია ვახტანგ VI-ის მმართველობის პერიოდში

ქართული მეტალურგიისა და სამთო საქმის უძველესი ტრადიციების აღორძინებას თანამედროვე ისტორიოგრაფია მეფე ერეკლე II-ის (1720—1798) სახელს უკავშირებს. XVIII საუკუნის 60—70-იან წლებში ქართლ-კახეთის ენერგიულმა და შორსმჭვრეტელმა მმართველმა თურქეთიდან მოწვეული ბერძენი სპეციალისტების („მადანჩების“) საშუალებით წამოიწყო ტყვია-ვერცხლის და სპილენძის მადნების მოპოვება და მათი გადამუშავება ახტალის, ალავერდის, შამბლულის და სხვ. ახლად აშენებულ სადნობ ქარხნებში (ნარკვევები, IV, გვ. 547).

ერეკლე II-ის ღვაწლი მართლაც ძალზე დიდია, მაგრამ ისიც არის გასათვალისწინებელი, რომ ამ კეთილშობილ წამოწყებაში მას წინამორბედი ჰყავდა მეფე ვახტანგ VI-ის სახით. ლიტერატურულ წყაროებსა და საარქივო მასალებში გაბნეული მთელი რიგი ცნობებიდან და აგრეთვე ზოგიერთი არქეოლოგიური მონაცემებიდან ირკვევა, რომ ვახტანგს ამ მიმართულებითაც მნიშვნელოვანი შედეგებისათვის მიუღწევია.

ქვემოთ ჩვენ დაწვრილებით განვიხილავთ ყველა ამ ცნობას, მაგრამ წინასწარ ვახტანგის მმართველობის წინა პერიოდის ზოგიერთ თავისებურებებს უნდა შევეხოთ. შეიძლება დარწმუნებით ითქვას, რომ არ მოიპოვება რაიმე ხელშესახები ისტორიული დოკუმენტი, რომელიც XVII საუკუნის ქართლში სამთო და მეტალურგიული წარმოებების არსებობაზე მიუთითებდეს. ჯერ კიდევ XIII—XIV საუკუნეებში განადგურებული სამთო-მეტალურგიული ცენტრების ხელახალი აღორძინება, მტრების განუწყვეტელი შემოსევების პირობებში, მიუღწეველ ამოცანას წარმოადგენდა. ამას დაერთო სხვა სახის და არანაკლებ შემაფერხებელი დაბრკოლება: უმოქმედობის პირობებში თანდათანობით დავიწყებას მიეცა საუკუნეებით გამომუშავებული პროფესიული ცოდნა და ჩვევები, ასე რომ, დროის შედარებით მშვიდობიან შუალედებშიც კი სპეციალისტების გარეშე დარჩენილ ქვეყანაში ძველ წარმოებათა აღორძინება ტექნიკურად შეუძლებელი იყო. ამიტომაც არის, რომ XVII ს. ქართლის სამეფოს შესახებ ის-

ტორიულ ცნობებში მხოლოდ გაკვრით მოიხსენიება რამდენიმე საბადო და ისიც, როგორც ჩანს, უმოქმედო, ვინაიდან მათი ექსპლუატაციის შესახებ ერთი სიტყვა არ არის ნათქვამი. ამასთანავე ზოგიერთი წყაროდან ირკვევა, რომ თუმცა ქვეყნის მმართველებს კარგად ჰქონდათ შეგნებული საბადოების ამუშავების აუცილებლობა, მაგრამ მათ ღონისძიებებს, ტექნიკური მოუზადებლობის გამო, სასურველი შედეგი არ მოჰყოლია.

ამ მხრივ ძალზე დამახასიათებელია ორი ისტორიული ცნობა, რომელიც XVII ს. შუა წლებს განეკუთვნება. 1646 წ. ქართლ-კახეთის მეფემ თეიმურაზ I რუსეთის ხელისუფლებას თხოვნით მიმართა, რათა მათ საქართველოში სამთო საქმის სპეციალისტები გამოეგზავნათ. უფრო ადრე, ამავე მიზნით მეფემ თავის ელჩს მიტროპოლიტ ნიკიფორეს კონსტანტინოპოლიდან ოსტატის ჩამოყვანა დაავალა. სამწუხაროდ, თურქეთის შიშით ელჩმა ვერ შესძლო დავალების შესრულება და არც რუსეთის ხელისუფლებამ სცნო საჭიროდ დახმარების გაწევა (ტოლოჩანოვი, გვ. 51).

მეორე ცნობა ფრანგ მოგზაურს ე.-ბ. ტავერნიეს (1605—1689) ეკუთვნის, რომელიც უფრო მოგვიანებით იყო ქართლში და საინტერესო დაკვირვებები აქვს ჩაწერილი. საქართველოს წიაღისეულთან დაკავშირებით ის აღნიშნავს, რომ „იქ მოიპოვება არა მარტო რკინის მადნის საბადო, არამედ ოქროსა და ვერცხლის საბადოებიც, რომლებიც გვხვდება ორ ადგილას ხუთი ან ექვსი საათის სავალზე თბილისიდან, რომელთაგანაც ერთს ეწოდება სვანეთი, ხოლო მეორეს — ოსეთი¹. მაგრამ უბედურება იმაშია, რომ ძნელი ხდება ადგილობრივი მოსახლეობის ჩაბმა ამ სამუშაოზე არსებული საშიშროების გამო, რათა მიწა არ ჩამოინგრეს და არ გაჟლიტოს ადამიანები, რომლებსაც იქ აგზავნიან, რაც ხშირად ხდება“ (ტაბალუა, საფრანგეთი, გვ. 97).

როგორც ვხედავთ, სამთამადნო სამუშაოების წარმოების უცოდინარობა გამონამუშევრების ჭერის ავარიულ ჩამოქცევებს იწვევდა და ამიტომაც მომპოვებლები იძულებული იყვნენ ხელი აეღოთ მიწისქვეშა სამუშაოების წარმოებაზე.

ვახტანგმა, თავისი წინამორბედებისაგან განსხვავებით, წარმატებით შესძლო არსებული ტექნიკური დაბრკოლებების გადაჭრა. არ არის გამორიცხული, რომ ამ შემთხვევაში მან თურქეთში მცხოვრები იმ ბერძენი ოსტატების დახმარებით ისარგებლა, რომელთა წინაპრებს ჯერ კიდევ თეიმურაზ I ეპატიჟებოდა, ხოლო შთამომავლების საშუალებით ერეკლე II-მ თავისი ცნობილი სამთო-მეტალურგიული

¹ იგულისხმება ჩრდილო ოსეთი.

წარმოება ამუშავა. ბერძენი ოსტატები მთელს აზიაში განთქმული იყვნენ თავისი მაღალი პროფესიული დონით და ამიტომ გასაკვირი არ არის, რომ მათი სამსახურით თვით პეტრე პირველმაც კი ისარგებლა: 1702 წელს ნერჩინსკის ოლქში ექსპლუატაციაში შევიდა რუსეთისათვის ქრონოლოგიურად პირველი ტყვია-ვერცხლის საბადო და ვერცხლის სადნობი ქარხანა, რომელთა ამუშავება ბერძენი ოსტატების, ჯერ ალექსანდრე ლევანდიანის, ხოლო შემდგომ (1707 წლიდან) სიმონ გრიგოლის-ძისა და იოანე სიმონის-ძის მეშვეობით განხორციელდა (შაბარინი, გვ. 42—43). ამიტომ არც ის არის გამორიცხული, რომ ვახტანგის არჩევანზე თეიმურაზ I-ის მცდელობას და პეტრე I-ის ღონისძიებას მოეხდინოს გავლენა, მითუმეტეს, რომ სწავლული მეფე კარგად იცნობდა თავისი წინამორბედების საქმიანობას და რუსეთში მიმდინარე რეფორმების საქმის კურსშიც იყო.

წერილობითი წყაროებიდან, რომლებიც ვახტანგის დროს ქართლში სამთო მეტალურგიული კერების მოქმედებას ადასტურებენ, პირველ რიგში უნდა დავასახელოთ ვახუშტი ბატონიშვილის ფუნდამენტური შრომა „აღწერა სამეფოსა საქართველოსა“. თუმცა ეს შრომა მოსკოვში დაიწერა მოგვიანებით (1743—1745), მთელ რიგ საკითხებთან და მათ შორის სამთო-მეტალურგიულ წარმოებასთან დაკავშირებით ის ვახტანგისდროინდელი ქართლის საქმის ვითარებას ასახავს.

ვახუშტის ცნობები ერთის შეხედვით თითქოს ცალსახა ინფორმაციებს შეიცავენ და სამთო-მეტალურგიული პუნქტების უბრალო მითითებით შემოისაზღვრებიან. სინამდვილეში, თვითეული მათგანი გარკვეული ნიუანსებით მაინც საგრძნობლად აფართოებს საინფორმაციო მონაცემების სფეროს.

აღნიშნულ თავისებურებებში გასარკვევად განვიხილოთ რამდენიმე ცნობა, რომელიც ოსეთის წიაღისეულის აღწერას ეხება.

პირველი ცნობა წიაღისეულზე მოყვანილია ოსეთისადმი მიძღვნილი ნაწილის ერთ-ერთ შესავალ ქვეთავში („ქვეყნისათვის“) შემდეგი სახით: „არიან აქა ლითონნი ვერცხლისა, ბრპენისა, რკინისა, გოგირდისა, გუარჯილისა და ქვისა ბროლისა. არამედ არა უწყიან ხელოვნება გამოღებისა, რათამცა იხმარონ მრავლად“ (ვახუშტი, გვ. 636—637). მეორე ცნობა მომდევნო ქვეთავში („კაცისა და ჩვეულებისა, ზნისა და ხელოვნებისათვის“) არის დაცული: „გამოიღებენ ბრპენსა, გუარჯილსა და გოგირდსა“ (ვახუშტი, გვ. 691). მესამე ცნობა, პირველი ორისაგან განსხვავებით, უკვე კონკრეტულად ოსეთის ერთ-ერთი პროვინციის (კასრისხევის) აღწერას შეეხება: „აქა არს ლითონი ბრპენისა მრავალი, რომელსა სწურვენ იგინივე. კუალად არს გოგირდი ფრიად კარგი. არს ლითონიცა ვერცხლისა, არა-

მედ არა უწყიან გამოღება. კუალად კლდის ნოტიობისაგან აკეთებენ გუარჯილასაცა“ (ვახუშტი, გვ: 645).

პირველი ცნობა ანუ ქვეთავი („ქვეყნისათვის“) ოსეთის ბუნების ზოგად აღწერას ეძღვნება და მასში, როგორც ორგანული ნაწილი, შესულია ფრაგმენტი ბუნებრივი სიმდიდრეების ერთ-ერთ სახეობაზე. მინერალური წიაღისეულის ჩამოთვლასთან ერთად ვახუშტი საგნებით ლოგიკურად საჭიროდ მიიჩნევს მისი ათვისების საკითხსაც: შეეხოს. ვინაიდან ადგილობრივი მცხოვრებლები არ ფლობენ „გამოღების“ ანუ მოპოვების ხელოვნებას, ისინი მოკლებული არიან „მრავლად“ ანუ მსხვილ მასშტაბებში წიაღისეულის გადამუშავებისა და მოხმარების შესაძლებლობას.

მეორე ცნობა ასევე თავის შესაბამის ქვეთავს („კაცისა და ჩვეულებისა, ზნისა და ხელოვნებისათვის“) პასუხობს. ქვეთავის ერთ-ერთი ძირითადი ნაწილი, როგორც სათაურიდან ჩანს, ოსთა პროფესიული ჩვევების აღწერას ეძღვნება. აქედან გამომდინარე წინადადება: „გამოიღებენ მიწიდან ბრპენსა, გუარჯილასა, გოგორდსა“, პირველი ცნობის საწინააღმდეგოდ, თითქოსდა ადგილობრივ მოსახლეობაში „გამოღების ხელოვნების“ ცოდნაზე უნდა მიუთითებდეს. სინამდვილეში აქ არავითარი წინააღმდეგობა არ არის. ამ შემთხვევაში იგულისხმება კუსტარული დონე და ძირითადად საკუთარი მოთხოვნილებებისათვის იმ ნივთიერებების მიღება, რომლებიც „პირველი მოხმარების საგნებს“ შეადგენენ თოფ-იარაღის ინდივიდუალური მფლობელებისათვის. ვინაიდან მადნიდან ტყვიის ჩამოსხმა, გოგირდის და გვარჯილის შემცველი მიწებიდან ქიმიური გზით საბოლოო პროდუქტის გამოცალკევება გარკვეულ ცოდნას მოითხოვდა, ცხადია, რომ ასეთი საქმის მცოდნეები „გამოღების ხელოვნებას“ მეტნაკლებად მაინც ფლობდნენ. მაგრამ ამ კუსტარული „გამოღების“ ანუ მოპოვების „ხელოვნებიდან“ განსხვავებით, პირველი ცნობის „გამოღების ხელოვნებაში“ სულ სხვა აზრია ჩადებული. აქ უკვე ის სისტემატიზებული ცოდნა იგულისხმება, რომელიც დახვეწილი წარმოების ჩარჩოებში, სამთო საქმის, მეტალურგიის და ქიმიის მეთოდების გამოყენებით უზრუნველყოფდა წიაღისეულის ფართო მასშტაბებში გადამუშავებას. არანაკლებ საინტერესოა მესამე ცნობაც, რომელიც ოსეთის ერთ-ერთი კუთხის — კასრის ხევის აღწერისას არის მოყვანილი. პირველივე წინადადებაში ყურადღებას იქცევს რამდენიმე ნიუანსი. კერძოდ, სიტყვა „მრავალი“ იხმარება რეგიონში ტყვიის მადნების სიმრავლის აღსანიშნავად. ფრაზაში „რომელსა სწურვენ იკინივე“ მრავალსტადიური გადამუშავების აღმნიშვნელი „გამოღების“ ნაცვლად უკვე მისი საბოლოო სტადიის „წურვის“ ანუ ჩამოსხმის

სტადიაა ნავარაუდევი. ტყვიის გარდა კუსტარული გადამუშავების ობიექტად ისევე გვარჯილის და გოგირდის საბადოებია მითითებული. რაც შეეხება ვერცხლის „ლითონებს“, მისი მოპოვების ანუ „გამოღების“ ხელოვნებას ადგილობრივი მცხოვრებლები საერთოდ არ ფლობენ („არა უწყიან გამოღება“). ვახუშტის ცნობებს ვერცხლის მადნების შესახებ განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება, თუ გავითვალისწინებთ ამ ლითონის ბუნებაში არსებობის ზოგიერთ თავისებურებას. ქანებში ის ძირითადად გოგირდოვანი შენაერთების — სულფომარილებისა ან ტყვიის კრიალას კრისტალებში ვერცხლის სულფიდის წვრილკრისტალური ჩანართების სახით იმყოფება. კავკასიის რეგიონში მხოლოდ მეორე ფორმაა გავრცელებული. ასე რომ, როდესაც ვახუშტი ვერცხლის „ლითონს“ ახსენებს, აქ, უდავოდ ვერცხლის შემცველი ტყვიის კრიალას მადანი იგულისხმება. ამ მადნის გამოდნობისას პირველ სტადიაზე ვერცხლის შემცველი ტყვია მიიღება, რომლისაგანაც შემდგომი მეტალურგიული გადამუშავებით ვერცხლის ამოღება წარმოებს.

ვერცხლის სულფომარილების მარაგი ბუნებაში უმნიშვნელოა, ამიტომაც ტყვიის კრიალა არა მარტო ტყვიის, არამედ ვერცხლის მთავარი მადანიც არის. კავკასიის რეგიონში და კერძოდ ოსეთშიც ტყვიის კრიალა არის გავრცელებული ვერცხლის მინარევით ან მის გარეშე. ამგვარად, ვახუშტის „ვერცხლის ლითონში“ ვერცხლის შემცველი ტყვიის კრიალა იგულისხმება, რომლის გადამუშავებაც ჯერ მადნიდან ვერცხლის შემცველი ტყვიის სორსალის გამოდნობის და შემდეგ ამ უქანასკნელიდან ვერცხლის გამოცალკევების საკმაოდ რთულ ოპერაციებს შეიცავდა (დაწვრილებით ამ პროცესების შესახებ იხ. გვ. 275). ჩვეულებრივ, ვერცხლის შემცველობა ასეთ მადნებში ტყვიასთან შედარებით ძალზე უმნიშვნელოა (მსოფლიოს 27 საბადოდან აღებულ სინჯებში ტყვია 55-დან 85,3%-მდე, ხოლო ვერცხლი 0,0016-დან 0,769%-მდე მერყეობდა — ლუბავინი, IV(2), გვ. 654). ამიტომაც გარეგნული მონაცემებით ვერცხლის შემცველი და უვერცხლო ტყვიის მადნები, ისევე როგორც მათგან გამოდნობილი შესაბამისი ტყვიის სორსალები, ერთმანეთისაგან არ განსხვავდებიან. ამის გამო სავსებით ბუნებრივია, რომ ადგილობრივ მოსახლეობას, რომელსაც სათანადო დონეზე ჯერ კიდევ არ ჰქონდა გამომუშავებული სამთო საქმისა და მეტალურგიის პროფესიული ჩვევები, არ შეიძლება ერთმანეთისაგან გაერჩია და დანიშნულებისამებრ გამოეყენებინა ტყვიისა და ვერცხლის მადნები. ამ ფონზე კი ის ფაქტი, რომ სრულიად ვარე პიროვნება ვახუშტის სახით უფრო ღრმად ერკვევა ოსეთის მინერალური რესურსების საექსპლუატაციო შესაძლე-

ბლობებში, შორს მიმავალი დასკვნების გამოტანის უფლებას ვაძლევს. გამოდის, რომ იმდროინდელ ქართლში სამთამადნო ხელოვნება ისე დაწინაურებულა, რომ თავისი სამთო-დაზვერვითი სახის სამუშაოები მეზობელ ქვეყანაზეც გაუფრცვლებია. აქვე დავსძენთ, რომ სწორედ ასეთი დაწინაურება აძლევდა უფლებას ვახუშტის, რომ მეზობელი ქვეყნის რესურსების შეფასებას „მრავლად გამოღებისა“ და „გამოღების ხელოვნების ცოდნის“ კრიტერიუმებით მისდგომოდა.

