

ON THE ORIGIN AND DEVELOPMENT OF ECONOMY, MATHEMATICS AND THE ART OF WRITING



Gia Kvashilava

PhD Student in Economics at GTU,
Mathematician at Ivane Javakhishvili Tbilisi State University,
Academician of the Abkhazian National Academy of Sciences (Georgia),
Honourable Member of the Georgian Academy of Business Sciences,
Member of the European Mathematical Society,
Member of the Linguistic Society of Europe,
Member of the International Linguistics Association (USA),
Member of the Mediterranean Studies Association (USA)
Gia.Kvashilava@tsu.ge
<https://TSU-ge.Academia.edu/GiaKvashilava>

ABSTRACT

The analysis of archaeological material made it possible to answer the following questions: when, where, why and how was the system of economic accounting, mathematics, the art of writing and script originated and developed producing the social-economic revolution.

The work describes an accounting system used in Near East since the Neolith Age. The accounting was kept with the help of clay tokens, denoting numbers and various goods. Sometimes the clay tokens were attached to clay bullae hung on wool ropes or were put into spherical bulla-envelopes and then sealed. They were stamped on the outer surface of the clay bullae and denoted the number of tokens in the bullae.

The process of stamping with the tokens on the outer surface of the clay bullae resulted in the appearance of pictographic, linear and cuneiform scripts in 3500–2800 BC. These scripts are found on numerous clay tablets, the deciphering of which proves that writing is an immediate result of counting goods and was used for economic and administrative registration.

Keywords: system of economic accounting, clay tokens, clay bullae, origin and development of the art of writing.

ეკონომიკის, მათემატიკისა და წერის ხელოვნების ჩასახვა-განვითარების შესახებ

გია კვაშილავა

სტუ-ს ეკონომიკის დოქტორანტი, მათემატიკოსი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აფხაზეთის მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის (საქართველო) აკადემიკოსი, საქართველოს ბიზნესის მეცნიერებათა აკადემიის საპატიო წევრი, ევროპის მათემატიკური საზოგადოების წევრი, ევროპის ლინგვისტიკური საზოგადოების წევრი, საერთაშორისო ლინგვისტიკური ასოციაციის (აშშ) წევრი, მედიტერანული კვლევების ასოციაციის (აშშ) წევრი

Gia.Kvashilava@tsu.ge; <https://TSU-ge.Academia.edu/GiaKvashilava>

აბსტრაქტი

ძვ.წ. IX–I ათასწლეულებით დათარიღებული არქეოლოგიური მასალის შესწავლის შედეგად, შრომაში პასუხი გაცემულია შემდეგ კითხვებზე: სად, როდის, რატომ და როგორ ჩაისახა და განვითარდა ეკონომიკური აღრიცხვის სისტემა, მათემატიკა, წერის ხელოვნება და დამწერლობა, რამაც გამოიწვია სოციალურ-ეკონომიკური რევოლუცია.

შრომაში განხილულია ეკონომიკური აღრიცხვის სისტემა, რომელიც ნეოლითის ხანიდან გავრცელებული იყო ახლო აღმოსავლეთში. აღრიცხვა ხორციელდებოდა თიხის ფიგურა-სიმბოლოების, საანგარიშო კოჭების მეშვეობით, რომლებიც რიცხვებსა და სხვადასხვა ტიპის საქონელს აღნიშნავდა. გარკვეულ პე-

რიოდში ფიგურა-სიმბოლოები თიხის გუნდაზე მატყლის ბანარზე ასხმული მაგრდებოდა ან ბურთისებური ყულაბების შიგნით იყრებოდა და ილუქებოდა. ზოგ შემთხვევაში ისინი თიხის ყულაბების გარეთა ზედაპირზე იბეჭდებოდა, რაც ყულაბებში მოთავსებული კოჭების რაოდენობას აღრიცხავდა.

თიხის ყულაბების გარეთა ზედაპირზე ფიგურა-სიმბოლოების ბეჭდვის პროცესმა ჩამოაყალიბა ნახატ-ნიშნაანი, ხაზოვანი და ლურსმული დამწერლობები, რომლებიც ძვ.წ. 3500–2800 წლებში ჩნდება. ამ დამწერლობებითაა შესრულებული უამრავი თიხის ფირფიტა, რომელთა გაშიფრვით დასტურდება, რომ წერა საქონლის, ანუ შრომის პროდუქტის დათვლის პირდაპირი შედეგია და გამოიყენებოდა სამეურნეო-ადმინისტრაციული აღრიცხვა-ანგარიშგების შესაქმნელად.

საკვანძო სიტყვები: ეკონომიკური აღრიცხვის სისტემა, თიხის ფიგურა-სიმბოლოები, თიხის ბურთისებური ყულაბები, წერის ხელოვნების ჩასახვა და განვითარება.

შესავალი

ეკონომიკის, მათემატიკის, წერის ხელოვნებისა და დამწერლობის ერთდროულად ჩასახვა-განვითარება დასტურდება ძვ.წ. 3500–2340 წლებით დათარიღებული 3709 ცალი თიხის ფირფიტით, რომლებიც 1928–1976 წლებში აღმოჩნდა შუმერულ ქალაქ ურუქში, ეანას კომპლექსის, ღვთაება ანისა და ქალღვთაება ინანას ტაძრების არქეოლოგიურ ადგილას. ურუქის არქეოლოგიური ადგილი, რომელიც დაახლოებით არის 250 ჰა, მდებარეობს შუამდინარეთში, ერაყის რესპუბლიკის სამხრეთ პროვინციაში, ქალაქ სამავასთან ახლოს, მდინარე ეფრატისა და აღმოსავლეთით, 35 კმ-ის დაშორებით (იხ. სურ. 1). ურუქი, რომელსაც უწოდებენ „პირველ ქალაქს მსოფლიო ისტორიაში“, დაარსდა დაახლოებით ძვ.წ. IV ათასწლეულში. ის წერილობით ძეგლებში ცნობილია როგორც შუმერული „უნუგ“-ი, აქადური „ურუქ“-ი, ებრაული „ერექ“-ი / „ერეხ“-ი, ბერძნული „ორექ“-ი და არაბული „ალ-ვარქა“. ვარაუდობენ, რომ სიტყვა „ერაყ“-ი მიღებულია „ერეყ“-ი („ერექ“-ი, „ერეხ“-ი) ფორმიდან (Mark 2011). შუმერები თავიანთ ქვეყანას „ქიენგი“-ს / „ქიენგირა“-ს უწოდებდნენ და თავიანთ ენას – „ემეგირ“-ს / „ემეგი“-ს. აქადელი სემიტები წერდნენ „შუმერი“-ს / „შუმერუ“-ს, ძველი ალტემის ნიგნების ჩამწერები – „შინყარ“-ს, „სენნაარ“-ს.