ამრიგად, უკვე წინასწარი და ამასთან არა უშუალო ცნობებიდან ჩანს გარკვეული მინიშნება ქართლში სამთო-მეტალურგიული წარმოების არსებობაზე და ამ მიმართულებით ავტორის საკმაოდ მაღალ მომზადებაზე. ის ფაქტები, რომ ვახუშტი ერთმანეთისაგან მკვეთრად განასხვავებს სამთო და ქიმიურ-მეტალურგიული მეთოდებით მოქმედ სპეციალიზებულ საწარმოებს კუსტარული სარეწებისაგან, გარკვეულია ვერცხლის მადნების თავისებურებებში და მათგან საბოლოო პროდუქტების მიღების წესებში და სხვ. სწორედ ასეთი მომზადებით უნდა იყოს განპირობებული. აქედან გამომდინარე, ბუნებრივია, რომ ვახუშტის ცნობებს უშუალოდ ქართლთან დაკავშირებით განსაკუთრებული მნიშვნელობა უნდა მიენიჭოს.

ქვემოთ თანამიმდევრულად და პირობითი ნუმერაციით მოგვყავს ეს ცნობები (ვახუშტი, გვ. 311, 313, 315, 341, 358, 376):

1. (სომხითში) „სარკინეთს ითხრების ლითონი რკინისა და სპილენძისა, და იპოვების მცირე ლაქვარდიცა“.

2. (ტაშირში) „მისხანას ითხრების ლითონი სპილენძისა მრავალი. კუალად ითხრების ქვა წითელი და ფრიად მაგარი, ელვარე და წმინდა“.

3. (დმანისის ხევში, დაბა აბულმაგთან) „ითხრების ლითონი რკინისა, სპილენძისა და ლაქვარდისა“.

4. (თექმის ხეობაში, სოფ. რკონთან) „არს ლითონი ბრპენისა მრავალი, იტყვიან ვერცხლსაცა“.

5. (ხევში) „იტყვიან ლითონს ოქროსასა და ვერცხლისასა“.

6. (მეტეხის მახლობლად, ძალინასთან) „არს ლითონი ვერცხლისა, არამედ უსარგებლობისათვის დაუტევეს“.

ამ შემთხვევაშიც ეს ცნობები სამთამადნო ობიექტების უბრალო ჩამოთვლასთან ერთად მთელ რიგ დამატებით ინფორმაციას გვაწვდიან. ჯერ ერთი, ამ ობიექტების უმრავლესობა მოქმედად იგულისხმება, რაზედაც მიგვითითებს არა მარტო აწმყო დროის მაჩვენებელი ფორმა „ითხრების“, არამედ სოფ. რკონთან არსებული ვერცხლის საბადოს მიტოვების ფაქტიც. ზოგიერთი საბადო მსხვილმასშტაბურ წარმოებას განეკუთვნება. მაგალითად მისხანის საბადო, რომელთან დაკავშირებით პირდაპირ არის მითითებული, რომ იქ „მრავალი“ სპი-

ლენძი „ითხრების“, აშკარად მსხვილმასშტაბურ წარმოებას განეკუთვნება. რაც შეეხება სარკინეთის და აბულმაგის საბადოებს, მათი მოხსენიების ფაქტი უკვე იმას ნიშნავს, რომ წარმოების მასშტაბები იქ, ყოველ შემთხვევაში, კუსტარული წარმოების მასშტაბებზე გაცილებით დიდი უნდა ყოფილიყო.

ამრიგად, ვახუშტის მიხედვით, XVIII ს. პირველი მეოთხედის ქართლში სულ მცირე, სამ-სამი რკინისა და სპილენძის მომპოვებელი და გადამამუშავებელი სამთო-მეტალურგიული კერა ფუნქციონირებდა სარკინეთში, მისხანასა და აბულმაგში.

ტყვიანზე ქვეყნის მოთხოვნილებას, როგორც ეტყობა, ტყვის მადნებით მდიდარი სოფ. რკონის საბადო აკმაყოფილებდა.

ძალზე თავისებურად არის წარმოდგენილი ვერცხლის საბადოების საკითხი. ამ შემთხვევაში ვახუშტი საქართველოს ტერიტორიაზე მდებარე საბადოებს ისე მოიხსენიებს, თითქოს საერთოდ არც კი იყოს მათ არსებობაში დარწმუნებული. რკონისა და ხევის გარდა, დაბა წესთან (რაჭა) დაკავშირებითაც ის ისევ ხმარობს გამოთქმას „იტყვიან“ („ზეით არს წესი, დაბა კარგი. აქა იტყვიან ვერცხლის ლითონს“). არადა სხვა ლითონებისა და არალითონების საბადოებისათვის, ორ ათეულზე მეტი ცნობიდან არც ერთ მათგანში ვარაუდის ფორმა არ იხმარება.

დარწმუნებით მიუთითებს ვახუშტი მხოლოდ ძალიანსა და ოსეთის ვერცხლის საბადოებზე. საერთო სქემიდან არც ეს „გადახვევა“ უნდა იყოს მოულოდნელი. ძალიანს საბადო სარგებლობის თვალსაზრისით უპერსპექტივოა და ამ მხრივ დაინტერესების ობიექტს არ შეიძლება წარმოადგენდეს, ხოლო ჩრდ. ოსეთის საბადოები საერთოდ არ ეკუთვნის საქართველოს. აქედან გამომდინარე, ჩვენი აზრით, ვახუშტი საკმაოდ გარკვეული უნდა იყოს საქართველოს ვერცხლის საბადოების საკითხებში, მაგრამ ის მაინც სრულიად შეგნებულად მათ მიმართ ხმარობს გამოთქმას „იტყვიან“. ძველი დროიდანვე საქართველოს ვერცხლისა თუ ოქროს საბადოები ერთგვარი დასაიდუმლოების ობიექტებს შეადგენდნენ, რომ თავიდან აეცილებინათ მათი ხელში ჩაგდების სურვილით ამხედრებული მტრის შემოსევები. ვახუშტის ცნობებიც სწორედ ამ ტრადიციის გათვალისწინებით უნდა იყოს გადმოცემული, რაც იმ დროისათვის ყოველმხრივ გამართლებულად უნდა ჩაითვალოს. მეორე მხრივ, სამწუხაროდ, ჩვენც მოკლებულ ვართ ვახუშტის ცნობებიდან მყარი ინფორმაციის მიღების შესაძლებლობას. უდავოა, ძალიანს მადანი იმდენად მცირე რაოდენობის ვერცხლს შეიცავდა, რომ საბადოს ექსპლუატაციის გარკვეულ ეტაპზე, მიწისქვეშა გამონამუშევრების შემდგომი გაღრმავებისათვის გაწეულმა შრომამ და დანახარჯებმა საერთო მოგებას გადააჭარბეს. საბადო

არარენტაბელური გახდა და მადნის მომპოვებლები იძულებული იყვნენ მისთვის თავი დაენებებინათ. რაც შეეხება რკონისა და ხევის საბადოებს, გადაჭრით რაიმეს თქმა ძნელია. რკონის საბადოდან, რომელიც უვერცხლო ტყვიის მადნის დიდ რაოდენობას შეიცავდა, შეიძლება რაღაც რაოდენობით ვერცხლის შემცველ ტყვიის მადანსაც ამუშავებდნენ, ხოლო ხევის საბადოში უფრო მეტად დაუმუშავებელი მადნები უნდა იგულისხმებოდეს. ერთი რამ მაინც ცხადია: ქართლში ვერცხლის მადნების სამთო-მოპოვებითი გამოუმუშავება და განსაკუთრებით კი მეტალურგიული გადამუშავება ოსტატებს საკმაოდ მაღალ დონეზე ჰქონიათ ათვისებული.

აქვე მიზანშეწონილად მიგვაჩნია მოკლედ შევეხოთ მადნებიდან ვერცხლის მიღების მეტალურგიულ მეთოდს. ეს მეთოდი, რომელიც ჯერ კიდევ პლინიუსს (23—79) აქვს აღწერილი, რამდენიმე სტადისაგან შედგება. საწყის სტადიაზე მადანს ფქვავენ, წყალში განლექვით ფუჭ ქანებს აცილებენ და აშრობენ.

მეორე სტადიაზე გოგირდის მოცილების მიზნით მიმდინარეობს მადნის გამოწვა, რის შედეგადაც დაჟანგული გოგირდი SO_2 -ის სახით გამოიყოფა, ხოლო მყარ მასაში ძირითადად შემცხვარი ტყვიის ჟანგი რჩება. ამ უკანასკნელს გაფხვიერების შემდგომ ხის ნახშირს ურევენ და მიღებულ ნარევს ღუმელში ახურებენ. აღდგენითი დნობის შედეგად მიღებული პროდუქტი — ვერცხლის შემცველი ტყვიის სორსალი გადააქვთ მეორე ღუმელის ქვედზე, რომელიც გამოტუტული ნაცრით არის დაფარული. ამ ღუმელში ჰაერის განუწყვეტელი შებერვის პირობებში ადგილი აქვს ჟანგვით დნობას, რის შედეგად წარმოიქმნება თხევადი ტყვიის ჟანგი, რომელშიაც გახსნილია ამავე ჟანგვითი პროცესის სხვა პროდუქტებიც მინარევი ლითონების ჟანგეულების სახით. ვინაიდან ეს თხევადი მასა ღუმელში განშრევებულია ვერცხლის თხევადი მასისაგან, რომელიც ამ პირობებში არ იჟანგება, მათი დაცილება ერთდროულად ორი გზით მიმდინარეობს: ტყვიის გარკვეული ნაწილი ნაცრის მიერ შეიწოვება, ნაწილი კი ზედაპირული ფენის სახით ღუმელიდან გადმოსხმება. მიღებულ ვერცხლს დანიშნულებისამებრ იყენებენ ან მისი რაფინირების მიზნით სუფთა ტყვიასთან ერთად ხელმეორედ ადნობენ. რაც შეეხება ტყვიის ჟანგს, ჩვეულებრივ მას აღდგენით დნობას უტარებენ და მისგან თანაპროდუქტის სახით ტყვიის ლითონს მიიღებენ.

ვახუშტის ცნობები ქართლში სამთო-მეტალურგიული წარმოების არსებობის შესახებ სხვა წყაროებითაც დასტურდება.

სულხან-საბა ორბელიანის ევროპაში მოგზაურობასთან დაკავშირებულ ფრანგულ დოკუმენტებში ყურადღებას იქცევს ორი ცნო-

ბა. 1714 წელს შედგენილ მემორანდუმში საქართველოს შესახებ პირდაპირ არის აღნიშნული, რომ ქართველებმა „იციან რკინის დნობა, რაც უხვად გააჩნიათ“. კიდევ უფრო მრავლის მეტყველია იქვე დაცული მეორე ცნობა, საიდანაც ჩანს, რომ საქართველოს საფრანგეთისათვის სავაჭრო გზით შექმნილ მიეწოდებინა აბრეშუმში, ენდროს ძირი, მატყლი, ცვილი და ტყვია (ტაბალუა, საფრანგეთი, გვ. 192, 196). აბრეშუმში და ენდროს ძირი მატყლთან და ცვილთან ერთად ხშირად ჩანს სხვადასხვა წყაროებში როგორც საქართველოსათვის ვაჭრობის ყველაზე უფრო გასავლიანი საქონელი. 13 წლით ადრე, 1701 წელს, თბილისთან დაკავშირებით ფაქტობრივად ამავე პროდუქტებს ასახელებს ჟ. პ. ტურნეფორიც (ტურნეფორი, გვ. 65—66). ამიტომაც ამ ტრადიციულ სიაში ტყვიის დასახელება უკვე სიახლეს წარმოადგენს და თანაც ძალზე მნიშვნელოვანს. ცხადია, რომ საფრანგეთის მოთხოვნილება ტყვიაზე მცირე მასშტაბით არ იქნებოდა. მეორე მხრივ კი არც ქართლი შეიძლება მიმწოდებლის როლში ეგულისხმათ, რომ იქ არ არსებულიყო შესაფერისი სიმძლავრის ტყვიის სამთო-მეტალურგიული წარმოება.

ვახუშტის ცნობებს, მართალია არა უშუალოდ, მაგრამ საკმაოდ დამარწმუნებლად ადასტურებენ XVIII ს. პირველი მეოთხედის ქართული დოკუმენტები. სომხით-საბარათიანოს ტერიტორიაზე ამ დროისათვის იქ მოზინდრე 54 კომლი ხელოსნიდან 35 მჭედელი იყო (ნარკვევები IV, გვ. 390). ამ აშკარა დისპროპორციის მიზეზი სავსებით გასაგებია, თუ გავითვალისწინებთ, რომ სწორედ ამ რეგიონში იყო ძირითადად თავმოყრილი იმდროინდელი სამთო-მეტალურგიული წარმოებები.

ვანტანგისდროინდელ სამთო-მეტალურგიულ წარმოებასთან დაკავშირებით გარკვეული სარგებლობის მოტანა შეუძლია პეტერბურგის მეცნიერებათა აკადემიის წევრის ა. გიულდენშტედტის (1745-1781) ცნობებს. ამ მრავალმხრივმა მეცნიერმა, რომელიც ამავე დროს სამთო საქმისა და მეტალურგიის ჩინებული სპეციალისტიც იყო, 1772 წელს ერეკლე II-ის ხელშემწყობით გულდასმით დაათვალიერა და შეისწავლა ქართლის ტერიტორიაზე მდებარე მადნის შემცველი ობიექტები. ამ ობიექტების დიდი ნაწილი წარმოდგენილი იყო გაპარტახებული საბადოებისა და მათთან მიმდებარე სადნობი შენობების ნანგრევების სახით. 20-იანი წლების მეორე ნახევარში თურქების, ხოლო 30—40-იან წლებში კი განსაკუთრებით ირანელების დამანგრეველმა შემოსევებმა, რომელთაც დროდადრო ლეკთა თარეშიც ერთვოდა, მიწასთან გაასწორეს და გააუჟაცრიელეს ოდესღაც აყვავებული სომხითის, საბარათიანოს, ტაშირის და სხვ. პროვინციები. სხვებისაგან განსხვავებით, სწორედ იმ პროვინციებმა რომ გა-

ნიცადეს მტრის განსაკუთრებული დამანგრეველი დარტყმა, ეს კარგად ჩანს 1770 წლის ერთი დოკუმენტიდან, რომელშიც მოყვანილია მოკლე ცნობები იმდროინდელი ქართლ-კახეთის მოსახლეობაზე. თუ ივრისპირეთს არ ჩავთვლით, გაპარტახებულ მხარეთა სიაში მხოლოდ და მხოლოდ ზემოთ აღნიშნული პროვინციები მოიხსენიება: „არს აოხრებული და უმკვიდრო ქმნილი თრიალეთი... დიდი და სოფელ მრავალი. არს აოხრებული ყაიყული, უმკვიდრო ქვეყანა, ფრად კეთილი და მრავალი სოფელი. არს აოხრებული ტაშირი, გუჯარეთი და სომხითი, ქვეყანა დიდი და მრავალი და ამისი აყრილი კაცი ორმოცისაგან ერთი დარჩენილა. ერთმანეთში არიან ხიზნათ. არს საბარათისშვილო ქვეყანა დიდი, ასისაგან ერთი დარჩენილა. ხიზნათ არიან“ (დოლიძე, II, გვ. 421—422). ასეთ ვითარებაში, ცხადია, რომ გიულდენშტედტის მიერ ნანახი დანგრეული სამთო-მეტალურგიული კომპლექსების წარმომავლობა ყველაზე მეტი ალბათობით ვახტანგის პერიოდს უნდა განეკუთვნებოდეს. ასე რომ, გიულდენშტედტის ცნობები, მიუხედავად იმისა, რომ ისინი 1772 წლის მდგომარეობას ასახავენ, თავისი მნიშვნელობით XVIII საუკუნის პირველი მეოთხედის ცნობების გვერდით უნდა დავაყენოთ.

პირველ რიგში მოვიყვანოთ სომხითთან დაკავშირებულ ცნობას: „[სომხითში] სხვადასხვა ადგილებში არის მიტოვებული ჭები (მაღაროები) და სპილენძის და რკინის სადნობი დანგრეული შენობები“ (გიულდენშტედტი, II, გვ. 13). უკვე აქედან ჩანს, რომ სომხითის ტერიტორიაზე სამთო-მეტალურგიული კერების რაოდენობა არც თუ ისე ცოტა უნდა ყოფილიყო. ვახუშტი, სხვათა შორის, მხოლოდ მისხანას ასახელებს, გიულდენშტედტს კი მაგალითის სახით მარტო მისხანა როდი მოყავს („სოფელ მისხანასთან, ყულფიდან ექვს ვერსზე ბევრი მიტოვებული საბადო არის“, „გაუდაბურებულ სოფელ მისხანაში, სადაც ადრე მოქმედებდნენ სპილენძის საბადოები“ — გიულდენშტედტი, I, გვ. 73; II, გვ. 13).

დასახელებულია აგრეთვე ისევ ყულფთან ახლო მდებარე პუნქტები: შელოგინო — სადაც მეცნიერმა „ყველგან ნახა რკინის მიტოვებული მადნები“ (ე. ი. მიტოვებული საბადოები), გაუდაბურებული სოფელი ვარდისუბანი — რომლის შემოგარენშიც არსებული სპილენძის და რკინის საბადოების ადრინდელ ექსპლოატაციაზე იქვე აღმოჩენილი „სამი საყენი სიღრმის“ ჭა მიუთითებდა (გიულდენშტედტი, I, გვ. 73; II, გვ. 13). ტაშირთან დაკავშირებით გიულდენშტედტი ზოგადად აღნიშნავს, რომ იქ „ბევრი სპილენძის და რკინის საბადოები უნდა ყოფილიყო“ (გიულდენშტედტი, I, გვ. 81). წარსულ დროში საბადოების დასახელება, ცხადია, რომ მათ ექსპლუატაციას

გულისხმობდა. ასე რომ, გიულდენშტედტის მიხედვით ტაშირშიც ადრე „ბევრი“ სპილენძისა და რკინის სამთო-მეტალურგიული კერა მოქმედებდა. სხვა ცნობებიდან, სადაც კონკრეტული პუნქტის ადრე მოქმედი საბადოებია მითითებული, აღსანიშნავია მონაცემები ახტალისა და ბოლნის-წულრულაშენთან ახლო მდებარე პუნქტის შესახებ. ამ უკანასკნელთან დაკავშირებით გიულდენშტედტი წერს, რომ „წულრულაშენიდან ორი ვერსის მოშორებით ბოლნისის ციხეა, ხოლო მის პირდაპირ, მდინარის მეორე მხარეს წინათ უდგნიათ სპილენძი“. რაც შეეხება ახტალას, აქ გიულდენშტედტმა „დაათვალიერა ზოგიერთი საბადო და მიტოვებული მალარო“, რომლებიც ავტორის განცხადებით „მხოლოდ ათი წელია რაც... მიტოვებულია“ (გიულდენშტედტი, I, გვ. 81). თუ გავიხსენებთ იმ ფაქტს, რომ ერეკლეს მიერ თურქეთიდან ჩამოყვანილი ბერძენების მეშვეობით პირველი წარმოება 1763 წელს სწორედ ახტალაში ჩაღვა მწყობრში, ცხადია, რომ ამ შემთხვევაში ავტორს არა ვახტანგის-დროინდელი, არამედ ერეკლესეული საწარმოს მიტოვება აქვს მხედველობაში.

სხვა ადგილებისათვის გიულდენშტედტი ჩვეულებრივ მადნის სახეობებს აღნიშნავს და, სამწუხაროდ, არაფერს არ ამბობს მათი გადამუშავების შესახებ. მაგალითად, ძალიანასთან დაკავშირებით, რომლის საბადოც, ვახუშტის თანახმად, არარენტაბელობის გამო მიატოვეს, გიულდენშტედტი მხოლოდ იმას აღნიშნავს, რომ იქ „არის ალმადანიანი ტყვიის კრიალას მადანი“ (გიულდენშტედტი II, გვ. 13). მიუხედავად ამისა, ზემოთ განხილული ცნობები სავსებით საკმარისია ვახუშტის მონაცემების დასადასტურებლად, ნაწილობრივ მათ შესავსებადაც კი და საერთოდ ვახტანგის დროს სამთო-მეტალურგიული წარმოების არსებობის დასამტკიცებლად.

აქ შეიძლება წამოიჭრას სრულიად სამართლიანი კითხვა, თუ რამდენად უფლებამოსილი ვართ გიულდენშტედტის მიერ ფიქსირებული წარმოების ნაშთები ვახტანგის დროს მივაწეროთ და გამოვრიცხოთ მათი უფრო ადრეული ან გვიანდელი არსებობა. რაც შეეხება ადრეულ პერიოდს, პასუხის გაცემა არ არის ძნელი. უშუალოდ ვახტანგის წინარე ხანაში და საერთოდ XVII საუკუნეში, როგორც ზემოთ ვაჩვენეთ, ასეთი კითხვისათვის საფუძველი არ არსებობს. XIV—XVI საუკუნეებში, ქვეყნის არნახული დაქვეითების პერიოდში, სამთო-მეტალურგიული წარმოების ფუნქციონირებაზე ოცნებაც კი შეუძლებელი იყო. რაც შეეხება XIII და უფრო ადრეულ საუკუნეებს, იმ დროს მართლაც არსებობდა განვითარებული სამთო-მეტალურგიული წარმოება, მაგრამ ყოვლად შეუძლებელია, რომ მისი

დანგრეული ნაშთები ხუთსაუკუნოვანი ინტერვალის შემდეგ შესამჩნევი სახით დახვედროდა გიულდენშტედტს. რაც შეეხება ვახტანგის შემდგომი პერიოდის წარმოების არსებობას, ამაზედ პასუხს თვითონ გიულდენშტედტის ცნობები გვაძლევს. შემოხსენებული პროცენტების გაპარტახებისა და ნანგრევებად ქცევის მიზეზად ის, როგორც ეტყობა, ადგილობრივ თვითმხილველთა ინფორმაციით, ნადირშაჰის (1688—1747), ე. ი. ირანელთა 30—40-იანი წლების შემოსევებს ასახელებს (გიულდენშტედტი, I, გვ. 243—245). ასე რომ, მის მიერ დათვლიერებული სამთო-მეტალურგიული ნაშთების ერეკლეს პერიოდთან დაკავშირება სავსებით გამორიცხულია. ერთადერთ გამონაკლისს ახტალის მაგალითი შეადგენდა და ამ შემთხვევაშიც გიულდენშტედტს არ ავიწყდება საგანგებოდ მიუთითოს, რომ „მხოლოდ ათი წელია, რაც ახტალა მიტოვებულია“.

ზემოთ განხილული მონაცემების ფონზე განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება რუსული საარქივო მასალების ერთ ცნობას, საიდანაც ირკვევა, რომ ვახტანგის ინიციატივით სამთო-მოპოვებითი სამუშაოები ჩრდილო ოსეთშიაც უწარმოებიან. ეს ცნობა ოსეთის სასულიერო კომისიის წევრის (შემდეგ კი ხელმძღვანელის), ქართველი არქიმანდრიტის გრიგოლის 1766 წ. 30 დეკემბრის მიმართვას წარმოადგენს ყიზლარის კომენდანტისადმი. გრიგოლი, რომელიც ოსეთის მთებში მისიონერულ მოღვაწეობასთან ერთად გეოლოგიურ ძიებასაც აწარმოებდა, ამ ძიებების მოკლე ანგარიშთან ერთად შემდგომს აუწყებს კომენდანტს:

«Известился ж я чрез осетинского новокрещенного старшину Давида Мамнева, что из вышеписанных прежних мест серебрянную руду еще покойный грузинский царь Вахтанг Леонович, который по выезде из Грузии в Россию скончался, чрез даваемую от него плату, многое число себе в Грузию получил. А кроме его до сего время никто об оной руде известен не был. Только нынешним летом грузинский же царь Ираклий отыскал в тех местах, где оная руда состоит, одного знающего в металле искусство человека. Несколько пуд той серебрянной руды получил, за что того человека немалою сумою наградил. Только оной тое руду ему, Ираклию доставляет тайным образом, а не явно» (კოკიევი, გვ. 238).

თითქმის იგივე შინაარსია გადმოცემული რუსეთის საზღვარგარეთის საქმეთა კოლეგიის 1767 წლის 3 დეკემბრის რესკრიპტში, რომელიც გაეგზავნა ასტრახანის გუბერნატორს (კოკიევი, გვ. 180). ამიტომ ჩვენ მხოლოდ არქიმანდრიტ გრიგოლის ცნობის განხილვით დავკმაყოფილდებით. როგორც მიმართვიდან ჩანს, ვახტანგი მაღანს დიდი რაოდენობით, ვახუშტის სიტყვებით რომ ვთქვათ, „მრავლად“

იღებდა. ეს კი მიწისქვეშა ფართო სამუშაოების გარეშე შეუძლებელი იქნებოდა. როგორც ჩანს, ვახტანგმა წარმატებით გადაჭრა ის სამთო-საინჟინრო პრობლემა, რომელიც, ტავერნიეს ადრე მოყვანილი ცნობის თანახმად, ხელს უშლიდა ქართლის მესვეურთ ოსეთის საბადოს ათვისებაში. რაც შეეხება საბადოს ადგილმდებარეობას, დარწმუნებით შეიძლება ითქვას, რომ ის ალაგირის ხეობაში მდებარეობდა: მამასახლისი დავით მამიევი, გრიგოლის ინფორმატორი, როგორც სხვა საარქივო დოკუმენტიდან ჩანს, ალაგირის ხეობიდან არის (ბირაზე, გვ. 151).

საბადოს ტექნიკური მხარეების გაშუქებამდე, უმჯობესია დროებით ვახუშტის ცნობებს დავუბრუნდეთ. ოსეთიდან ვერცხლისშემცველი ტყვიის კრიალას მადნის გატანის ფაქტი ვახუშტისათვისაც ცნობილი უნდა ყოფილიყო, მაგრამ ამ ფაქტის პირდაპირ აღნიშვნას ის, როგორც ეტყობა, შეგნებულად ერიდება (თუმცა ცნობა კასრისხევში ვერცხლის მადნის არსებობაზე, რომლის გადამუშავებაც ადგილობრივმა მაცხოვრებელმა „არ უწყიან“ ერთგვარ ანარეკლს უნდა წარმოადგენდეს ვახტანგის ღონისძიებისა). გასაგები ხდება ცნობის შესავალი წინადადების თავისებურებაც („აქა არს ლითონი ბრძენისა მრავალი, რომელსა სწუტრვენ იგინივე“). აქ ფორმა „იგინივე“ დაბეჯითებით ხაზს უსვამს, რომ დნობა ადგილობრივი და არა გარეშე ძალებით ხორციელდება. ეს თავისთავად ცხადი გარემოება არ გახდებოდა საგანგებო აღნიშვნის ღირსი, რომ ვახუშტის არ სცოდნოდა საწინააღმდეგო მაგალითი ვერცხლის საბადოებთან დაკავშირებით. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ვერცხლის საბადოს ადგილმდებარეობას ვახუშტი კასრისხევში მიუთითებს, მაშინ როდესაც ვახტანგის მიერ ამუშავებული საბადო ალაგირის („ვალაგირის“) ხეობაში მდებარეობდა. მიუხედავად ამისა, აქ ერთი და იგივე ობიექტი უნდა იგულისხმებოდეს, ვინაიდან ვახუშტი შეცდომით ერთი ხეობის ორ ნაწილს — სამხრეთით კასრის, ხოლო ჩრდილოეთით ალაგირის ხეობას ორ სხვადასხვა და ერთმანეთის პარალელურ ხეობად მიიჩნევს (იხ. თოგოშვილი, გვ. 19—20).

ალაგირის საბადოს ექსპლუატაციის ტექნიკურ მხარეებთან დაკავშირებით შეიძლება რამდენიმე მნიშვნელოვანი დეტალის დაზუსტება. თუ კვლავ უ.-ბ. ტავერნიეს ცნობას დავუბრუნდებით, გამოდის, რომ ვახტანგმა სამთო-საინჟინრო პრობლემასთან ერთად წარმოებაში ადგილობრივი მოსახლეობის ჩაბმის საკითხიც მოაგვარა. ამას პირდაპირ ადასტურებს არქიმანდრიტ გრიგოლის ცნობაც, რომ ვახტანგი მადნის საფასურად გარკვეულ თანხას იხდიდა. გრიგოლი საჭიროდ არ თვლის დააზუსტოს თუ ვის უხდიდა ამ თანხას ვახტანგი, მაგრამ ისედაც ნათელია, რომ ამ შემთხვევაში მას წარმოებაში და-

საქმებული ოსების ჯამაგირი აქვს მხედველობაში. სწორედ ერთ-ერთი ამ ადგილობრივი მაცხოვრებლებიდან ერეკლეს პერიოდსაც მოესწრო და მისი საშუალებით მეფემ პირველი ნაბიჯები გადადგა თითქმის ნახევარი საუკუნის წინ მიტოვებული საბადოს ხელახლა ასათვისებლად. ერეკლეს მეგზურს არქიმანდრიტი გრიგოლი „ლითონების ხელოვნების მცოდნე პირს“ უწოდებს. ცხადია, აქ კონკრეტულად სამთო-მოპოვებითი საქმის ცოდნა იგულისხმება, რომელიც მეგზურმა ვახტანგის დროს საბადოზე მუშაობისას აითვისა. სწორედ ამ პიროვნებასთან დაკავშირებით ირკვევა, რომ საბადოზე, მადნის ამოღების გარდა, მისი წინასწარი გადამუშავების ოპერაციაც ტარდებოდა. ამ თვალსაზრისით ყურადღებას იპყრობს 1767 წლის რუსული საარქივო დოკუმენტი, სადაც საინტერესო დეტალებია მოყვანილი ერეკლეს მიერ მიღებული მადნის შესახებ: „Грузинский царь берет из состоявших в Осетии превеликих гор отменную от прочей разных видов з блещущими искрами крепкую землю и камышки, употребляя за провоз того плату осетинцам, которые по простоте своей не только ему препятствия никакого делают, но дивятся и не понимают, на что ему то» (კოცივი, გვ. 172—173).

ამ დახასიათებიდან აშკარად ჩანს, რომ საქართველოში უშუალოდ მადანი კი არ მოჰქონდათ, არამედ მისი წინასწარი გადამუშავების შედეგად მიღებული კონცენტრატი. ისიც ცხადია, რომ მადნის გადასამუშავებლად ერეკლეს მეგზური იმ წესებს გამოიყენებდა, რაც ვახტანგისდროინდელ საწარმოში იყო დამკვიდრებული. აქედან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ვახტანგის დროს მადნის ამოღებასთან ერთად იქვე გამამდიდრებელ სამუშაოებსაც აწარმოებდნენ.

შეიძლება უფრო კონკრეტულადაც მივუთითოთ ამ სამუშაოების ხასიათზე, ვინაიდან ტყვიის მძიმე და ვიზუალურად ადვილად გამოსაცნობი მადნის გადამუშავება თითქმის ყველგან და ყველა დროში ერთსა და იმავე სტანდარტულ ოპერაციებს ითვალისწინებდა: ჯერ მიმართავდნენ მადნის ნატეხების ხელით დახარისხებას და შემდეგ დახარისხებულ მადანს მექანიკურად ამდიდრებდნენ წყლით ჩარეცხვის საშუალებით.

კონცენტრატის ტრანსპორტირება, რასაკვირველია, გაცილებით ხელსაყრელი იყო და ამ ნაბიჯშიც აშკარად ჩანს ვახტანგის სპეციალისტების პროფესიული სიმწიფე. რაც შეეხება კონცენტრატის მეტალურგიულ გადამუშავებას, მას, ჩვენი აზრით, აწარმოებდნენ თბილისში ზარაფხანაში, სადაც სადნობი განყოფილება არსებობდა სა-

თანადო ტექნიკური აღჭურვილობით. ასეთ პირობებში მადნის სხვაგან გამოდნობას აზრი არ ჰქონდა, მითუმეტეს, რომ გამოდნობის მთავარი პროდუქტის — ლითონური ვერცხლის ძირითადი მომხმარებელი ისევ ზარაფხანა იყო, ვინაიდან კეთილშობილი ლითონის უდიდესი ნაწილი ფულის მოსაჭრელად გამოიყენებოდა. ამასთან დაკავშირებით ყურადღებას იქცევს ვახტანგისეული „დასტურამალის“ ერთი პარაგრაფი, რომელიც მეთოფეთა დებულებას გადმოგვცემს. ამ დებულებით 120 მეთოფისათვის განწესებულია, რომ „წელიწადში კაცის თავს თვითოს ჩარეჲ ტყვიას ზარაფხანიდან მისცემდნენ და თვითოს ჩარეჲს გვარჯილას მისის გოგირდითა გერაქიარალი მისცემდეს“ (სურგულაძე, გვ. 469).