1929–1930 წლებში ურუქის ტაძრის გათხრებისას, გერმანელმა არქეოლოგმა, იულიუს იორდენმა აღმოაჩინა 1,25÷3,25 სმ სიგრძის თიხის ფიგურა-სიმბოლოები. ამ პატარა სამგანზომილებიანი ფიგურა-სიმბოლოების საშუალებით აბსტრაქტულად გამოისახებოდა გარკვეული ობიექტები, მაგ., „შინაური ფრინ-

THE NEW ECONOMIST / ახალი ეკონომისტი

ველი“, „თეფზი“, „ლომი“, „ძალი“, „ძროხა“, „ხარი“, „ვირი“, „ლორი“, „თხა“, „ცხვარი“, „ცხვრის რძე“, „კრავი“, „მატყლი“, „ქსოვილი“, „პური“, „მარცვლეული“ („ქერი“, „ხორბალი“), „ზეთი“, „თაფლი“, „ლუდი“, „ჭურჭელი“ ან სხვა რამე. ფიგურა-სიმბოლოები არის სხვადასხვა ფორმის გეომეტრიული სხეულები, – „სამკუთხედი“, „ოთხკუთხედი“, „დისკო“, „ბირთვი“, „ნახევარბირთვი“, „ცილინდრი“, „ტეტრაედრი“, „ოვოიდი“, „კონუსი“, „ბიკონუსი“, „პარაბოლოიდი“, „ჰიპერბოლოიდი“, „პირამიდა“ და სხვა, რომელთა შორის ზოგს ხაზები და წერტილები აღენიშნება (იხ. სურ. 2).



სურ. 2. თიხის ფიგურა-სიმბოლოები, ურუქი, ერაყი, ძვ.წ. 3500–3300 წწ. ახლო აღმოსავლეთის მუზეუმი, ბერლინი, გერმანია (Jordan 1931:47, Abb. 41; 48)

THE NEW ECONOMIST / ახალი ეკონომისტი

გია კვამლიავა, 2008–2020

1958 წელს ამერიკელმა არქეოლოგმა, ვივიან ბრომან-მორალესმა თავის სამაგისტრო შრომაში წარმოადგინა მასალა თიხის ფიგურა-სიმბოლოების, მაგ., „კონუსის“, „ტეტრაედრისა“ და „მინიატურული ჭურჭლის“ შესახებ, რომლებიც აღმოჩენილი იქნა ერაყში, ქალაქ ქირქუქის აღმოსავლეთით მდებარე ჯარმოში, ნეოლითური ხანის ნასოფლარის არქეოლოგიურ ადგილას (Broman Morales 1983:387, 388, 390, 396). აქ ნანახი იქნა სულ 2022 ცალი განსხვავებული ფორმის თიხის ფიგურა-სიმბოლო (Schmandt-Besserat 1996:179). ამავე ხანის 114 ცალი თიხის ფიგურა-სიმბოლო აგრეთვე გამოვლინდა თეფე სარაბში, ირანში (Schmandt-Besserat 1996:140). ისინი უმეტესად ნაპოვნია თიხის ბურთისებურ, ღრუიან ყულაბებში, რომელთა დიამეტრი 2,5÷6,9 სმ-ია.

შემდგომში თხუთმეტი ქვეყნის ოცდაათ მუზეუმსა და აგრეთვე კერძო კოლექციებში შეგროვდა ძვირფასი არქეოლოგიური ძეგლები: 8162 ცალი თიხის ფიგურა-სიმბოლო და 235 ცალი თიხის ყულაბა. ამგვარი სამგანზომილებიანი ფიგურა-სიმბოლოები და ყულაბები ახლო აღმოსავლეთის ქვეყნების, – ირანის, ერაყის, სირიის, თურქეთის, იორდანის, ისრაელისა და პალესტინის 116 არქეოლოგიურ ადგილას აღმოჩნდა, რომლებიც ძვ.წ. IX–III ათასწლეულებით დათარიღებულია. მსგავსი ფიგურა-სიმბოლოები გათხრების შედეგად აგრეთვე გამოვლინდა ჩინეთის, ევროპის, აფრიკისა და მესოამერიკის რეგიონებში (Schmandt-Besserat 2012; Schmandt-Besserat 1978; CA 2008; Budja 1998; Morter 1994; Manzanilla 2009:30). „მეცნიერებისათვის მათი დანიშნულება დიდი ხნის განმავლობაში გაურკვეველი რჩებოდა და ისინი თავდაპირველად რალაც უმნიშვნელო საკულტო საგნებად მიიჩნეოდა“ (გამყრელიძე და სხვ. 2008:503).

ეკონომიკური აღრიცხვისა და წერთი სისტემების შესახებ

1970–2020 წლებში ამ არქეოლოგიური მასალების სისტემური შესწავლის შედეგად, ფრანგ-ამერიკელმა, ხელოვნების ისტორიკოსმა, დენიზ შმანდტ-ბესერამ უახლესი მეცნიერული კონცეფცია შეიმუშავა და გამოაქვეყნა თავისი ფუნდამენტური შრომები, რომლებშიც სავსებით დამაჯერებლად და დასაბუთებულა-



დაა გადმოცემული საკვლევი საკითხები, მაგ., ეკონომიკური ტრანსაქციების, ეკონომიკური აღრიცხვისა და ანგარიშსწორების სპეციალური სისტემების, მათემატიკის, წერისა და დამწერლობის წარმოშობისა და განვითარების შესახებ (Schmandt-Besserat 1996:xi, xii, 37, 39, 81, 98, 101, 102, 111, 119-125). მისი კვლევის მიხედვით, მცირე ზომის თიხის ფიგურა-სიმბოლოები და ბურთისებური ყულაბები გამოიყენებოდა აუცილებელი ეკონომიკური, ადმინისტრაციული, სოციალური, რელიგიური, სატაძრო და სასახლის საქმიანობების, სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტების, საფეიქრო და სახელოსნო ნაწარმის აღრიცხვისათვის (Schmandt-Besserat 1996:1, 7, 30, 31, 44, 45, 53, 57, 83, 102, 105, 106, 108, 110, 115, 116, 123, 124). საქონლის, ანუ გასაცვლელი პროდუქტის თითოეული კატეგორიის დასათვლელად საჭირო იყო სხვადასხვა ფორმის თიხის ფიგურა-სიმბოლოების გამოყენება. ეს სამგანზომილებიანი ფიგურა-სიმბოლოები იყო საანგარიშო კოჭები, რომელთა დათვლით საქონლის რაოდენობა დგინდებოდა. მინათმოქმედთა ადრეული საზოგადოებები, „ფერმერები“ მარცვლელს ანგარიშობდნენ კონუსისა და ბირთვის ფორმის თიხის ფიგურა-სიმბოლოების გამოყენებით. „ერთი კონუსი“, რომელიც „მცირე რაოდენობის მარცვლელს ქერს“ გამოხატავდა, რიცხვს „ერთს“ აღნიშნავდა. „ერთი ბირთვი“, რომელიც „დიდი რაოდენობის მარცვლელს ქერს“ გამოსახავდა და უდრიდა „ათ ცალ კონუსს“, რიცხვს „ათს“ აღნიშნავდა და ა.შ. (იხ. სურ. 3). შინაური



გია კვშილავა, 2008-2020

ცხოველები აღრიცხებოდა ცილინდრისა და დისკოს ფორმის ფიგურა-სიმბოლოების მეშვეობით. „ერთი ცილინდრი“ გამოხატავდა „ერთ ცხოველს“. „ათი ცალი ცილინდრი“, რომელიც უდრიდა „ერთ დისკოს“, გამოსახავდა „ათ ცხოველს“ და ა.შ. (იხ. სურ. 6). ერთი ოვოიდის ფორმის ფიგურა-სიმბოლო აღნიშნავდა „ერთ ქილა ზეთს“, „ორი ცალი ოვოიდი“ - „ორ ქილა ზეთს“, „სამი ცალი ოვოიდი“ - „სამ ქილა ზეთს“ და ა.შ. ზემოაღწერილი თვლის სისტემის მიხედვით ჩანს, რომ თიხის ფიგურა-სიმბოლოში შერწყმული იყო აღნიშნული, აბსტრაქტული საქონელი და მისი რაოდენობის გამომხატველი რიცხვი.