გერაქიარალი სასახლის სალაროს სამეურნეო ფუნქციების მქონე მოხელე იყო. ასე რომ, გვარჯილა და გოგირდი უშუალოდ სალაროდან გაიცემოდა. რაც შეეხება ტყვიას, ნიშანდობლივია სალაროს ნაცვლად ზარაფხანის დასახელება. ტყვიის რაღაც რაოდენობა ზარაფხანას ისედაც ექნებოდა, ვინაიდან ის ვერცხლის გასაწმენდად აუცილებელ კომპონენტს წარმოადგენდა. მაგრამ საკუთარი მოთხოვნილებისათვის საჭირო ამ მარაგს ზარაფხანა სხვა პირებზე ვერ გასცემდა. ის ფაქტი, რომ ზარაფხანა მაინც გამოდის ტყვიის მიმწოდებელი პუნქტის როლში, იმაზე მიუთითებს, რომ ეს დაწესებულება ტყვიის გაცილებით ჭარბ მარაგს ფლობდა. ასეთი მარაგი კი სწორედ ოსეთის მადნის გადამუშავებით შეიძლება დაგროვილიყო.

ოსეთის მადნის ათვისების მაგალითი ნათლად გვიჩვენებს თუ რამდენად იყო დაინტერესებული ვახტანგი სამთო-მეტალურგიული პრობლემატიკით. ქართლიდან ძალზე მოშორებით საბადოს ექსპლოატაციის წამოწყება უკვე თავისთავად ნიშნავს, რომ საკუთარ ტერიტორიაზე ვახტანგი კიდევ უფრო მეტი ყურადღებით მოეკიდებოდა სამთო-მეტალურგიული კერების მუშაობას.

სამთო-მეტალურგიულ წარმოებასთან ერთად გარკვეული წინსვლა განიცადეს სხვა სასარგებლო წიაღისეულის მომპოვებელმა სარეწებმაც. ვახუშტის თანახმად, ქართლში იღებდნენ და სათანადოდ ამუშავებდნენ სამშენებლო და წისქვილის ქვებს, გადასახურ ფიქლებს, ქვის ბროლს, ლაჟვარდს და სხვა მინერალებს. განსაკუთრებული ყურადღება ექცეოდა ცეცხლმსროლელი იარაღისათვის საჭირო წიაღისეულის — გვარჯილის, გოგირდის და კაჟის მოპოვებას (კაჟს — ჩახმახების დასამზადებლად იყენებდნენ). თბილისის გარეუბანში (ნავთლულში) უძველესი პერიოდისა და ცნობილი იყო ნავთობის საბადო, რომლის მეტნაკლებად ორგანიზებული მოპოვება, ვახუშტის მიხედვით, XVIII ს. პირველ მეოთხედში უნდა დაწყებულიყო. ავტო-

რი არ აზუსტებს მოპოვების წესს, მხოლოდ სინანულით აღნიშნავს, რომ „მუნ დის ნავთი კიდესა მტკვრისასა, არამედ წყლის სიახლოვით მრავალი არ აიღების“ (ვახუშტი, გვ. 338). ვახუშტის დაინტერესება ნავთობის „მრავლად აღებაში“ იმაზე მიუთითებს, რომ იმდროინდელ ქართლში ნავთობზე, როგორც საწვავ მასალაზე, მოთხოვნილება დიდი იყო. ამიტომაც არ არის გამორიცხული, რომ ნავთულდის უბანზე სპეციალური ჭებით ნავთობის მოპოვება ვახტანგის დროს დაეწყო და არა XVIII საუკუნის ბოლოსათვის, როგორც აქამდე ვარაუდობდნენ ზოგიერთი ლიტერატურული წყაროები (იხ. მაგ., მინერალური რესურსები, გვ. 782).

არქეოლოგიური კვლევების შედეგები. ქართლში ვახტანგის დროს სამთო-მეტალურგიული წარმოების არსებობა გეოლოგიური და არქეოლოგიური მონაცემებითაც დასტურდება. ვახუშტის მიერ მითითებული საბადოების ტერიტორიაზე, მაგ., აბულ-მაგსა და სარკინეთში, მართლაც აღმოჩნდა რკინისა და სპილენძის შემცველი მადნები. ასე რომ, ცნობა ამ ორ პუნქტში რკინისა და სპილენძის მადნების გადამუშავებაზე ჭეშმარიტებას შეეფერება. ძალიანაში ტყვიის მადნების არსებობა ვერცხლის მინარევების გარეშე ასევე ადასტურებს ვახუშტის მითითებას ამ საბადოს არარენტაბლობის შესახებ (მინერალური რესურსები, გვ. 216—227, 906; სასარგებლო წიაღისეული, გვ. 102; გიულდენშტედტი, 1, გვ. 81, II, გვ. 185).

განსაკუთრებით საინტერესოა არქეოლოგიური კვლევით მიღებული შედეგები. დღეისათვის კარგად არის შესწავლილი რამდენიმე სამთო-მეტალურგიული, ძირითადად კი მეტალურგიული ობიექტი, რომელთა არსებობაც ვახტანგს უკავშირდება (რკინისწყლის, ფოლადაურის, ძველი ბოგვისა და ლოქის პუნქტები). ამ ობიექტების განხილვამდე წინასწარ უნდა შევხვთ მათი დათარიღების საკითხს, ვინაიდან ამასთან დაკავშირებით ლიტერატურაში ერთგვარი აზრთა სხვაობა არსებობს.

ძველი ბოგვის სახელოსნოს ი. გძელიშვილი, რომლის ხელმძღვანელობითაც გამოვლინდა და შესწავლილ იქნა ძველი ქართული სამთო-მეტალურგიული კერების უმნიშვნელოვანესი არქეოლოგიური ძეგლები, ერთ შემთხვევაში XVII—XVIII, ხოლო მეორე შემთხვევაში XVIII საუკუნის დასაწყისით ათარიღებს (იხ. გძელიშვილი, სპილენძი, გვ. 36, შდრ. გძელიშვილი, რკინა, გვ. 80). რკინისწყლისა და ფოლადაურის პუნქტებს იგივე მკვლევარი XVII—XVIII სს. მიაკუთვნებდა (გძელიშვილი, ფოლადაური, გვ. 747, 752; გძელიშვილი, აღმოსავლეთი საქართველო, გვ. 190), თუმცა პირველი პუნქტისათვის XVIII ს. პირველი ნახევარიც აქვს მითითებული

(ბოხოჩაძე, გვ. 72). რკინისწყლის პუნქტის XVIII საუკუნის პირველი ნახევრით დათარიღებას მზარს უჭერს ა. ბოხოჩაძეც (ბოხოჩაძე, გვ. 72), რომელიც ამავე თარიღს დებს ლოქის პუნქტსაც (ბოხოჩაძე, გვ. 73, 84).

აღნიშნული დათარიღებები ქრონოლოგიურად ისე ახლოს დგანან ერთმანეთთან, რომ რომელიმე მათგანის უპირატესობის მინიჭებას თითქოს არც უნდა ჰქონდეს რაიმე პრინციპული მნიშვნელობა. მაგრამ ეს საკითხი სხვა ელფერს იძენს, თუ მას ვახტანგის მოღვაწეობის პრიზმიდან შევხედავთ. ამ შემთხვევაში რამდენიმე წელსაც კი გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება. და ამიტომაც მყარი თარიღის შერჩევა აუცილებელ პირობას წარმოადგენს ვახტანგის ჭეშმარიტი წვლილის დასადგენად.

ადრე ჩვენ უკვე ვუჩვენეთ, რომ რაიმე ხელშესახები ცნობა, რომელიც ვახტანგის წინარე პერიოდში ქართლში სამთო-მეტალურგიული წარმოების არსებობას ადასტურებდეს, წერილობით წყაროებში არ მოიპოვება. ფაქტობრივად ეს არც არქეოლოგიური მონაცემებიდან ჩანს. ყოველ შემთხვევაში რაიმე დამაჯერებელი არგუმენტი, რომელიც XVIII საუკუნეზე ადრინდელ პერიოდზე მიუთითებდეს, არც ამ შემთხვევაში არ არსებობს. უფრო მეტიც, რკინისწყლის ობიექტზე ბაქარის 2 მონეტის აღმოჩენის ფაქტს, რომელიც საფუძვლად დაედო ამ ობიექტის XVII—XVIII ს. დათარიღებას (იხ. გძელიშვილი, ფოლადაური, გვ. 747, 752), სინამდვილეში პირიქით, მხოლოდ და მხოლოდ ვახტანგის პერიოდისათვის აქვს დამაჯერებელი არგუმენტის ძალა. ვინაიდან ფოლადაურის პუნქტი რკინისწყლის სადნობ სახელოსნოსთან მსგავსების საფუძველზე დათარიღდა (გძელიშვილი, აღმოსავლეთი საქართველო, გვ. 190), ეს ობიექტიც ავტომატურად შეიძლება XVIII საუკუნის საწყისი პერიოდით „გადათარიღდეს“.

ლოქის პუნქტის დათარიღება, რომელიც XVIII ს. პირველ ნახევარზე მიუთითებს, ჩვენი აზრით მცირე კორექტივს მოითხოვს ზედა ქრონოლოგიურ ზღვართან დაკავშირებით: სომხითმა 1747—1748 წწ. აბდულ-ბეგის დამარბეველ შემოსევებზე უწინ ნადირ-შაჰის გამანადგურებელი დარტყმა განიცადა. ამაზე ადრე კი ოციანი წლების მეორე ნახევარში თურქების შემოსევამ და ლეკების პარპაშმა სათავე დაუდო სამთო-მეტალურგიული წარმოების მოშლის პროცესს.

რაც შეეხება ძველ ბოგვს, სხვა პუნქტების ფონზე არც ის უნდა წარმოადგენდეს გამონაკლისს, მით უმეტეს, რომ რამდენჯერმე და, რაც მთავარია, უფრო გვიანდელ პუბლიკაციაში ის XVIII ს. დასაწყისით თარიღდება (გძელიშვილი, რკინა, გვ. 80; გძელიშვილი, სამთო საქმე, გვ. 150).

ამრიგად. არქეოლოგიური დათარიღებებიდან ჰეშმარიტებასთან ყველაზე უფრო ახლოს XVIII ს. დასაწყისი, უფრო ზუსტად კი პირველი მეოთხედი უნდა იდგეს და შემდგომში, ობიექტების თარიღებთან დაკავშირებით, ჩვენ ყველგან ეს პერიოდი გვექნება მხედველობაში.

არქეოლოგიურად შესწავლილი ობიექტებიდან ყველაზე მეტად საყურადღებოა რკინისწყლის პუნქტი, რომელთანაც ერთდროულად არის დაკავშირებული რკინის მადნის მოპოვების, მეტალურგიული გადამუშავების და ლითონისაგან მზა ნაწარმის მიღების მთელი საწარმოო ციკლი.

ეს ობიექტი სოფ. ბოლნის-ხაჩინის სანახებშია. რკინისწყლის სახელწოდებით ცნობილ უბანზე, სადაც რკინის მადნის საბადოა, რამდენიმე ადგილას შეიმჩნევა რკინის სადნობი ქურა-სახელოსნოების ნაშთები, რაც წიდის დიდი გროვებითაც დასტურდება. ამავე უბანზე ძველ სამთო გამონამუშევრების (XI—XIII სს.) გარდა „გვიანი საშუალო საუკუნეების“ 4 გვირაბიც აღმოჩნდა, საიდანაც რკინის მადანს — „ჰემატიტს“ იღებდნენ. თვითეული გვირაბის პირი უფრო დახრილ ღრმა ორმოს ჰგავს. სამწუხაროდ, ამ გამონამუშევრებში შესვლა არ მოხერხდა, რადგანაც ათიოდე მეტრის შემდეგ ისინი ჩამონგრეული აღმოჩნდა (გძელიშვილი, სამთო საქმე, გვ. 146—147). გვირაბის პირის დახრილი ორმოს ფორმა, ჩვენი აზრით, იმაზე მეტყველებს, რომ საწყის სტადიაზე აქ მადნის გამომუშავებას ღია წესით აწარმოებდნენ (ორმოებით, ღია მღვიმის ტიპის კამერებით). შემდგომ ეტაპზე კი, როდესაც ჩაღრმავება გახდა აუცილებელი, გადავიდნენ მიწისქვეშა გამოღებაზე დახრილი წოლხვრელების საშუალებით. ი. გძელიშვილის ვარაუდით, შესაძლოა ამ შემთხვევაში მადნის დამუშავება პატარა კამერებით ეწარმოებინათ, როგორც ეს ინჟ. ვალბერგმა ნახა, წულრულაშენის (სარკინეთის) საბადოს რამდენიმე ადგილას გასული საუკუნის სამოციან წლებში (ი. გძელიშვილი, სამთო საქმე, გვ. 147). როგორც არ უნდა ყოფილიყო, თვით გვირაბების არსებობის ფაქტი დამაჯერებლად მეტყველებს, რომ ვახტანგის პერიოდში მიწისქვეშა სამუშაოების წარმოებას რეალურად ჰქონდა ადგილი სამთამადნო პრაქტიკაში.

ხხვა პუნქტებისათვის ანალოგიური გამონამუშევრები ჯერჯერობით მიკვლეული არ არის. უფრო ზუსტად, გამონამუშევრები კი არსებობს, მაგრამ მათგან ვახტანგის პერიოდის ობიექტების გამოყოფას ადგილი არ ჰქონია. ამ მხრივ, შეიძლება უფრო მეტად სააღბათო იყოს ძველი ბოგვის (თეთრი წყაროს რაიონი, სოფ. არდისუბნის სანახები) მახლობლად მდებარე საბადო. ამ საბადოს დათარიღებისას

ი. გძელიშვილმა აღმოაჩინა სამთო გამონამუშევრების მთელი სისტემა, რომელიც სხვადასხვა დროს განეკუთვნება, მაგრამ არ სცილდება XVIII საუკუნეს (გძელიშვილი, რკინა, გვ. 80).

გაცილებით ვრცელ ცნობებს იძლევიან არქეოლოგიური გამოკვლევები მადნების მეტალურგიულ გადამამუშავებასთან დაკავშირებით. რკინისწყლის უბანზე, სამთო გამონამუშევრების უშუალო სიახლოვეს, რამდენიმე დანგრეული მადნის სადნობი სახელოსნოს ნაშთები გამოვლინდა. ერთ-ერთ მათგანში პირწმინდად დანგრევას გადარჩენილი მართკუთხედი ფორმის ქურა გაითხარა, რომელიც მადნის გამოსაწვავი და გამოსადნობი ორი განყოფილებისაგან შედგებოდა. იქვე აღმოჩნდა ხის ნახშირის სათავსო, ლუგვის დასაბეგვავი ქვის გრდემლი და მადნის ფხვნილი, ხოლო სახელოსნოს წინ მდებარე ფერდობი და მისი ძირობი მოფენილი იყო რკინის წიდის უამრავი ნატეხებით. აღმოჩენილი ქურა, როგორც ფიქრობს ი. გძელიშვილი, თავისი კონსტრუქციით ჰაუპტმან ლოგინოვის მიერ 1807 წ. ბოლნის-ხაჩინის სანახებში აღწერილი მოქმედი ქურების განმეორებაა და ამიტომაც აღწერაში მოყვანილი რკინის გამოდნობის ტექნოლოგია შეიძლება აღმოჩენილ სახელოსნოებზედაც გავრცელდეს. ლოგინოვის მიხედვით, ყუთისმაგვარ ქურაში სამი საათის განმავლობაში ერთდროულად მიმდინარეობდა მადნის გამოწვისა და გამოდნობის პროცესი. რკინის შემცვეარი ლუგვის გახურებულ მასას მიწის პატარა ორმოში გადატანის შემდეგ უროს მსუბუქი დარტყმებით არალითონური მინარევებისაგან ათავისუფლებდნენ და თანდათან ამჭიდროვებდნენ. სამუშაოს ხელოსანი ასრულებდა თანამუშევრსთან და ორ „მბერავთან“ ერთად, რომლებიც ჰაერის მიწოდებას უზრუნველყოფდნენ ქურის სადნობ განყოფილებაში ცილინდრული ტყავის საბერველის საშუალებით. ერთი ფუთი ლუგვის მისაღებად ოთხი ფუთი მადანი და თვრამეტი ფუთი ხის ნახშირი იხარჯებოდა (გძელიშვილი, ფოლადაური, გვ. 751).