ასე რომ, ამ ფიგურა-სიმბოლოების, ანუ საანგარიშო კოჭების რაოდენობა, დამატება ან გამოკლება შესაბამისი საქონლის რიცხვს აჩვენებდა. ამ აღრიცხვის ვიზუალურმა კოდურმა სისტემამ კომუნიკაციების, კორესპონდენციების, მონაცემების დამუშავების, ინფორმაციის გადაცემისა და შენახვის ფორმები გააუმჯობესა, რაც აუცილებელი იყო ოპტიმალური, საუკეთესო გადანყვეტილების მისაღებად. როგორც დ. შმანდტ-ბესერა ამბობს, თიხის საანგარიშო კოჭები „იყო ნეოლითის ფენომენის შემადგენელი ნაწილი, რამაც ე.წ. აგრიკულტურული რევოლუცია“ გამოიწვია (Schmandt-Besserat 1992, I:42, x).

ძვ.წ. IV ათასწლეულიდან შუამდინარეთში მინათმოქმედთა და მესაქონლეთა ადრეულმა საზოგადოებებმა თანდათანობით გაამარტივეს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის, პროდუქტების (მაგ., მარცვლელის, საქონლის ხორცის, რძის, რძის ნაწარმის, ზეთისა და სხვა), მინის ფართობებისა და შრომადღებების სააღრიცხვო სისტემები (მაგ., თვლის სამოცობითი სისტემები, თვლის ორსამოცობითი სისტემები და სხვა). ამ პერიოდის არქეოლოგიური მასალის დამუშავებისას გამოიყოფა შემდეგი ორი საფეხური:

- I. შრომის პროდუქტების აღრიცხვა თიხის ფიგურა-სიმბოლოების საშუალებით;
 - II. შრომის პროდუქტების აღრიცხვა თიხის ფირფიტებზე ნახატ-ნიშნების გამოსახვის საშუალებით.
- პირველ საფეხურზე სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტებისა და სხვა სახის საგანთა დასათვლელად სათანადო ფორმის თიხის ფიგურა-სიმბოლოები გამოიყენებოდა. ზოგ შემთხვევაში ფიგურა-სიმბოლოები იხვრიტებოდა, რათა მატყლის ბანარზედ ასხმული თიხის გუნდაზე მიემაგრებინათ (იხ. სურ. 4). ისინი ხშირად იყრებოდა თიხის ბურთისებურ, ღრუიან ყულაბაში, კოჭების სათავსში, რომელიც იხურებოდა და ილუქებოდა (იხ. სურ. 5). დამლადამული და დახურული ყულაბები, რომლებიც ურუქელმა „მონაგარიშებმა“ გამოიგონეს, შემდგომ უნდა გახსნილიყო, რათა მასში მოცემული ფიგურა-სიმბოლოების რაოდენობა შე-

ემონმებიანთ. თუ ყულაბა ნოტიო, გამოუმშრალი თიხისგან იყო დამზადებული, მაშინ მის გარეთა ზედაპირზე სამგანზომილებიანი ფიგურა-სიმბოლოების მაგრად მიჭერით აღიბეჭდებოდა შესაბამისი გეომეტრიული გამოსახულებები – სამგანზომილებიანი ჩაზნექილი ფიგურები, რაც გადმოსცემდა იმას, თუ რა რაოდენობის ფიგურა-სიმბოლო იყო მოთავსებული ყულაბაში (იხ. სურ. 6). ეს სამგანზომილებიანი ჩაზნექილი ფიგურები შესაბამის საქონელს, ანუ შრომის პროდუქტსა და მის რაოდენობას აღრიცხავდა, რაც იყო წინგადადგმული ნაბიჯი წერის ხელოვნების გაჩენის მიმართულებით.

მეორე საფეხურზე სამგანზომილებიანი ფიგურა-სიმბოლოების თიხის ყულაბებში ჩაყრა და შენახვა უმეტესწილად შეწყდა. სამაგიეროდ დაიწყო ნედლი თიხის გუნდებისა და ყულაბების გაბრტყელება და სათანადო ფორმის ფიგურა-სიმბოლოების ნოტიო თიხის ფირფიტის უკვე სწორ ზედაპირზე დაბეჭდვა, რითაც გამოისახებოდა შესაბამისი სამგანზომილებიანი ჩაზნექილი ფიგურები, რომლებიც აღრიცხავდა მიღებული ან გაცემული სხვადასხვა ტიპის საქონლის რაოდენობას. მაგ., კონუსისა და ბირთვის ფორმის თიხის ფიგურა-სიმბოლოებს, რომელთა გამოყენებით მარცვლეული ითვლებოდა, ნელ-ნელა ჩაენაცვლა თიხის ფირფიტებზე დაბეჭდილი შესაბამისი სამგანზომილებიანი ჩაზნექილი ფიგურები: „სოლი“ და „ნრე“, რომლებსაც იგივე მნიშვნელობა მიენიჭა, რასაც „კონუსი“ და „ბირთვი“ აღნიშნავდა (იხ. სურ. 7).

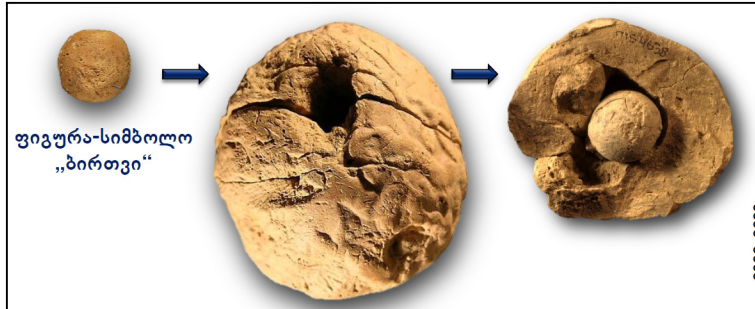
ასე რომ, თანდათანობით წინ წამოინია თიხის ფირფიტების დამზადებისა და ბეჭდვის ხელოვნები, რომლებიც გაუმჯობესდა და გავრცელდა ძველი შუამდინარეთის გარკვეულ ადგილებში.

ძვ.წ. 3500–3100 წლებში ურუქში გაფართოვდა სასოფლო-სამეურნეო, სამელიორაციო და სამშენებლო საქმიანობები, დანიშნულა ჭურჭლის დამზადების ტექნოლოგია და საფეიქრო ნაწარმის წარმოება, შეიქმნა ხელოვნე-



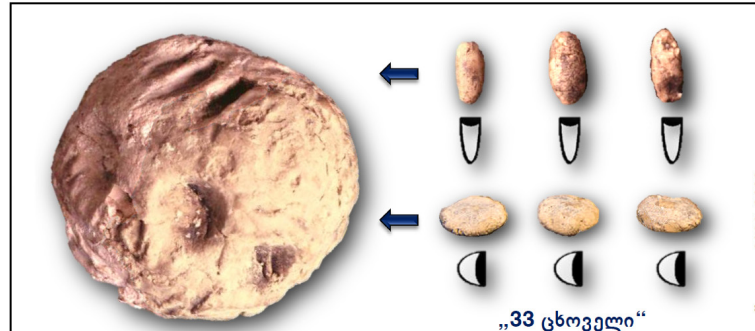
სურ. 4. დამლადამული თიხის გუნდა (MS 4523) და თიხის ფიგურა-სიმბოლოები, ძვ.წ. 3500–3200 წწ. სირია (?) სკეიენის კოლექცია, ოსლო, ნორვეგია (SC 2020)

გია კვამლავა, 2008–2020



სურ. 5. თიხის ბურთისებური ყულაბა და თიხის ფიგურა-სიმბოლო (MS 4638), უმა (თელ ჯოსა), ერაყი, ძვ.წ. 3700–3500 წწ. სკეიენის კოლექცია, ოსლო, ნორვეგია (SC 2020; CDLI 2020)

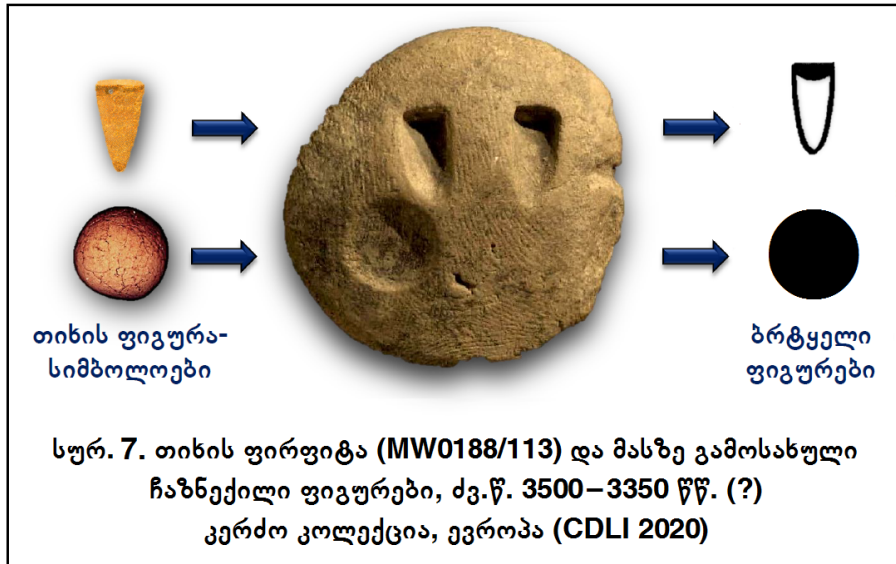
გია კვამლავა, 2008–2020



სურ. 6. თიხის ბურთისებური ყულაბა და მასზე გამოსახული ჩაზნექილი ფიგურები, თიხის ფიგურა-სიმბოლოები (Sb 01940), სუზა, ირანი, ძვ.წ. 3700–3500 წწ. ლუვრის მუზეუმი, პარიზი, საფრანგეთი (CDLI 2020)

გია კვამლავა, 2008–2020

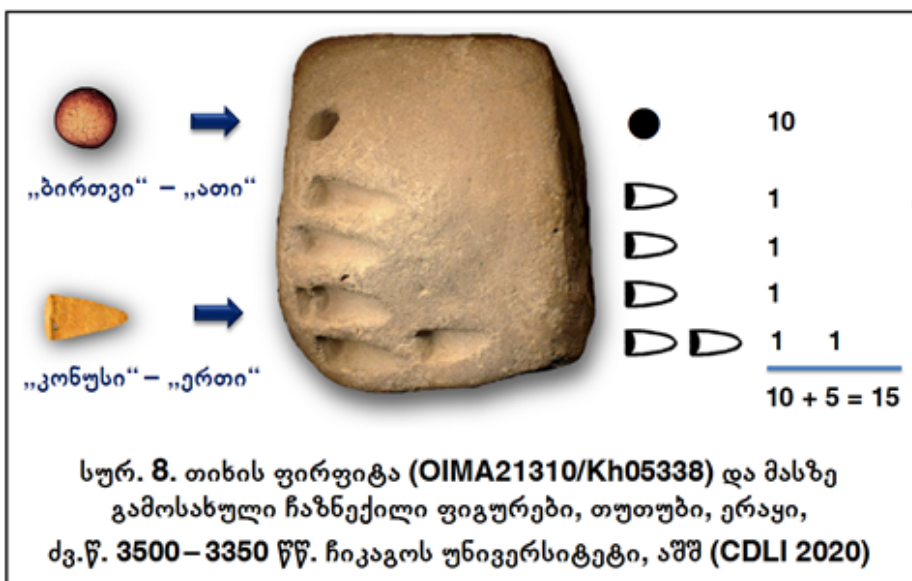
ბის ნიმუშები. წარმოების რაციონალიზაციამ, შრომის ინტენსიფიკაციამ და კულტურულმა განვითარებამ გააჩინა პოლიტიკურ-ეკონომიკური, რელიგიური, საგანმანათლებლო და სოციალური ორგანიზაციები. ურბანული ეკონომიკური საქმიანობის განვითარებისთვის დაიწყო ინსტიტუციური სისტემებისა და ცენტრალური ორგანიზაციების გაუმჯობესება, სამუშაოთა შესრულების, დაგეგმვის, ვაჭრობისა და დაბეგვრის კონტროლის გაძლიერება, საქონლის შეგროვებისა და განაწილების, მიღებისა და გატანის, შემოსავლებისა



გია კვაშვილაძე, 2008-2020

და ხარჯების, გადასახადებისა და შესანიარავეების აღრიცხვა, არქიტექტურული ცენტრების, ტაძრების, სასახლეების, საზოგადოებრივი შენობებისა და მიწის რეგისტრაციის, ფართობისა და აგების ღირებულების გამოთვლა და სხვა. ამ პერიოდში „მონაგარიშეებმა“ გაამარტივეს თიხის ფირფიტებზე დაბეჭდვა ეკონომიკური საქმიანობის რეგისტრაციისთვის. ზოგიერთი ფიგურა-სიმბოლოს გამოყენება შეწყვიტეს, მაგრამ მარცვლეულის რაოდენობის გამომხატველი სამგანზომილებიანი ჩაზნექილი ფიგურები – „სოლი“ და „ნრე“ თიხის ფირფიტებზე ამ და მომდევნო პერიოდებშიც დასტურდება. მაგ., „თხუთმეტი ჭურჭელი მარცვლეული“ გამოისახებოდა როგორც „ერთი ბირთვისა“ და „ხუთი ცალი კონუსის“ შესაბამისი სამგანზომილებიანი ჩაზნექილი ფიგურების – „ერთი წრისა“ და „ხუთი ცალი სოლის“ სახით (იხ. სურ. 8).