რკინისწყლის სახელოსნოდან ნახევარი კილომეტრის დაშორებით მდებარე ნასოფლარ თალაში ბევრ ადგილას ნასახლარის წინ სამჭედლო წიდების გროვა დაფიქსირდა და ერთ-ერთი ასეთი ნასახლარის გათხრებმა სახელოსნოს თანადროული სამჭედლოს ნაშთები გამოავლინა (გძელიშვილი, ფოლადაური, გვ. 751). ეს აღმოჩენა თავისთავად საინტერესოა იმ თვალსაზრისით, რომ ერთ ლოკალურ ტერიტორიაზე დადასტურდა მადნის მოპოვების, მეტალურგიული გადამამუშავების და ლითონის მზა ნაწარმის დამზადების ერთიანი სისტემა. არანაკლებ საინტერესოა ეს აღმოჩენა იმ თვალსაზრისითაც, რომ ის უშუალოდ ეხმაურება ჩვენ მიერ აღრე მოყვანილ ცნობას, რომლის თანახმადაც XVIII ს. პირველ მეოთხედში სომხეთ-საბა-

რათიანოს ტერიტორიაზე დასახლებული 54 ხელოსნის კომლიდან 35 მჭედლებზე მოდიოდა (იხ. აქვე, გვ. 276.). ნასოფლარის ანალოგიით უკვე შეიძლება დარწმუნებით ითქვას, რომ ამ 35 მჭედლის სახელოსნოც ასევე ერთიანი საწარმოო სისტემის „მადნის მოპოვება — გამოდნობა — შხა ნაწარმის დამზადება“ ბოლო რგოლს წარმოადგენდა.

ბოლნისის რაიონში XVIII საუკუნის პირველი მეოთხედის რკინის სადნობი სახელოსნოების ნაშთები სხვა ნასოფლარების მახლობლადაც აღმოჩნდა. ერთ-ერთ მათგანში (სოფ. ფოლადაურთან) ჩატარებულმა გათხრებმა რკინისწყლის მსგავსი რკინის სადნობი სახელოსნო გამოავლინა (გძელიშვილი, აღმოსავლეთი საქართველო. გვ. 190). ასევე მსგავსება დადასტურდა იმ ორი სადნობი სახელოსნოსათვის ანუ, უფრო ზუსტად რომ ვთქვათ, ქურებისათვის, რომლებიც მდინარე ლოქის ხეობაში მდებარე ნასოფლარის ტერიტორიაზე აღმოჩენილი ქურებიდან გაიხსნა (ბოხოჩაძე, გვ. 72, 81—82). არქეოლოგიურად შესწავლილი ობიექტებისათვის ისეთი თავისებურებების დადგენა, როგორც არის ქურების კონსტრუქციული იდენტურობა და მათ მიერ გამოწვეული წილების ერთი და იგივე ქიმიური შემადგენლობა, დამაჯერებლად მეტყველებს იმ ფაქტზე, რომ ამ რეგიონში თავის დროზე მოქმედი სახელოსნოები ლითონს ერთნაირი ტექნოლოგიით აწარმოებდნენ.

რკინისწყლის ტიპის ქურებისაგან განსხვავებით, ძველი ბოგვის ნასოფლარში (თეთრი წყაროს რაიონი, სოფ. არდის სანახები) გამოვლენილ იქნა სულ სხვა ტიპის ქურა. თანაც საინტერესო ის არის, რომ ქურაში ჯერ რკინას იღებდნენ, ხოლო შემდგომ სპილენძის გამოდნობა დაუწყიათ. ამაზე მიუთითებს იქვე აღმოჩენილი 12% სპილენძის შემცველი მადნის მარაგი და წილის ქიმიური ანალიზის შედეგები. ეს უკანასკნელი სპილენძის ძალზე დიდ რაოდენობას შეიცავს (9 და 36%) და წარმოადგენს არა ჩვეულებრივ წიდას, არამედ შტეინს — სპილენძის, რკინისა და სხვა მცირერიცხოვანი მინარევების გოგირდოვანი ნაერთების ხელოვნურ შენადნობს. ქურა თავისი კონსტრუქციით უნივერსალურ აპარატს წარმოადგენს. ექსპლუატაციის პროცესში უმნიშვნელო გადაკეთებების შედეგად მას შეეძლო ორი განსხვავებული ოპერაციის — რკინის ან სპილენძის დნობა ეწარმოებინა (გძელიშვილი, სპილენძი, გვ. 35; გძელიშვილი, სამთო საქმე, გვ. 150).

უნივერსალობის გარდა ქურა იმითაც იქცევა ყურადღებას, რომ ის უშუალოდ ადასტურებს ვახტანგის დროს სპილენძის გამოდნობის პრაქტიკის არსებობის ფაქტს. აღმოჩენილი შტეინის საფუძველზე

შეიძლება მიახლოებით სპილენძის მადნის გადამუშავების იმდროინდელი ტექნოლოგიის წარმოდგენაც. პირველ სტადიაზე ქალკობირიტიდან გოგირდის ძირითადი მასის მოსაცილებლად ცხადია, რომ მიმართავდნენ მადნის წინასწარ გამოწვას. მეორე სტადიაზე გამომწვარი მადნის გამოდნობისას ფუჭი ქანები და რკინის ნაწილი წიდაში გადადიოდა, ხოლო სპილენძი, რკინა და ზოგიერთი მინარევი ერთმანეთს შტეინად შეედნობოდა. მესამე სტადიაზე, შტეინის გამდნარ მასაში ჰაერის განბერვით ადგილი ჰქონდა გოგირდისა და ტყვიის ამოწვას და მიიღებოდა 95—98% სპილენძის შემცველი პროდუქტი.

ამრიგად, შეიძლება დავასკვნათ, რომ გეოლოგიური და განსაკუთრებით არქეოლოგიური მონაცემები დამაჯერებლად ადასტურებენ ვახუშტისა და სხვა წერილობით წყაროების ცნობებს XVIII ს. პირველი მეოთხედის ქართლში საკმაოდ განვითარებული სამთო-მეტალურგიული წარმოების არსებობის შესახებ.

ვახტანგის დამატებითი ღონისძიებები. სამთო-მეტალურგიული კერების აღორძინება, რა თქმა უნდა, ხელს უწყობდა ქვეყნის გარკვეულ წრეებში პროფესიული ცოდნისა და ტექნიკური ჩვევების უფრო ფართოდ გავრცელებას. ამ მიზანს ემსახურებოდა აგრეთვე ვახტანგის ზოგიერთი დამატებითი ღონისძიებებიც.

1713 წ. ვახტანგის დავალებით ევროპაში გამგზავრებული სულხან-საბა ორბელიანი, ფრანგებთან მოლაპარაკების დროს, მეფის სახელით სხვადასხვა თხოვნასთან ერთად, როგორც ეტყობა, ქართლის სამთო-მეტალურგიული წარმოების სრულყოფისათვის ითხოვდა შემწეობას. ამიტომაც არის, რომ მემორანდუმში საქართველოს შესახებ ეს საკითხი საგანგებოდ არის წარმოდგენილი. ფრანგები ვალდებულებას იღებდნენ ქართლში შემოედოთ მადნების მოპოვებისა და მათი მეტალურგიული გადამუშავების პროგრესული ევროპული მეთოდები. განზრახული იყო ქართული საინჟინრო კადრების სპეციალური მომზადებაც კი, რომ ისინი ამ წარმოებებს მომსახურებოდნენ (ტაბალუა, საფრანგეთი, გვ. 196). სამწუხაროდ, ამ პროექტს, სხვადასხვა მიზეზების გამო, პრაქტიკული განხორციელება არ ედირსა, მაგრამ თვით ის ფაქტი, რომ ფრანგებთან ერთად ქართლის მესვეურთა მეცადინეობითაც ასეთი საკითხი დაისვა, ძალზე მრავლისმეტყველია.

სამთო-მეტალურგიული წარმოების აღორძინების პროცესში გარკვეული სარგებლობის მოტანა შეეძლო და ალბათ მოიტანა კიდევ ვახტანგის სახელმძღვანელომ ქიმიაში, უფრო ზუსტად კი მისმა პირველმა ნაწილმა. ამ ნაწილის გაცნობა ჯერ კიდევ საქართველოში შეეძლოთ 1719—1724 წლებში. მასში მოყვანილი მრავალრიცხოვანი

ცნობები სასარგებლო წიაღისეულის სხვადასხვა სახეობებზე, რომლებსაც თან ერთვოდა მათი გაწმენდის ქიმიური მეთოდები, დაინტერესებულ პირთა ყურადღების გარეშე არ დარჩებოდა.

ასეთივე როლს, ცხადია, ვერ ითამაშებდა უკვე მოგვიანებით და თანაც რუსეთში შედგენილი სახელმძღვანელოს მესამე ნაწილი, მაგრამ ის მაინც უნდა მოვიხსენიოთ, ვინაიდან ძალზე საინტერესო მასალებს შეიცავს მეტალურგიის დარგიდან. აქ ყურადღებას იქცევს პრაქტიკაში რეალურად განსახორციელებელი პარაგრაფები ოქროს, ტყვიის, სპილენძის და კალის შენადნობებისა და სხვადასხვა ლითონებისათვის სარჩილების დამზადების შესახებ. ასევე პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს ფოლადის მიღების რამდენიმე მეთოდს, რომელთა შორის ცემენტაციური მეთოდის რამდენიმე ვარიანტიც არის წარმოდგენილი. დიდი ადგილი ეთმობა სახელმძღვანელოს ამ ნაწილში ვერცხლისწყლის, სპილენძის და კეთილშობილი ლითონების გაწმენდის სხვადასხვა წესებს.

ვახტანგის მიერ აღწერილი მეთოდები, რასაკვირველია, კარგ სამსახურს გაუწევდა ქართულ მეტალურგიულ პრაქტიკას, მაგრამ, სამწუხაროდ, ის ქართლში ვეღარ დაბრუნდა, სადაც მის მიერ აღორძინებული მეტალურგიული წარმოება ფაქტობრივად უკვე აღარც არსებობდა.

ვახტანგი რომ დაუღალავად იღვწოდა სამთო-მეტალურგიული ცოდნის ამალლებისათვის, ეს კარგად ჩანს იმ ფაქტიდან, რომ სწორედ მის დროს იწყება განათლებულ ქართველობაში სამთო საქმით და მეტალურგიული საკითხებით დაინტერესება. მაგალითად შეიძლება დავასახელოთ: ტიმოთე გაბაშვილი, ავტორი იმერეთის რუკისა, სადაც პირველად ქართულ პრაქტიკაში ნაჩვენებია ქვეყნის უმნიშვნელოვანესი საბადოების ადგილმდებარეობა; ვახტანგის აღზრდილი იმერეთის მეფე ალექსანდრე V, რომელმაც რუსეთის მთავრობას სინჯად გაუგზავნა იმერეთში მოპოვებული მადნეულის ნიმუშები; ვახუშტი — რომლის ისტორიულ შრომაში სხვა სიახლეებთან ერთად, როგორც ვიცით, მოყვანილია ცნობები საქართველოს მინერალურ წიაღისეულზე; ქართველი სასულიერო მოღვაწეები, რომლებიც მოგვიანებით ოსეთში მისიონერულ მოღვაწეობასთან ერთად გეოლოგიურ ძიებებსაც ატარებდნენ და ა. შ. სწორედ ვახტანგის ამ ტრადიციებზე აღზრდილი ქართველების იმ ნაწილს, რომელიც სწორედ 1724 წ. ქართლში დარჩა ან შემდგომ რუსეთიდან დაბრუნდა, შესამჩნევი როლი უნდა ეთამაშა მეფე ერეკლეს სამთო-მეტალურგიული წარმოებით დაინტერესების საქმეში.

აქვე უნდა შევეხოთ ვახტანგისა და ერეკლეს წარმოებების ურთიერთდამოკიდებულების საკითხს იმ თვალსაზრისით, არსებობდა-

თუ არა მათ შორის უშუალო მემკვიდრეობითი კავშირი. ამ კითხვას, ჩვენი აზრით, მხოლოდ დადებითი პასუხი შეიძლება გაეცეს. ჯერ კიდევ ისეთი დიდი დრო არ იყო გასული, რომ ერეკლეს თვითმხილველ მცოდნე პირთაგან არ სცოდნოდა თუ რა სარგებლობა მოჰქონდა ვახტანგისათვის სამთო-მეტალურგიულ წარმოებას. გარდა ამისა, არსებობს ამ კავშირის დამადასტურებელი მთელი რიგი ფაქტობრივი მონაცემები. ა. გიულდენშტედტის მარშრუტი, რომელიც მას ერეკლემ შეუდგინა, ძირითადად ვახტანგის ყოფილი საწარმოების პუნქტებზე გადის, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ მეფე კარგად იცნობდა ამ პუნქტებს და მათი აღდგენა ჰქონდა ჩაფიქრებული (ერთ-ერთი მათგანი — მისხანა კი ათი თუ მეტი წლის წინ უკვე აღდგენილიც იყო და შემდგომ მტრებისგან ისევ დანგრეული). ერეკლეს მიერ 80-იანი წლების დასაწყისში ძალინის, ზოლო უფრო მოგვიანებით რკონის ათვისებული საბადოები², ისევ და ისევ ვახტანგის ყოფილ ობიექტებს წარმოადგენდნენ (ძალინაში, როგორც ეტყობა, ერეკლე ტყვიას იღებდა, ვინაიდან, როგორც ვერცხლის საბადო ის ჯერ კიდევ ვახტანგის დროს იქნა დაწუნებული). ერეკლეს მიერ ოსეთშიაც კი ვახტანგისეული საბადოს ძიების და მადნის პირველი, ალბათ სასინჯი პარტიების მიღების ფაქტი ეჭვს აღარ ტოვებს მემკვიდრეობითი კავშირის არსებობაში. ასეთივე მნიშვნელობა ენიჭება ი. გქელიშვილის ცნობას იმის შესახებ, რომ სოფ. ბოლნის-ხაჩინის სანახებსა და ტაშკე-სანში (ბოლნისის რაიონი) ლონგინოვისა და ა. ვიატიკინის მიერ 1805—1807 წწ. აღწერილი მოქმედი ქურები კონსტრუქციით ზუსტად თანხვედრიან რკინისწყლის ტიპის ქურებს (გქელიშვილი, ფოლადაური, გვ. 750—751). ვინაიდან აღნიშნულ წლებში ჯერ ერეკლესეული საწარმოები მოქმედებდნენ, მათი მსგავსება უშუალო მემკვიდრეობის ყველაზე უფრო თვალსაჩინო გამოვლინებას წარმოადგენს. ასე რომ, ათეული წლების ინტერვალის მიუხედავად, ვახტანგისეულმა წარმოებამ, თუმცა განადგურებულმა, მაინც „შესძლო“ ზრაპირდაპირი გზით კიდევ ერთხელ მოეტანა სარგებლობა თავისი ქვეყნისათვის.

ვახტანგის როლი ალაგირის საბადოს ათვისების საქმეში. ვახტანგის დამსახურების სია სრული ვერ იქნება, თუ ჩვენ არ მოვიხსენიებთ მის ღვაწლს ჩრდილო ოსეთის სამთო-მეტალურგიული წარმოების აღმოცენების საქმეში. როგორც ზემოთ იყო ნაჩვენები, სწორედ მის სახელთან არის დაკავშირებული ალაგირის ტყვია-ვერცხლის საბადოს ორგანიზებული ექსპლუ-

² სცია, ფ. 1450, დავთ. № 31. ფფ. 5v, 8v; S₄—3011.

ატაციის პირველი ნაბიჯები. მაგრამ ვახტანგის მოღვაწეობა ამ მიმართულებით მხოლოდ აღნიშნული წარმოების ამუშავებით როდი ამოიწურება. შემდგომში მან პირადად და აგრეთვე მისმა მიმდევრებმა ზოგიერთი ღონისძიებები განახორციელეს, რომელთაც მართალია მოგვიანებით, მაგრამ მაინც მოიტანეს გარკვეული შედეგი.

1725 წ. პეტერბურგში ყოფნისას ვახტანგმა რუსეთის მთავრობას წარუდგინა საკუთარი გეგმა, რომელიც ამიერკავკასიაში თურქეთის ექსპანსიის აღკვეთას გულისხმობდა. ამ გეგმაში სხვადასხვა რეკომენდაციებთან ერთად, ვახტანგი რუსეთისა და კავკასიელი მთიელების ურთიერთდამოკიდებულების საკითხებსაც იხილავდა. ავტორი აუცილებელ საქმედ თვლიდა რუსეთის სახელმწიფოს მიერ კავკასიელი მთიელების სათემო მამასახლისების თავის მხარეზე გადაბირებას, რასაც, მისი აზრით, მართო პოლიტიკური მნიშვნელობა როდი ჰქონდა. ეს გადაბირებული მამასახლისები უფლებას მისცემდნენ რუსებს, ზურვილისამებრ ნებისმიერ ადგილზე ქალაქი აეგოთ. განსაკუთრებით ზაზს უსვამს ვახტანგი იმ გარემოებას, რომ მთიან ადგილებში ვერცხლის მადნები მოიპოვება, რომლებიც შეიძლება საექსპლუატაციოდ იქნან გამოყენებული („А в них серебряные руды есть и то может человек в дело производить“). თანაც გარკვეული საფასურით ამ საქმეში ადგილობრივი მოსახლეობის ჩაბმაც შეიძლებოდა (გამრეკელი, გვ. 106).