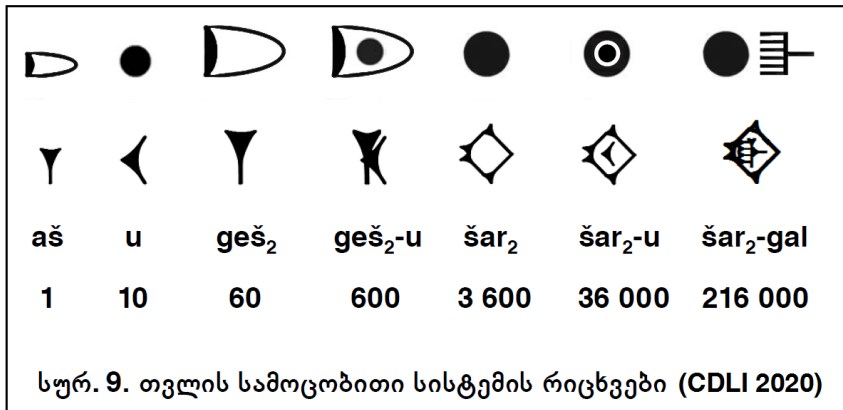
დაახლოებით ძვ.წ. 3500 წლიდან „მონაგარიშეებმა“ თიხის რბილ ფირფიტებზე რამდენიმე ფიგურა-სიმბოლოს დაბეჭდვა-დაბეჭდვის ნაცვლად ნელ-ნელა დაიწყო ლერწმის სტილოსის, ნანვეტებული წკირის გამოყენება. გეომეტრიული პრინციპის გამოყენებით, წკირის მეშვეობით თიხის ფირფიტებზე მათ გამო-სახეს სამგანზომილებიანი ჩაზნექილი ფიგურების შესაბამისი ორგანზომილებიანი, ბრტყელი ფიგურები,



გია კვაშვილაძე, 2008-2020

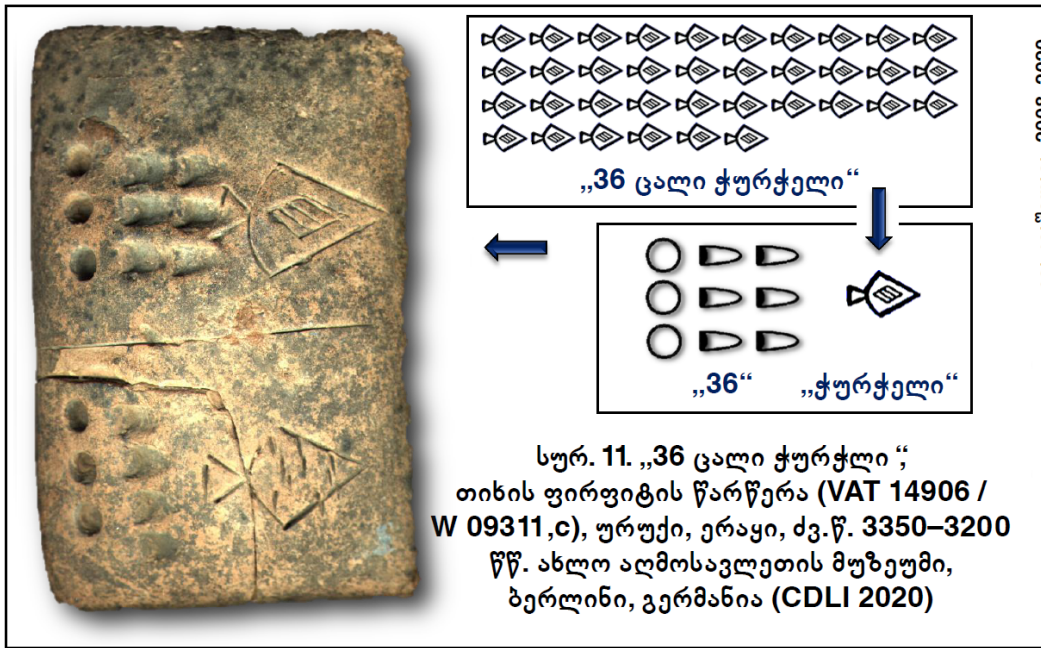
ანუ პიქტოგრამები, ნახატ-ნიშნები, რომლებიც აღნიშნავდა „მარცვლეულს“, „შინაურ ცხოველებს“ და „ფრინველებს“, „ზეთს“, „ქსოვილს“ და სხვა სახის საგანს. ეს იყო პირველი მნიშვნელოვანი ნაბიჯი წერისა და დამწერლობის ნიშნების ჩასახვის მიმართულებით (Schmandt-Besserat 1996:54).

ძვ.წ. 3500–3200 წლებიდან იწყება საქონლისა და მისი რაოდენობის გამომხატველი რიცხვის შერწყმული ნახატ-ნიშნების განცალკევება და თითოეული რიცხვის აღმნიშვნელი ნახატ-ნიშნების გაჩენა. თვლის სამოცობით სისტემაში აბსტრაქტული რიცხვები გამოიხატა როგორც ორგანზომილებიანი, ბრტყელი ფიგურების, – „სოლისა“ და „წრის“ და მათი გარკვეული კომბინაციების სახით, რამაც რაოდენობის მხრივ მნიშვნელოვნად შეამცირა საქონლის გამომსახველი ნახატ-ნიშნები, რომლებიც თიხის ზედაპირზე აღიბეჭდებოდა. ამ ბრტყელმა ფიგურებმა, რომლებიც ადრე აღნიშნავდა „ერთ ჭურჭელ მარცვლეულს“ და „ათ ჭურჭელ მარცვლეულს“, შესაბამისად შეიძინა მეორე მნიშვნელობაც, კერძოდ, „ერთი“ და „ათი“ რიცხვებისა (იხ. სურ. 9). „ეს არის უკვე რიცხვის როგორც დამოუკიდებელი, საგნისაგან [გამოყოფილი] კატეგორიის ჩამოყალიბება და მისი სათანადოდ გამოხატვა“ (გამყრელიძე და სხვ. 2008:503).