ამ შემთხვევაში ვახტანგს უდავოდ ჩრდილო ოსეთის მადნებიც ჰქონდა მხედველობაში და საზღაურით ადგილობრივი მოსახლეობის ჩაბმის იდეაც საკუთარი გამოცდილების მიხედვით ჰქონდა წამოყენებული.

რუსეთის მიერ ვერცხლის საბადოების დამუშავება ადგილობრივი მოსახლეობის მეშვეობით, რომელსაც შემოსავლის მუდმივი წყარო უჩნდებოდა, ორივე მხარისათვის სასარგებლო ღონისძიებას წარმოადგენდა. ვახტანგი იმედოვნებდა, რომ მისი წინადადებით რუსეთის ხელისუფლება დაინტერესდებოდა.

ეს დოკუმენტი ვახტანგმა რუსეთის მინისტრებთან მოლაპარაკების პროცესში შეადგინა მათი წინასწარ ინფორმირების მიზნით. ვინაიდან მოლაპარაკება 1725 წლის მთელ ზაფხულს გრძელდებოდა, ამ დოკუმენტში აღძრული საკითხები და მათ შორის მადნების პრობლემაც, ცხადია, რომ ბევრჯერ იქნებოდა საგანგებო განხილვის საგანი. როგორც ჩანს, ვახტანგის წინადადება რუსეთის მთავრობამ იმ

დროს სათანადოდ ვერ შეაფასა, ვინაიდან ამ მიმართულებით არავითარი პრაქტიკული ნაბიჯი არ გადადგმულა. მაგრამ შედეგის მიუხედავად, ჯეროვანი შეფასება უნდა მიეზღოს ვახტანგს. ის არის პიროვნება, რომელმაც რუსეთის მთავრობის წინაშე პირველმა დასვა ჩრდ.ოსეთის მადნების ათვისების საკითხი და საგანგებო განხილვის საგანიც გახადა.

ვახტანგის გარდაცვალების შემდგომ ოსეთის მადნების საკითხი, განსხვავებულ ვითარებასა და ფორმებში, ისევ წამოიჭრა და ერთგვარად ვახტანგის სახელთან იყო დაკავშირებული, ვინაიდან მისი უახლოესი თანამოაზრეების წრიდან მომდინარეობდა.

1742 წ. არქიეპისკოპოსმა იოსებ სამებელმა და არქიმანდრიტმა ნიკოლოზ ჯაფარიძემ რუსეთის იმპერატორს ელიზავეტას არზა გაუგზავნეს, რომელშიც ითხოვდნენ ქართველი სასულიერო პირების ოსეთში მისიონერებად გაგზავნის ნებართვას. უზენაესი ხელისუფლების დაინტერესების მიზნით არზის ავტორები ყურადღებას ამახვილებდნენ ოსეთის მინერალურ წიაღისეულზე და მათი შესწავლის შესაძლებლობებზე. ამასთან დაკავშირებით არზაში აღნიშნულია, რომ: „Места их изобилюют золотою, серебряною и прочими рудами и минералами, камением преизрядным. Только тех мест обыватели в действо оние руды, камения за нейскусством знать никому не дают, а кроме христьян; и кроме христьян во оние их места никому не входимо“ (კოკიევი, გვ. 48—50). ამ ფრაგმენტებში ყურადღებას იქცევს შემდეგი ინფორმაცია: ადგილობრივი მაცხოვრებლები, რომლებმაც ვახუშტის სიტყვებით რომ ვთარგმნოთ, „არ უწყიან ხელოვნება გამოღებისა“ («за нескусством знать»), ლითონებისა და მინერალების საბადოებს საექსპლოატაციოდ („в действо“) არავის არ აძლევდნენ, გარდა ქრისტიანებისა («в действо они руды, камения... никому не дают, а кроме христьян»). ასეთი განცხადება შესაბამისი პრეცედენტის გარეშე, ცხადია, ვერ გაკეთდებოდა და ისიც ცხადია, რომ ამ პრეცედენტში ავტორები პირველ რიგში ალაგირის ვახტანგისეულ საბადოს გულისხმობდნენ, თუ, რასაკვირველია, ვახტანგი კიდევ სხვა ჩვენთვის უცნობი საბადოებით არ სარგებლობდა.

როგორც ვხედათ, ვახტანგის ტრადიციებზე აღზრდილი სასულიერო პირებიც კი საკმაოდ ჩახედული ჩანან სამთამადნო საკითხებში, გარკვეული წარმოდგენა აქვთ ოსეთის წიაღისეულზე, სათანადოდ აფასებენ მის პერსპექტივებს და ამ წიაღისეულის შესწავლასაც კი კისრულობენ.

1744 წ. ბოლოდან, როდესაც არზის საფუძველზე ოსეთის სასულიერო კომისია ჩამოყალიბდა, მისი წევრებისათვის რეალური პირობები შეიქმნა წინასწარ აღებული ვალდებულების პრაქტიკულად განხორციელებისათვის. და მართლაც, აქედან მოყოლებული მრავალი წლის განმავლობაში ქართველი სასულიერო პირები მისიონერულ მოღვაწეობასთან ერთად სასარგებლო წიადისეულის ინტენსიურ კვლევას ეწეოდნენ. ზოგიერთმა მათგანმა „მადნისმცოდნის“ ჩვევების გამომუშავებისა და ადგილობრივი მოსახლეობის ფართო მხარდაჭერის საშუალებით საკმაოდ მნიშვნელოვან შედეგს მიაღწია. მათ შორის განსაკუთრებით უნდა გამოიყოს არქიმანდრიტი გრიგოლი, რომელიც თანამედროვეთა მოწმობით მაღალნიჭიერ პიროვნებას წარმოადგენდა. საარქივო დოკუმენტების თანახმად, ის ხან პირადად და ხან თავისი ქვეშევრდომების მეშვეობით საგულდაგულოდ ეცნობოდა ყველა კუთხეს, რის შედეგადაც მან მადნებისა და მინერალების ნიმუშების დიდძალი რაოდენობა დააგროვა. დამოუკიდებლად ან ზოგჯერ მცოდნე პირებთან კონსულტაციით, გრიგოლმა დაადგინა, რომ მის მიერ მოპოვებული მადნის ნიმუშები ოქროს, ვერცხლის, სპილენძისა და ტყვიას შეიცავდნენ, ხოლო ქვეები აღმოსავლურ ბროლს ან ანალოგიური ტიპის მინერალებს წარმოადგენდნენ. გრიგოლი თავის მინაგნებ სინჯებს განუწყვეტლივ აწვდიდა ყიზლარის კომენდანტს, რომ მას ისინი დანიშნულებისამებრ გაეგზავნა დედაქალაქში. 1767 წ. კი ის სპეციალურად ამ საქმისათვის გაემგზავრა მოსკოვს და თან წაიღო სხვადასხვა სინჯები, რომ რეალური მასალის საფუძველზე თანამდებობრივ პირთა ინტერესი გამოეწვია (კოჩიევი, გვ. 173, 174, 287—288).

ჯერ კიდევ 1764 წელს ბერგ-კოლეგიამ ყიზლარიდან გამოგზავნილი სინჯების ქიმიური ანალიზის საფუძველზე მაღალი შეფასება მისცა ოსეთის მადნებს. 1767 წლის გამოკვლევებმა ანალოგიური სურათი უჩვენა: ბერგ-კოლეგიის დასკვნის თანახმად, ტყვია-ვერცხლის ზოგიერთი ნიმუში ტყვიისა და ვერცხლის შემცველობით ნერჩინსკის ცნობილი საბადოს მადანსაც არ ჩამორჩებოდა (ბირზე, გვ. 188—191).

ოსეთის მადნების პერსპექტიულობა რუსეთის მთავრობამ საბოლოოდ მაშინ ირწმუნა, როდესაც ცნობილი გახდა ქართლის მეფის ვახტანგის მიერ ალაგირის საბადოს ათვისება და შემდგომ ამ მიმართულებით ერეკლე მეორის მიერ ჩატარებული ღონისძიებანი. სასარგებლო წიადისეულის ადგილზე საგულდაგულოდ შესწავლისათვის ძალზე მოკლე დროის ინტერვალში (1768—1774) რუსეთის მთავრობამ ოსეთში სამი სამთო ექსპედიცია მიავლინა. მადნების სამრეწველო ათვისება სხვადასხვა მიზეზების გამო მხოლოდ XIX საუკუნე-

ნის მეორე ნახევრიდან დაიწყო. 1853 წ. ახლად დაარსებული დაბა ალაგირის ტყვია-ვერცხლის ქარხანამ პირველი პროდუქცია მიიღო და აქედან დაედო დასაბამი ოსეთის ტყვია-ვერცხლის წარმოებას. დღეს ქალაქ ალაგირის სამთო-გამამდიდრებელი კომბინატი საყოველთაოდ ცნობილი უმსხვილესი წარმოებაა და არ შეიძლება კანონიერი სიამაყის გრძნობა არ დაგვეუფლოს იმასთან დაკავშირებით, რომ პირველი ნაბიჯები ოსეთის მადნების ათვისების საქმეში ჯერ ვახტანგის, ხოლო შემდეგ მისი თანამოაზრეების მიერ გადაიდგა.

ბოლოსიტყვაობა

ვახტანგ VI-თან დაკავშირებული მასალების შესწავლის საფუძველზე დადგინდა, რომ სწავლული მეფის საბუნებისმეტყველო-სამეცნიერო მოღვაწეობა ძირითადად ასტრონომიის, ელემენტარული მათემატიკის (არითმეტიკის, გეომეტრიის და ტრიგონომეტრიის), გეოგრაფიისა და ქიმიის დარგებს მოიცავდა.

ასტრონომიის დარგში ვახტანგის მოღვაწეობასთან დაკავშირებულ ყველაზე ადრეულ ძეგლს მიეკუთვნება Q — 884 ხელნაწერში მოყვანილი დაუმთავრებელი კოსმოგრაფიული თხზულება „თარგმანი და გამოცხადებანი ცისა და ქვეყნისა და ვარსკვლავისანი მოსწავლეთათვის მშვენიერი“. ეს თხზულება ვახტანგის დაკვეთით დაიწერა, მანვე გაუკეთა რედაქცია და მისივე ჩანაფიქრით ის სახელმძღვანელო წიგნი უნდა ყოფილიყო ქართველი მოსწავლეებისათვის. სახელმძღვანელო წარმოადგენს ვახტანგის მიერ 1709 წ. კათოლიკე მისიონერთა უფროსის ხელმძღვანელობით გავლილი ასტრონომიის კურსის ნაწილობრივ ჩანაწერს. მთელი რიგი ნიშნებით ეს სახელმძღვანელო იოანე დე საკრაბოსკოს (გარდ. 1256 წ.) ცნობილი თხზულების — „ტრაქტატი სფეროს შესახებ“ — მიხედვით შედგენილი ჩანს და ამ უკანასკნელთან ანალოგიით სასწავლო პროცესში სადემონსტრაციო მოდელის (არმილარული სფეროს) გამოყენებას ითვალისწინებს. ჩვენთვის ცნობილი არ არის, შეძლო თუ არა ვახტანგმა „თარგმანი და გამოცხადებანის“ დანიშნულებისამებრ გამოყენება, მაგრამ თვითონ რომ უფრო ადრე ამავე პროგრამით საფუძვლიანი ცოდნა მიიღო, ეს ეჭვს არ იწვევს. Q — 884 კრებულის ბოლო გვერდზე ჩვენ მიერ გამოვლინდა მზის საათის ვახტანგისეული ნახაზი, შესრულებული ძალზე მაღალ დონეზე.

შემოქმედებითი თვალსაზრისით ვახტანგისათვის განსაკუთრებით ნაყოფიერი აღმოჩნდა ირანში ყოფნის პერიოდი. აქ მან ჯერ მირზა აბდურჩა თავრიზელის დახმარებით საფუძვლიანად შეისწავლა აღმოსავლური ასტრონომია და მისი შომიჯნავე დარგები და შემდეგ საჭირო ლიტერატურის თარგმნა-გადმოკეთებას მიჰყო ხელი. აღი ყუშჩის „ქმნულების ცოდნის წიგნის“, ულუღბეგის „ზიჯის“ და ნასირ ელ-დინ თუსელის „სტროლაბის სასწავლებელი წიგნის“ თარგმა-

ნებით ვახტანგმა მტკიცე საფუძველი ჩაუყარა ქართულ ასტრონომიულ ლიტერატურას. ალი ყუშჩის „ქმნულების ცოდნის წიგნი“ აღმოსავლეთში ერთ-ერთ საუკეთესო პოპულარულ სახელმძღვანელოს წარმოადგენდა. ულუბბეგის „ზიჯში“ თავმოყრილი იყო სამარყანდის ობსერვატორიის სიზუსტით ცნობილი ექსპერიმენტული მონაცემები, ხოლო ნასირ ედ-დინ თუსელის „სტროლაბის სასწავლებელი წიგნი“ საყოველთაოდ იყო აღიარებული ამ სახის თხზულებებს შორის. არანაკლები მნიშვნელობა ჰქონდა ისპაჰანში ქართულწარწერებიანი ასტროლაბების დამზადებას აბდალ-აიმა-უმცროსთან უშუალო თანამშრომლობით. როგორც დადგინდა, ეს პიროვნება თავისი დროის ერთ-ერთი ყველაზე ცნობილი ოსტატი იყო ასტროლაბების დამამზადებელთა შორის.

საქართველოში დაბრუნებისას თითქმის ყველა პირობა შეიქმნა წამოწყებული საქმის სწრაფი ტემპებით განვითარებისათვის. სტამბურად გამოიცა „ქმნულების ცოდნის წიგნი“, „ზიჯის“ და ასტროლაბის გამოყენების საკითხებზე ინტენსიურად ამუშავდა ვახტანგთან დაახლოებულ პირთა ჯგუფი და ა. შ., მაგრამ თურქეთის შემოსევამ ეს წამოწყებაც შეაჩერა.

ცალკე უნდა გამოვყოთ ვახტანგის ნაშრომები ქრონოლოგიის საკითხებზე. 1710 წლის ნუსხური „უამნის“ 422—424 გვ. მოყვანილია 19-წლიანი მთვარის ციკლში ახალმთვარეობის თარიღების ცხრილი. რომელიც ვახტანგის ინიციატივით უნდა იყოს დაბეჭდილი. 1713 წ. ვახტანგმა შეადგინა ძალზე კომპაქტური პასქალური ტაბულა, რასაც 532-წლიანი ციკლის ყოველწლიური მასალის 35 აღდგომის დღეზე გადანაწილებით მიაღწია (S—1400). მნიშვნელოვანი ცვლილებები შეიტანა ვახტანგმა „ზიჯის“ კალენდარულ ნაწილში. აქ მან ცალკე ქვეთავად მოათავსა მის მიერვე დამუშავებული ნებისმიერი წლის დღეთა ნომრების გამოთვლის წესი საქართველოში გამოყენებული 5508 წლიანი ბიზანტიური წელთაღრიცხვისათვის (S — 161, გვ. 43—44). დამოუკიდებლად გამოიანგარიშა ჩვენი წელთაღრიცხვის („ქრისტეს აქათის“) სხვა წელთაღრიცხვებში (ჰიჯრის, სელეგკიდების და სხვ.) გადასაყვანი სამოცობითი კოეფიციენტები. ამ მონაცემების ძირითად ტექსტში შეტანით (S — 161, გვ. 47—50) ულუბბეგის მთელი ეს მასალა ქართველი მკითხველის უშუალო ინტერესებს დაუქვემდებარა. კალენდრის სისტემებზე და მათ შორის ქართულ კალენდარზე ზოგადი წარმოდგენის მისაღებად შესანიშნავ წყაროს წარმოადგენდა „ქმნულების ცოდნის წიგნი“ ცალკე თავად მოყვანილი საკმაოდ ვრცელი მასალა (აიათი, გვ. 111—120). რუსეთში 1731 წელს ვახტანგმა შეიმუშავა კალენდრის საბოლოო ფორმა ცხრილ-კალენდრის სახით (E—106, S—2266-ბ, S—1400-ის პირ-

ველი ნაწილი), რომელიც „სათანაო“ ანუ ჯიბის კალენდრად იყო ჩაფიქრებული. აქ საჭირო მონაცემების მიღება ორი წესით — ხელთის ან გამოთვლების საშუალებითაა გათვალისწინებული. გამოთვლებისათვის, კერძოდ გაყოფისათვის, დიოფანტეს (III ს.) მიმდევრობითი გამოკლების ხერხის ნაცვლად ვახტანგს შემოაქვს ჩვეულებრივი გაყოფის წესი შესაბამისი ახსნა-განმარტებებით (S—1400, ფ. 27v). ძალზე საინტერესოა ვახტანგის მიერ სიტყვიერად ჩამოყალიბებული მზის და მთვარის წრეების გამარტივებული ფორმით გამოთვლის წესი, რომელშიც წლები „ქართული ქორონიკონით“ არის მოცემული. თანამედროვე ფორმულებით, რომლებსაც ჩვენ ვახტანგის ფორმულები ვუწოდებთ, ეს წესი ასე გამოისახება:

$$S = \left\lfloor \frac{N+16}{28} \right\rfloor \text{ და } L = \left\lfloor \frac{N-1}{19} \right\rfloor,$$

სადაც სიმბოლო $\lfloor \rfloor$ ნიშნავს, რომ განაყოფიდან მხოლოდ ნაშთი აიღება, S და L შესაბამისად მზის და მთვარის წრეებია, ხოლო N — წლების რიცხვია „ქართული ქორონიკონით“. 1743 წელს გამოცემულ ქართულ ბიბლიაში ვახუშტიმ დამატების სახით შეიტანა ვახტანგის ცხრილ-კალენდარი (გვ. 1082—1084) და 1713 წ. შედგენილი კომპაქტური პასქალური ტაბულა (გვ. 1085—1092). ტაბულით სარგებლობის გასაადვილებლად ვახტანგის შრომას მან წაუძღვარა უკვე მის მიერ საგანგებოდ შედგენილი საძიებელი („რიცხვი პასექთა“ — გვ. 1077—1081). ცხრილ-კალენდრის გამოქვეყნების ფაქტი უფლებას გვაძლევს, რომ ბეჭდურად გამოცემული პირველი ქართული საბუნებისმეტყველო-სამეცნიერო შრომის ავტორად ვახტანგი ვაღიაროთ.