მრავალი თიხის ფირფიტის მიხედვით დასტურდება, რომ ურუქის ტაძრის სამეურნეო ანგარიშების აღმრიცხველები დათვლილი საქონლისა და მისი რაოდენობის გამომხატველი რიცხვის აღმნიშვნელ ნახატ-ნიშნებს გვერდიგვერდ გამოსახვდნენ. მაგ., „ერთი ქსოვილი“ გადმოიცემოდა როგორც „ერთი სოლისა“ (ჩაზნექილი ფიგურა) და „ორქორდიანი წრის“ (ნახატ-ნიშანი) სახით (იხ. სურ. 10). „36 ცალი ჭურჭლის“ ჩანიშვნა ხდებოდა მხოლოდ ათი ფიგურის საშუალებით, კერძოდ, „სამი წრის“, „ექვსი სოლისა“ და „ერთი ჭურჭლის“ გამოსახულებათა მიმდევრობის სახით (იხ. სურ. 11). სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, რიცხვი 36-ის აღმნიშვნელი ჩაზნექილი ფიგურების, „წრისა“ და „სოლის“ გამოყენებამ ფაქტობრივად დაასრულა „ჭურჭლის“ ნახატ-ნიშნის 36-ჯერ გამეორებით გამოსახვა თიხის ფირფიტებზე. ეს ტექნიკური სიახლე თიხის ფირფიტის ზედაპირის მოხმარების მნიშვნელოვან ეკონომიას იძლეოდა.

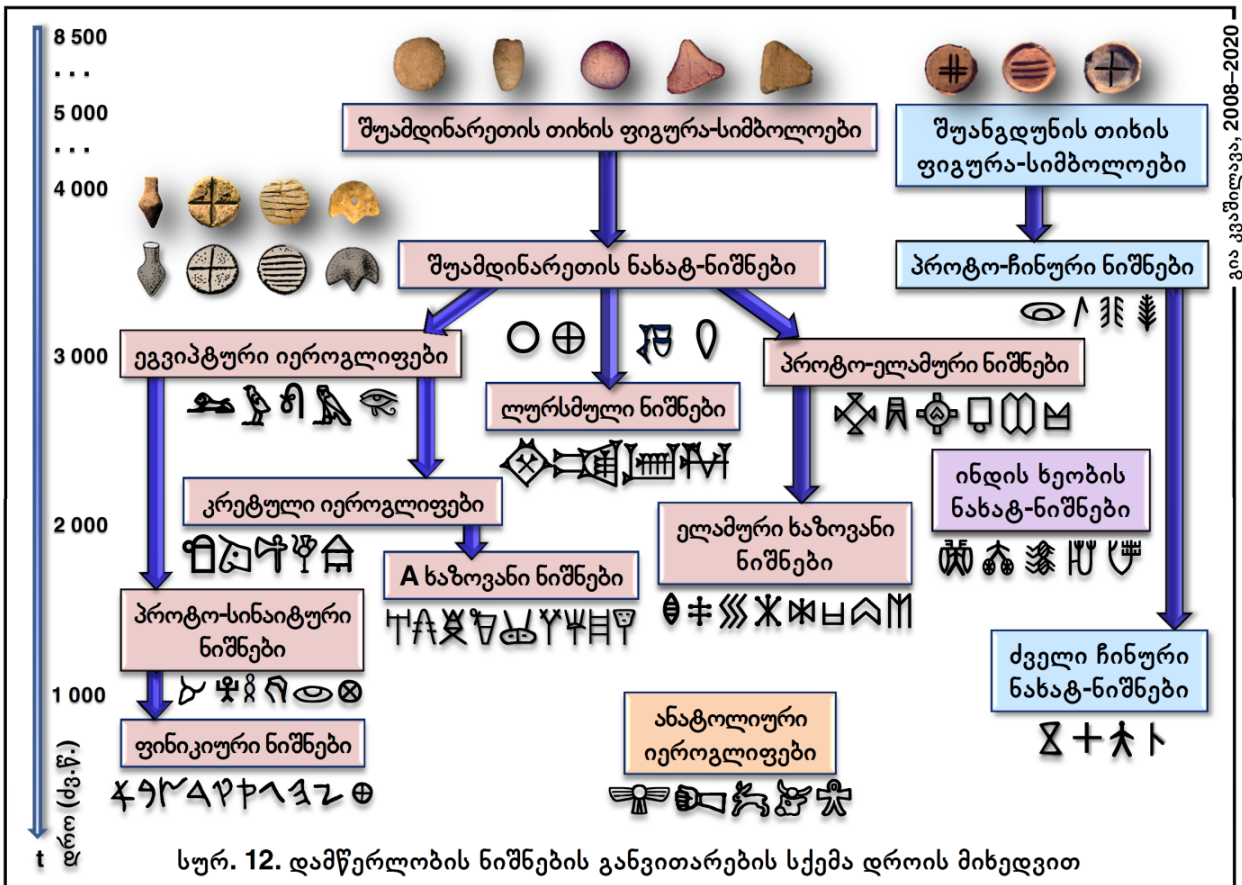




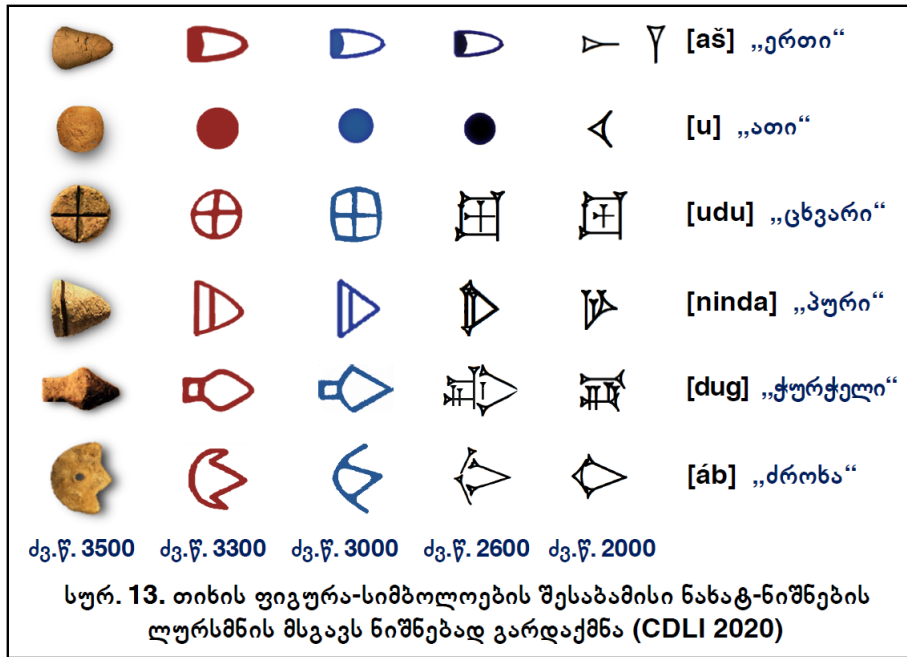
სურ. 11. „36 ცალი ჭურჭელი“;
თიხის ფირფიტის წარწერა (VAT 14906 /
W 09311,c), ურუქი, ერაყი, ძვ.წ. 3350–3200
წწ. ახლო აღმოსავლეთის მუზეუმი,
ბერლინი, გერმანია (CDLI 2020)

ძვ.წ. 3400–3000 წლებში შუამდინარეთის ნახატ-ნიშნის წერიითი სისტემა მეზობელ რეგიონებშიც გავრცელდა. მაგ., ამ პერიოდში ჩნდება ეგვიპტური იეროგლიფები და პროტო-ელამური ნიშნები (იხ. სურ. 12).

დაახლოებით ძვ.წ. 3000 წლიდან თიხის რბილ ფირფიტაზე სტილოსით გამოყვანილი ნახატი და ხაზოვანი ნიშნები ნელ-ნელა გარდაიქმნა „ლურსმნის“ / „სოლის“ მსგავს ნიშნებად, რომლებსაც ფონეტიკური მნიშვნელობები მიენიჭა (იხ. სურ. 13). ამ წერიტ სისტემას ეწოდა „ლურსმული / სოლისებური დამწერლობა“, რომლის ნიშნებით შესრულებული თიხის ფირფიტების წარწერები „ემეგირულ“ – შუმერულ ენაზე დეშიფრატორებმა ამოიკითხეს.



სურ. 12. დამწერლობის ნიშნების განვითარების სქემა დროის მიხედვით



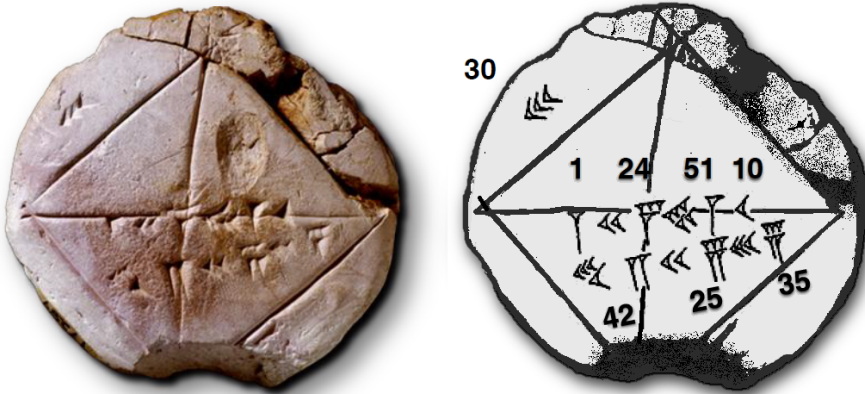
გია კვამილავა, 2008-2020

არქეოლოგიური მასალის მიხედვით, ლურსმული დამწერლობა მოქმედებდა დაახლოებით ძვ.წ. 2900 წლიდან ძვ.წ. 63 წლამდე. მას იყენებდნენ: შუმერები, ელამელები, ხურიტები, აქადელები (ასურელ-ბაბილონელები), ხეთები, ურარტუელები, ქანანელები, ძველი სპარსელები და სხვა ხალხი. ლიტერატურის მიხედვით (CDLI 2020), ევროპის, ამერიკის, კანადის, ერაყის, ირანის, სირიის, თურქეთის, რუსეთისა და სხვა ქვეყნის მუზეუმებში, უნივერსიტეტებში, ბიბლიოთეკებსა და აგრეთვე კერძო კოლექციებში დღევანდლამდე კატალოგიზირებულია ლურსმული დამწერლობით შესრულებული 263 659 ცალი თიხის ფირფიტა.

შუამდინარეთში „გადამწერთა სკოლებში“ ლურსმული დამწერლობის ნიშნებით თიხის ფირფიტებზე ჩაინერა და შემოინახა, მაგ., ნატურალური რიცხვების გამრავლების ტაბულები თვლის სამოცობით სისტემაში (იხ. სურ. 14), „პითაგორას თეორემა“ (იხ. სურ. 15), ტრიგონომეტრიულ ფუნქციათა ცხრილი (იხ. სურ. 16-19), მინისა და საქონლის აღრიცხვის, მიღების, განაწილებისა და გაცვლის, საირიგაციო გადასახადის, ბალანსის, გამოსასყიდი ფულის, პროცენტური სესხისა და ვალის, სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტების სიებისა და საკვები რაციონის შესახებ ცნობები და სხვა.



გია კვამილავა, 2008-2020



$$\begin{array}{r}
 1, 24, 51, 10 \times \\
 + \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 0 & 12 & 25 & 5 \\ \hline 30 & 0 & 30 & \\ \hline \end{array} \\
 \hline
 0, 42, 25, 35
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 &1, 24, 51, 10 \cdot 30 = 0, 42, 25, 35 \\
 &1, 24, 51, 10 = 1, 41, 42, 1(296) \approx \sqrt{2} \\
 &0, 42, 25, 35 = 0, 70, 71, 06(481) \approx \frac{1}{\sqrt{2}}
 \end{aligned}$$

სურ. 15. ლურსმული დამწერლობით შესრულებული „პითაგორას თეორემა“ თვლის სამოცობით სისტემაში, თინის ფირფიტის A მხარე (YBC 07289), ძვ.წ. 1900–1600 წწ., იელის უნივერსიტეტის ბაბილონური კოლექცია, ნიუ-ჰეივენი, კონექტიკუტი, აშშ (CDLI 2020; Aaboe 1998:27)