მათემატიკის საკითხებით ვახტანგი, როგორც ჩანს, თავიდანვე იყო დაინტერესებული. Q — 884 კრებულში აღმოჩნდა მაგიური კვადრატების (47r—48v) და მათემატიკური ამოცანების (56v—57v) ჩანაწერები, რომლებსაც ვახტანგმა თავი მოუყარა როგორც მათემატიკური გასართობების ნიმუშებს. ირანში ასტრონომიულ ლიტერატურაზე მუშაობისას ის დამხმარე მათემატიკურ აპარატზეც მუშაობდა. ასე რომ, „ქმნულების ცოდნის წიგნის“ და „ზიჯის“ თარგმნასთან ერთად 1713—1719 წწ. შესაძლოა პირველად ამეტყველდა ქართულ ენაზე მათემატიკური ლიტერატურაც: „ქმნულების ცოდნის წიგნში“ კალკე თავად მოყვანილი იყო გეომეტრიის მოკლე სახელმძღვანელო ევკლიდეს „საწყისების“ I და XI წიგნების შესავლების მიხედვით (გვ. 1—7), ხოლო „ზიჯის“ მეორე კარის II და III თავში ტრიგონომეტრიის მოკლე სახელმძღვანელო (S—161, გვ.

70—72). მოგვიანებით მათ დაემატა ვახტანგის მიერ საგანგებოდ „ზიჯისათვის“ დაწერილი მოკლე სახელმძღვანელო არითმეტიკულ მოქმედებებზე თვლის სამოცობით სისტემაში (S—161, გვ. 554—556).

ქართული მეცნიერების ისტორიაში განსაკუთრებულ მოვლენას წარმოადგენდა რუსეთში 1725 წ. ვახტანგის მიერ დაწერილი „ანგარიშის ცოდნა“ — პოზიციური არითმეტიკის პირველი ქართული ორიგინალური სახელმძღვანელო (S—161, გვ. 1—17). იმდროინდელი პრაქტიკული არითმეტიკის დოგმატური სახელმძღვანელოებისაგან განსხვავებით, „ანგარიშის ცოდნაში“ საკმაოდ დაწვრილებით იყო გადმოცემული არითმეტიკულ მოქმედებათა წესები, რაც საშუალებას აძლევდა მოსწავლეს დამოუკიდებლად შეესწავლა საგანი. შინაარსობრივად სახელმძღვანელომ კიდევ უფრო საინტერესო სახე მიიღო რედაქტირების შემდეგ (1726), როდესაც ვახტანგმა მას დაუმატა თავისივე მოკლე სახელმძღვანელო თვლის სამოცობით სისტემისათვის შესაბამისი გამრავლების ტაბულით (60×60), ქვეთავები ქართულ ასორიცხვნიშნებზე და ქართული ფულის ანგარიშის წარმოების სისტემაზე. იმავე წელს დაასრულა ვახტანგმა ფაქტობრივად მუშაობა გეომეტრიულ სახელმძღვანელოებზე. „სივაკის ზომა“, გამოთვლითი გეომეტრიის საკითხებთან ერთად, ტრიგონომეტრიის სახელმძღვანელოსაც შეიცავდა, რომელშიც სინუსების, ტანგენსების და სეკანსების ნატურალური და ლოგარითმული ცხრილების საშუალებით სამკუთხედების ამოხსნისა და მიუდგომელი საგნების ზომების გამოთვლის წესები იყო გადმოცემული. თარგმნის პრობლემებისადმი ვახტანგის შემოქმედებითი დამოკიდებულების თვალსაჩინო გამოვლინებას წარმოადგენდა „ღეომეტრია“ — კონსტრუქციული გეომეტრიის სახელმძღვანელო, რომელსაც საფუძვლად დაედო პირველი რუსული გეომეტრიული სახელმძღვანელოს „ფარგლისა და სახაზავის ხერხების“ 1725 წ. მეოთხე გამოცემა (რუსული გამოცემა თავის მხრივ ავსტრიელი მათემატიკოსის ბურკჰარდ ფონ პიურკენშტეინის 1690 წ. ანონიმურად გამოქვეყნებული წიგნის თარგმანს წარმოადგენდა). დადგინდა, რომ თარგმნის პროცესში ვახტანგი მიხეილ ელივიჩის (მოსკოვის ძველი ქართული კოლონიის წევრის მიხეილ ილიას ძე დავითაშვილის) დახმარებით ჯერ თვითელი ამოცანის შინაარსს ეცნობოდა, შემდეგ დამოუკიდებლად შესაბამის აგებებს აწარმოებდა და ქართულ ტექსტს უშუალოდ ამ აგებების მიხედვით აყალიბებდა. ამგვარი „თავისუფალი თარგმანის“ მეთოდის გამოყენებით ქართულმა „ღეომეტრიამ“, როგორც ტექსტუალურ, ისე გრაფიკულ ნაწილში, რუსული წყაროდან საკმაოდ განსხვავებული სახე მიიღო. კიდევ უფრო მეტი, აგებების „კვლავწარმოების“ შედეგად ვახტანგმა

შეასწორა მთელი რიგი გრაფიკული უზუსტობები, რაც რუსულ წყაროში იყო დაშვებული პიურკენშტეინის წიგნიდან ნახაზების მექანიკური გადმოღების შედეგად. გარდა ამისა, სახელმძღვანელოს შესავალ ნაწილში ვახტანგმა გეომეტრიული ფიგურების დედნისეულ განსაზღვრების ნაცვლად „ქმნულების ცოდნის წიგნის“ გეომეტრიულ თავში მოყვანილი განსაზღვრები შეიტანა (S—167, გვ. 55—223; H—2204, ფფ. 2v—81v). კიდევ უფრო მნიშვნელოვანი ცვლილებები განიცადა „ღეომეტრიამ“ რედაქტირების შედეგად: ვახტანგმა გააუქმა თითქმის ყველა ქვეთავი, რომლებშიც აგებისათვის ფარგალი და სახაზავი არ იყო გამოყენებული, დიდძალი მასალა გადააჭვრუდა და ახალ წყობას დაუქვემდებარა, შემოიტანა სხვა წყაროებიდან ახალი ქვეთავები. ასე რომ, საბოლოო რედაქციაში „ღეომეტრიის“ 1/3 ნაწილი ახლად შემოტანილ მასალას დაეთმო, ხოლო დანარჩენი 2/3 ნაწილი კი ისე საფუძვლიანად იყო გადამუშავებული, რომ ვახტანგმა ფაქტობრივად ახალი სახელმძღვანელო შექმნა (ხელნ. № 313, გვ. 32r—117v).

ვახტანგის სახელმძღვანელოებმა, და განსაკუთრებით „ანგარიშის ცოდნამ“ დიდი როლი ითამაშეს რუსეთში მცხოვრებ ქართველთა შორის მათემატიკური ცოდნის გავრცელების საქმეში და საფუძველი ჩაუყარეს ქართულ მათემატიკურ ლიტერატურას.

მნიშვნელოვანი წვლილი მიუძღვის ვახტანგს ქართული გეოგრაფიული აზრის განვითარებაში მოღვაწეობის ადრეულ ეტაპზევე (1703 წლამდე) მის მიერ „ქართლის ცხოვრებაში“ შეტანილი გეოგრაფიული ცნობები ისტორიული გეოგრაფიის საკითხების დამუშავების პირველ ცდას წარმოადგენდა, რომელიც შემდგომში სახელმძღვანელო პრინციპებად გამოიყენა ვახუშტიმ. ქართლის მმართველობის პერიოდში ვახტანგის ინიციატივითა და უშუალო მონაწილეობით შეგროვდა მრავალრიცხოვანი ქვეყანათმცოდნეობითი მასალები. საქართველოს ტერიტორიაზე სატრანზიტო გზის აღდგენის ვახტანგისეული იდეის მიზანშეწონილობის დასაბუთებისათვის სულხან-საბა ორბელიანი ევროპაში გამგზავრების წინ საგანგებოდ აღიჭურვა სათანადო გეოგრაფიული მასალებით, ხოლო კათოლიკე მისიონერმა ეან რიშარმა ამ გზის მონაკვეთები ადგილზევე შეისწავლა. ქართველი ელჩების მიერ საფრანგეთში წაღებული მონაცემების და ზეპირი კონსულტაციების საფუძველზე მარსელში 1714 წ. ფრანგმა მოხელეებმა შეადგინეს რუკა, რომელიც შემდგომში გამოიყენა გ. დელილმა ამიერკავკასიის (1723) და, როგორც ირკვევა, კიდევ სპარსეთის (1724) ნაბეჭდი რუკებისათვის.

ირანში ვახტანგის მიერ თარგმნილი „ქმნულების ცოდნის წიგნით“, „ზიჯითა“ და „სტროლაბის წიგნით“ საფუძველი ჩაეყარა ქარ-

თულ გეოგრაფიულ ლიტერატურასაც, ვინაიდან ამ თხზულებებში, აღმოსავლური ტრადიციების თანახმად, დიდი ადგილი ეთმობოდა გეოგრაფიას, განსაკუთრებით კი მათემატიკურ გეოგრაფიას. გარდა ამისა დადგინდა, რომ „ქმნულების ცოდნის წიგნის“ ბეჭდური გამოცემის მეორე ნაწილი — „იყლიმების ზოგიერთის ადგილის მოთხრობა“ (გვ. 129—148) დამოუკიდებელი გეოგრაფიული თხზულებაა (ტექსტის შესწავლამ გვიჩვენა, რომ ის ზაქარია ალ-ყაზვინის (1203—1283) ცნობილი შრომის „ქალაქთა ძეგლები და ცნობები ალაპის მონების შესახებ“ გვიანდელი შემოკლებული რედაქციის თარგმანს წარმოადგენს). კარტოგრაფიული და გეოდეზიური თვალსაზრისით საინტერესო მასალებს შეიცავდა აგრეთვე ვახტანგის მიერ რუსეთში თარგმნილი გეომეტრიული სახელმძღვანელოები.

საქართველოს სინამდვილისათვის განსაკუთრებულ მოვლენას წარმოადგენდა ვახტანგის ინიციატივით ქართლის ტერიტორიაზე ჩატარებული ასტრონომიული დაკვირვებები და ტოპოგრაფიული აგეგმვები (1719—1724), რის შედეგადაც დაგროვილი მდიდარი კარტოგრაფიული მასალა მოგვიანებით საფუძვლად დაედო მისივე შეკვეთით ვახუშტის მიერ შესრულებულ რუკების ატლასს (1735).

განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს ვახუშტის მოღვაწეობა ქიმიის დარგში. ირანში (1713—1719) ალქიმიკოს მასწავლებლებთან გავლილი ექსპერიმენტული კურსის შემდგომ ვახტანგი კარგად გაეცნო ალქიმიის ნამდვილ არსში და თავისი შემდგომი მოღვაწეობის ობიექტად ტექნიკური ქიმია აირჩია. ამავე კურსის მიხედვით მან შეადგინა სახელმძღვანელო (უფრო ზუსტად სახელმძღვანელოს პირველი ნაწილი), რომელშიც ალქიმიური რეცეპტებიდან სისტემატიზებული სახით გამოყო ტექნოქიმიური ნაწილი. ცალკე, სათანადო კომენტარებით ვახტანგმა დაწუნებული ალქიმიური რეცეპტებიც მოათავსა, რათა მათი საშუალებით მომავალში მსგავსი ლიტერატურის გამოცნობა გაეადვილებინა. ამ გზით შექმნილი სახელმძღვანელო, რომელიც იმდროინდელ ევროპულ ტექნოლოგიურ სახელმძღვანელოს ჩამოგავს, ნამდვილად ძალზე მაღალ შეფასებას იმსახურებს. ვახტანგმა ის დამოუკიდებლად შეადგინა და ამ დროს ის მხოლოდ ექსპერიმენტების მონაცემებით ხელმძღვანელობდა. სახელმძღვანელო ვახტანგმა შემდგომში მნიშვნელოვნად განავრცო საქართველოში (1719—1724) და რუსეთში (1724—1737) მოპოვებული მასალების ხარჯზე. საქართველოში მან ისარგებლა კათოლიკე მისიონერების პრაქტიკული სამუშაოებით. რაც შეეხება რუსეთს, მრავალრიცხოვანი ხელოსნური და ტექნიკური ლიტერატურიდან მან საგულდავულოდ ამოკრიფა ქიმიური ხასიათის რეცეპტები და მათთან ერთად ასევე თავი მოუყარა თავის სახელმძღვანელოში ზოგიერთი მოქმედი

წარმოების ტექნოლოგიურ რეცეპტებს. ამ დროს რუსეთში ცალკე ქიმიური თხზულებები და სახელმძღვანელოები ჯერ არ არსებობდა და ვახტანგი პირველი ავტორი იყო, რომლის ქიმიურ სახელმძღვანელოშიც რუსული ქიმიური მასალები ერთიანი სახით იქნა წარმოდგენილი.

დიდი დამსახურება მიუძღვის ვახტანგს საქართველოში ტექნიკური აზროვნების განვითარების საქმეში. სხვადასხვა ნაგებობათა აღდგენა-მშენებლობა, გზების გაყვანა, საირიგაციო საქმის წინ წამოწევა, სტამბის დაარსება და ა. შ. მნიშვნელოვნად განაპირობებდა საინჟინრო-ტექნიკური საქმიანობის გამოცოცხლებას. როგორც ირკვევა, ვახტანგის სახელთან არის დაკავშირებული ქართლში სამთო საქმისა და მეტალურგიის უძველესი დარგების აღორძინებაც. ვახტანგის დროს ხელახლა დაიწყო მთელი რიგი საბადოების ექსპლოატაცია და მიღებული მადნების ქიმიურ-მეტალურგიული გადამუშავება.

ზემოთ განხილული საკითხებიდან გამომდინარე, შეიძლება თამამად ითქვას, რომ საქართველოში XVIII ს. დასაწყისში ხანგრძლივი უძრაობის შემდგომ დაიწყო საბუნებისმეტყველო-სამეცნიერო ცოდნის აღორძინების პროცესი და ამ საქმის ფუძემდებლად მეფე ვახტანგ VI მოგვევლინა.

ბიბლიოგრაფია

- აგენტოვი — М. Агентов. Открытие сокровенного художеств... ч. I. — СПб, 1763.
- აიათი — ქმნულების ცოდნის წიგნი ანუ აიათი. — ტფ., 1721.
- ალი ყუშიჩი — Али Кушчи. Астрономический трактат. Перевод на русский язык и примечания А. У. Усманова. — Самарканд, 1970.
- ბაიერი — Bayeri Th. S. De Miro Caucaseo. Commentarii Academiae scientiarum imperialis Petropolitanae. 1728, t. 1, p. 425—463.
- ბარანკოვა — Г. С. Баранкова. Об астрономических и географических знаниях. Естественнаучные представления древней Руси. — М., 1978, 48—62.
- ბაქუვი — Абд ар-Рашид ал-Бакуви. Китаб Талхис ал-асар ва аджаиб ал-малик ал-каххар. Изд. текста З. М. Буниятова. — М., 1971.
- ბერი — А. Берри. Краткая история астрономии. — Л., 1946.
- ბიბლიოგრაფია, I—III — Г. П. Матвиевская и Б. А. Розенфельд. Математики и астрономы мусульманского средневековья и их труды. т. I—3. — М., 1983.
- ბირზე — К. М. Бирзе. Попытки освоения природных богатств Осетии в XVIII ст., „Красный архив“. — М., 1937. № 4 (83), 188—198; №6 (85), 148—167.
- ბირუნი I—VI. — Абдурейхан Бируни. Избранные произведения, т. I—VI. — Ташкент, 1957—1975.
- ბოხოჩაძე — ალ. ბოხოჩაძე. მასალები ლოქის ხეობის არქეოლოგიისათვის. მასალები საქართველოს და კავკასიის არქეოლოგიისათვის, ტ. V. — თბ., 1973, 71—101.
- ბროსე, დელილი — М. И. Броссе. О бумагах астронома Делилия, хранящихся в архиве Русского географического общества. — Изв. Русского географического общества. — СПб., 1865, т. I, ч. 2, 179—187.
- ბროსე, მიმოწერა — М. И. Броссе. Переписка на иностранных языках грузинских царей с российскими государями. — СПб., 1851.
- გამრეკელი — В. Н. Гамрекели. Документы по взаимоотношениям Грузии с Северным Кавказом. — Тб., 1968.
- გილაროესკი — П. Гиларовский. Руксводство к физике. — СПб., 1793.
- გიორგობიანი — გ. გიორგობიანი. მეფერამეტე საუკუნის ქართული ასტროლაბი. — აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის ბიულეტენი. — თბ., 1965, № 32, 235—241.
- გიულდენშტედტი — გიულდენშტედტის მოგზაურობა საქართველოში. თარგმანი და გამოკვლევა გ. გელაშვილის, ტ. 1—2. — თბ., 1962—1964.

- გნუჩევა — В. Ф. Гнучева. Географический департамент Академии наук XVIII века. — М. — Л., 1946.
- გრიგოლია — კ. გრიგოლია. ახალი ქართლის ცხოვრება. — თბ., 1954.
- გურევიჩი — Е. Я. Гуревич. Тайна древнего талисмана. — М., 1969.
- გძელიშვილი, აღმოსავლეთი საქართველო — ი. გძელიშვილი. რკინის სადნობი ძველი სახელოსნოები აღმოსავლეთ საქართველოში. „მაცნე“, № 1, 1964. 186—192.
- გძელიშვილი, რკინა — ი. ა. გძელიშვილი. Железоплавильное дело в древней Грузии. — Тбилиси, 1964.
- გძელიშვილი, სამთო საქმე — ი. გძელიშვილი. სამთო საქმე და რკინის მეტალურგია შუასაუკუნეების საქართველოში (ფოლადაური), ბუნებისმეტყველებისა და ტექნიკის ისტორიკოსთა საბჭოს შრომების კრებული, 1—2. — თბ., 1970, 145—151.
- გძელიშვილი, სპილენძი — ი. გძელიშვილი. სპილენძის გამოდნობა საშუალო საუკუნეების ბოგვის სახელოსნოში. — „მეცნიერება და ტექნიკა“, 1964, № 9.
- გძელიშვილი, ფოლადაური — ი. გძელიშვილი. რკინის სადნობი სახელოსნო ფოლადაურში. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, 1964, ტ. 35, № 3, 745—752.
- დელილი — Delisle J. N. Sur la Carte generale de la Georgie, Armenie, etc. Paris, 1766.
- დებმანი — И. Я. Демман. История арифметики. — М., 1965.
- დოლიძე, I—VIII — ი. დოლიძე. ქართული სამართლის ძეგლები, ტ. I—VIII. თბ., 1963—1985.
- ენციკლოპედია, I—XI. ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია, ტ. I—XI. — თბ., 1975—1987.
- ერკსლემენი — И. Х. Еркслемён. Начальные основания химии. — СПб., 1788.
- ვაგნერი — Р. Вагнер. Химическая технология. — СПб., 1892.
- ვათეიშვილი — Д. М. Ватейшвили. Из истории грузино-русского научного и культурного сотрудничества в XVIII веке. — Мацне, (сер. ист...) 1975, № 4. 62—73.
- ვარეპი — Э. Ф. Вареп. О картах, составленных русскими, в атласе И. Б. Гомана. Известия Всесоюзного географического общества, т. 91, вып. 3, май—июнь, 1959. 290—298.
- ვახტანგ VI — ვახტანგ VI. წიგნი ზეთების შეზავებისა და ქიმიისა ქმნის. წიგნი გამოსაცემად მოამზადეს თ. ენუქიძემ და გ. კოკრაშვილმა. — თბ., 1981.
- ვახუშტი — ვახუშტი ბაგრატიონი. აღწერა სამეფოსა საქართველოსა. ქართლის ცხოვრება, ტ. IV. — თბ., 1973.
- ვორონოვსკი — Д. Г. Вороновский. Астрономы средней Азии от Мухаммеда Ал-Хорезми до Улугбека и его школы (IX—XVI вв). Из истории эпохи Улугбека. — Ташкент, 1965, 100—140.
- ზარდალიშვილი — გ. ზარდალიშვილი. გამოჩენილი ქართველი გეოგრაფები და მოგზაურები. — თბ., 1966.

- ზუბოვი — В. П. Зубов. Неизвестный русский перевод „Трактата о сфере“ Иоанна де Сакробоско. Историко-астрономические исследования. — М., 1962, VIII, 221—241.
- თამარაშვილი — მ. თამარაშვილი. ისტორია კათოლიკობისა ქართველთა შორის. — ტფ., 1902.
- თოგოშვილი — გ. თოგოშვილი. ვახუშტი ბაგრატიონი ოსეთისა და ოსების შესახებ. — თბ., 1977.
- იგნატიევი — А. Е. Игнатъев. В царстве смекалки. — М., 1987.
- ონარი — Isnard A. Joseph Nicolas Delisle, sa biographie, et sa collection des cartes geographiques a la Bibliotheque Nationale. — Bull. sec. Geogr., 1915, t. 30, p. 34—164.
- ქარიშვილი — У. И. Каримов. Неизвестные сочинения Ар-Рази „Книга тайны тайн“. — Ташкент, 1957.
- კოკიევი — Г. Кокиев. Материалы по истории Осетии (XVIII в). — Орджоникидзе, 1933, т. I.
- კრაჩკოვსკი — Н. Ю. Крачковский. Избранные сочинения, т. IV. — М.—Л., 1957.
- ლუბაძევი — М. И. Любавин. Техническая химия, т. I—6. — М., 1882—1922.
- ლუკიანოვი — П. М. Лукьянов. История химических промыслов и химической промышленности в России. т. I—6. — М., 1946—1956.
- მათურელი — И. В. Матурели. Материалы по грузинской картографии. — Тб., 1961.
- მაიერი — Islamic astrolabists and their works by L. A. Mayer, Geneve. 1956.
- მაისტროვი — Л. Е. Майстров. Научные приборы. — М., 1968.
- მაკერი — Господина Макера начальные основания умозрительной химии, пер. Козмы Флоренского. — СПб., 1774.
- მარუაშვილი, ვახუშტი — Л. И. Маруашвили, Вахушти Багратиონი, его предшественники и современники. — М., 1956.
- მარუაშვილი, კარტოგრაფია — ლ. მარუაშვილი. ვახუშტი ბაგრატიონის კარტოგრაფიული ნაშრომები. ქუთაისის პედ. ინსტიტუტის შრომები. 1948, ტ. VIII, 299—347.
- მელნიკოვი — С. М. Мельников. Ртуть. — М., 1951.
- მიმოსლევა — ტიმოთე გაბაშვილი, მიმოსლევა. ტექსტი გამოსცა ელ. მეტრეველმა, — თბ., 1956.
- მიმოსლევა — Обзорение российских владений за Кавказом. ч. I. — СПб., 1836.
- მინერალური რესურსები — Минеральные ресурсы Грузинской ССР. — Тб., 1933.
- ნარკვევები, — I—VII — ნარკვევები საქართველოს ისტორიიდან, ტ. I—VII. — თბ., 1970—1980.
- ნევსკაია — Н. И. Невская. Петербургская астрономическая школа XVIII в. — Л., 1984.

- ოსიპოვი — М. Осипов. Астролябия-планисфера или персидско-арабская астролябия.—Ташкент, 1920.
- ორბელიანი — ს. ორბელიანი. თხზულებათა სრული კრებული. ტ. I—IV. — თბ., 1959—1966.
- პაიჭაძე — გ. პაიჭაძე. ვახტანგ მეექვსე. — თბ., 1981.
- ჟაკინი — И. Ф. Жакин. Начальные основания всеобщей и врачебной химии, т. I. — СПб., 1795.
- ჟიტომირსკი — С. В. Житомирский. „Небесный глобус“ Архимеда.—Историко-астрономические исследования. вып. 14 —М., 1978, 271—302.
- რაინოვი — Т. Райнов. Наука в России XI—XVII веков.—М.—Л., 1940.
- რიუსკა — Rusca J., Al-Rāzis Buch Geheimnis der Geheimnisse mit Einleitung und Erläuterungen in deutscher Übersetzung von J. Rusca. Quellen und studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der medizine. Bd. 6. Berlin, 1937.
- როზენფელდი, კატალოგები — Б. А. Розенфельд. Звездный каталог Ал-Бируни с приложением каталогов Хайяма и Ат-Туси. Историко-астрономич. исследования.—М., 1962, 83—192.
- სასარგებლო წიაღისეული — Полезные ископаемые Кавказского края. —Тифлис, 1917.
- სვიატსკი II — Д. О. Святский. Очерки истории астрономии в Древней Руси, ч. II. Историко-астрономические исследования. вып. VIII.—М., 1962, с. 9—83.
- სიხარულიძე — П. М. Сихарулидзе. Карты кахетского царства в географическом департаменте, тезисы научной сессии Института географии АН ГССР и Грузинского научного совета по системно-географическому исследованию горных стран. — Тб., 1985, с. 71—72.
- სობიროვი — Г. Собиров. Творческое сотрудничество ученых средней Азии в самаркандской научной школе Улугбека.—Душанбе, 1973.
- სურგულაძე — ი. სურგულაძე. ქართული სამართლის ძეგლები. — თბ., 1970.
- ტაბალუა, ავსტრია — ი. ტაბალუა. ვახტანგ VI-ის საგარეო პოლიტიკის ისტორიიდან (საქართველოს ურთიერთობა ავსტრიასთან). საქართველოს სსრ მეცნ. აკად. მოამბე, 1967, ტ. 47, № 3, 241—246.
- ტაბალუა, საბუთები — საბუთები საქართველო-საფრანგეთის ურთიერთობის ისტორიიდან, I, ტექსტი გამოსცა ი. ტაბალუამ. — თბ., 1975.
- ტაბალუა საფრანგეთი — ი. ტაბალუა. საფრანგეთ-საქართველოს ურთიერთობა XVIII ს.—თბ., 1972.
- ტაბალუა, საქართველო — ი. ტაბალუა. საქართველო საერთაშორისო არენაზე XVIII საუკუნის მეორე ნახევარში. — თბ., 1979.
- ტოლოჩანოვი. — ტოლოჩანოვის იმერეთში ელჩობის მუხლობრივი აღწერილობა, 1650—1652 წწ. — თბ., 1970.
- ტურნეფორი — ე. პ. დე ტურნეფორი. მოგზაურობა აღმოსავლეთის ქვეყნებში. ტექსტი გამოსცა მ. მგალობლიშვილმა. — თბ., 1988.
- ფესტერი — Г. Фестер. История химической техники.—Харьков, 1938.

- ფიგუროვსკი, ისტორია — Н. А. Фигуровский. Очерк общей истории химии (с древнейших времен до начала XIX в.).—М., 1964.
- ფიგუროვსკი, რეცეპტები — Н. А. Фигуровский. Об одном старинном русском сборнике химических рецептов.—Труды Института истории естествознания, т. 2. — М.—Л., 1948, 238—268.
- ქუთათელაძე — ლ. ქუთათელაძე. სულხან-საბა ორბელიანის ლექსიკონის რედაქციები. — თბ., 1957.
- ქიმიის წარმოშობა — Возникновение и развитие химии с древнейших времен до XVII века.—М., 1983.
- ყარა-ნიაზოვი — Т. Н. Кара-ниязов. Астрономическая школа Улугбека. Избранные труды, т. VI.—Ташкент, 1967.
- შაბარინი — С. К. Шабарин. Возникновение аффинажа золота и серебра в России. Труды Института истории естествознания и техники, т. 9.— М., 1957, 36—61.
- შარაშიძე — ქ. შარაშიძე. პირველი სტამბა საქართველოში. — თბ., 1955.
- შარდენი — შარდენის მოგზაურობა. — თბ., 1975:
- ჩაგუნავა, მათემატიკა — რ. ჩაგუნავა. ვახტანგ ბაგრატიონის საბუნების-მეტყველო-სამეცნიერო მოღვაწეობა (მათემატიკა). — თბ., 1986.
- ჩაგუნავა, ქიმია — Р. В. Чагунава. Вахтанг Багратиони и его труд по химии.—Тб.. 1984.
- ჩუბინოვი — დ. ჩუბინოვი. ქართულ-რუსული ლექსიკონი. — სპბ., 1887.
- წიგნი სააქიმო — ლ. კოტეტიშვილის გამოცემა. — თბ., 1936.
- ხელნაწერთა აღწერილობა — ქართულ ხელნაწერთა აღწერილობა:
 A — ყოფილი საეკლესიო მუზეუმის (A) კოლექციისა, ტ. I, IV, V. თბ., 1954—1985.
 H — საქართველოს საისტორიო და საეთნოგრაფიო საზოგადოების ყოფილი მუზეუმის (H) კოლექციისა, ტ. I—IV.—თბ., 1946—1953.
 S — ყოფილი ქართველთა შორის წერა-კითხვის გამავრცელებელი საზოგადოება (S) კოლექციისა, ტ. I—VII.—თბ., 1959—1973.
 Q — ხელნაწერთა ახალი (Q) კოლექციისა, ტ. I—II.—თბ., 1957—1958.
- ჯალილოვი — Г. Д. Джалилов. Отличие „Зидж Гурагани“ от других подобных Зиджей. Историко-астрономические исследования, вып. I, 1955, с. 85—100.
- ჯაფარიძე — გ. ჯაფარიძე. ნარკვევები ქართული მეტროლოგიის ისტორიიდან. — თბ., 1973.
- ჰესი — Г. Гесс. Основания чистой химии. Изд. третье.—СПб., 1849.

ზ ი ნ ა ა რ ს ი

წინასიტყვაობა	3
ასტრონომია	4
მოკლე ცნობები ასტრონომიის ისტორიიდან	5
„თარგმანი და გამოცხადებანი ცისა და ქვეყნისანი და ვარსკულაისანი მოსწავლეთათვის მშვენიერი“	9
ვახტანგის მეცნიერული მემკვიდრეობა ასტრონომიის დარგში	43
„ქმნულების ცოდნის წიგნი ანუ სპარსული აიათი“	45
ულუღბეგის „ზიჯი“	93
ასტროლაბი	105
გეოგრაფია	155
ქიმია	194
ქიმიის სახელმძღვანელოს პირველი ნაწილი	196
ქიმიის სახელმძღვანელოს მეორე ნაწილი	232
ქიმიის სახელმძღვანელოს მესამე ნაწილი	241
სამთო საქმე და მეტალურგია ვახტანგ VI-ის მმართველობის პერიოდში	268
ბოლოსიტყვაობა	295
ბიბლიოგრაფია	302

Рауль Владимирович Чагунава

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
ВАХТАНГА БАГРАТИОНИ

(отрасли естествознания и техники)

(на грузинском языке)

ТБИЛИСИ
«МЕЦНИЕРЕБА»
1990

დაიბეჭდა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის
სამეცნიერო-საგამომცემლო საბჭოს დადგენილებით

სბ 3924

გამომცემლობის რედაქტორი ი. ვოლკოვა
მხატვარი ნ. კოსრეიძე
მხატვრული რედაქტორი გ. ლომიძე
ტექნიკური რედაქტორი ე. ბოკერია
კორექტორი გ. გრძელიშვილი

გადაეცა წარმოებას 10.3.89; ხელმოწერილია დასაბეჭდად 27.12.89;
ქაღალდის ზომა 60×90¹/₁₆; ქაღალდი № 1; ბეჭდვა მაღალი;
გარნიტურა ვენური; პირობით საბეჭდო თაბახი 19.25;
პირ. სალ. გატ. 19.25; სააღრიცხვო-საგამომცემლო თაბახი 17,34;
უე 02416; ტირაჟი 1500; შეკვეთა № 771;

ფასი 3 მან. 80 კაპ.

გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 380060, კუტუზოვის ქ. 19.

Издательство «Мецниереба», Тбилиси, 380060, ул. Кутузова, 19

საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის სტამბა, თბილისი, 380060, კუტუზოვის ქ., 19
Типография АН Грузинской ССР, Тбилиси, 380060, ул. Кутузова, 19