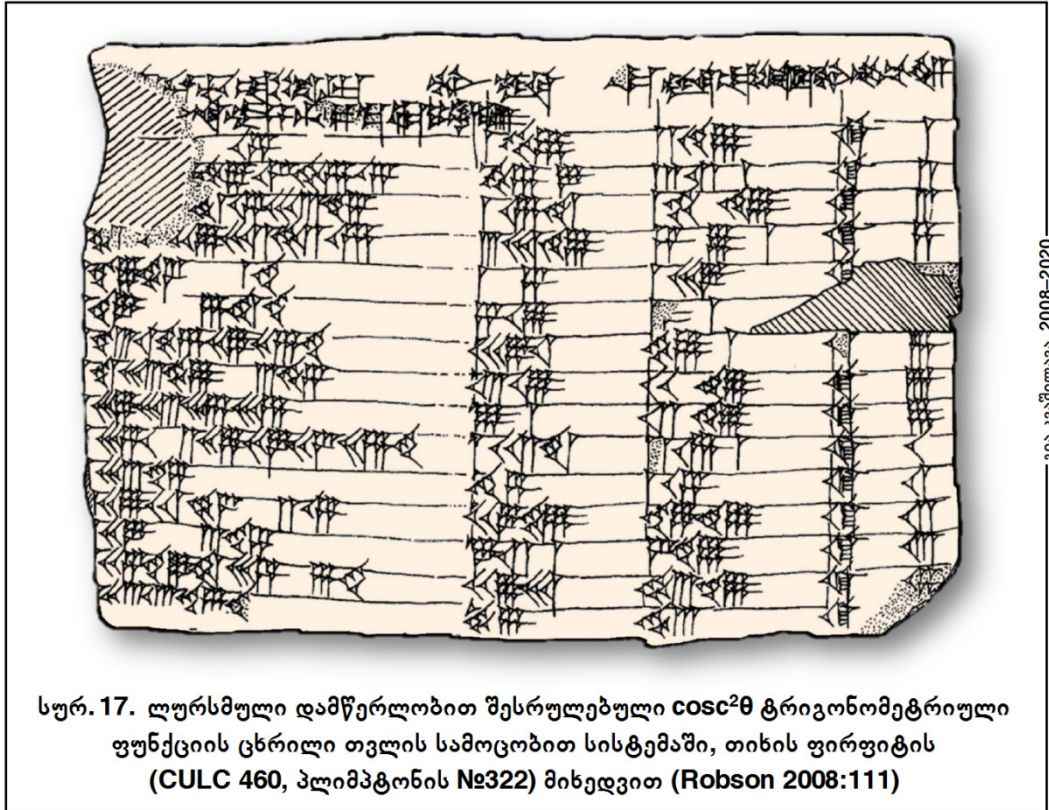


სურ. 16. ლურსმული დამწერლობით შესრულებული \cos^2 ტრიგონომეტრიული ფუნქციის ცხრილი თვლის სამოცობით სისტემაში, თინის ფირფიტა (CULC 460, პლიმპტონის №322), ლარსა (?), ერაყი, ძვ.წ. 1900–1600 წწ., იშვიათი წიგნებისა და ხელნაწერთა ბიბლიოთეკა, კოლუმბიის უნივერსიტეტი, ნიუ-იორკი, აშშ (CDLI 2020)

გია კვაშილავა, 2008–2020

გია კვაშილავა, 2008–2020

THE NEW ECONOMIST / ახალი ეკონომისტი



სურ. 17. ლურსმული დამწერლობით შესრულებული $\text{csc}^2\theta$ ტრიგონომეტრიული ფუნქციის ცხრილი თვლის სამოცობით სისტემაში, თიხის ფირფიტის (CULC 460, პლიმპტონის №322) მიხედვით (Robson 2008:111)

გია კვაშილავა, 2008-2020

[ta-ki]-il-ti ši-li-ip-tim [ša 1 in]-na-as-sà-ḫu-ma SAG i-il-lu-ú	íB.SI ₆ SAG	íB.SI ₆ ši-li-ip-tim	MU.BI.IM
[1 59] 15	1 59	2 49	KI 1
[1 56 56] 58 14 50 6 15	56 7	3 12 1	KI 2
[1 55 7] 41 15 33 45	1 16 41	1 50 49	KI 3
1 [53] 10 29 32 52 16	3 31 49	5 9 1	KI 4
1 48 54 1 40	1 5	1 37	KI [5]
1 47 6 41 40	5 19	[8] 1	[KI 6]
1 43 11 56 28 26 40	38 11	59 1	KI 7
1 41 33 45 14 3 45	13 19	20 49	KI 8
1 38 33 36 36	9 1	12 49	KI 9
1 35 10 2 28 27 24 26 40	1 22 41	2 16 1	KI 10
1 33 45	45	1 15	KI 11
1 29 21 54 2 15	27 59	48 49	KI 12
1 27 3 45	7 12 1	4 49	KI 13
1 25 48 51 35 6 40	29 31	53 49	KI 14
1 23 13 46 40	56	53	KI [15]

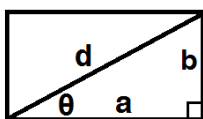
შეცდომების გასწორება			
		3-12 1 *1 *20 *25	KI 2
	9-1 *8 1		KI 9
	7-12-1 *2 *41		KI 13
		-53- *1 *46	KI [15]

სურ. 18. $\text{csc}^2\theta$ ტრიგონომეტრიული ფუნქციის ცხრილი თვლის სამოცობით სისტემაში, თიხის ფირფიტის (CULC 460, პლიმპტონის №322) ლურსმული წარწერის მიხედვით (შდრ. Neugebauer and Sachs 1945:38)

გია კვაშილავა, 2008-2020



$\cos c^2\theta = \frac{d^2}{b^2} = \frac{d^2}{d^2 - a^2}$	მართკუთხედის გვერდი a	მართკუთხედის დიაგონალი d	№
[1,983402(7)]	119	169	მიწა 1
[1,9491585520886...]	3367	*4825	მიწა 2
[1,918802126736(1)]	4601	6649	მიწა 3
[1,8862479067215...]	12709	18541	მიწა 4
1,81500771604938...	65	97	მიწა [5]
1,78519290123456...	319	[481]	[მიწა 6]
1,71998367626886...	2291	3541	მიწა 7
1,692709418402(7)	799	1249	მიწა 8
1,642669(4)	*481	769	მიწა 9
1,58612256611034...	4961	8161	მიწა 10
1,5625	45	75	მიწა 11
1,4894168402(7)	1679	2929	მიწა 12
1,45001736(1)	*161	289	მიწა 13
1,43023882030178...	1771	3229	მიწა 14
1,38716049382716...	56	*106	მიწა [15]



სურ. 19. $\cos c^2\theta$ ტრიგონომეტრიული ფუნქციის ცხრილი თვლის ათობით სისტემაში, თიხის ფირფიტის (CULC 460, პლიმბტონის №322) ლურსმული წარწერის მიხედვით

გია კვაშილავა, 2008-2020

THE NEW ECONOMIST / ახალი ეკონომისტი

დასკვნა

ეკონომიკური აღრიცხვისა და წერიტი სისტემების გამართვა ადამიანის გენიალური მიღწევაა, რომლის ჩამოყალიბებას შუამდინარეთში ნეოლითის ხანის დაწყებიდან დაახლოებით 5000 წელი დასჭირდა.

დ. შმანდტ-ბესერას კვლევის მიხედვით ნათელია, რომ წერა, როგორც სოციალურ-კულტურული ფენომენი, კომუნიკაციისა და ინფორმაციის გაცვლის იმ სახეობიდან მომდინარეობს, რომელიც თავდაპირველად გაჩნდა მინათმოქმედთა ადრეულ საზოგადოებაში ეკონომიკური საქმიანობის, მაგ., ქარბი რაოდენობის სასოფლო-სამეურნეო საქონლის დათვლისა და აღრიცხვის საჭიროების გამო.

ძვ.წ. 3500-2800 წლებში ურუქელი „მოანგარიშების“ წრეებში წერის ხელოვნებისა და დამწერლობის გაჩენამ დაასრულა სიტყვიერი შეტყობინებებისა და ზეპირი არითმეტიკული მოქმედებების ხშირი სარგებლობა. ამ დროიდან მოყოლებული დაიწყო მათემატიკური მეთოდების გამოყენება და დამუშავება, ინფორმაციის მოძიება, ჩანერა და ანალიზი პრობლემის შესახებ, პრობლემისთვის შესაძლო გეგმის შედგენა და ოპტიმალური გადაწყვეტილების მიღების პროცესი, რამაც საზოგადოების სოციალურ-ეკონომიკური რეგულაცია გამოიწვია და ცხოვრების დონე საგრძნობლად აამაღლა.



გამოყენებული ლიტერატურა

1. გამყრელიძე და სხვ. 2008: გამყრელიძე თ., კიკნაძე ზ., შადური ი., შენგელაია ნ., *თეორიული ენათმეცნიერების კურსი*, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, თბილისი.
2. Aaboe 1998: Aaboe, A., *Episodes from the Early History of Mathematics*, The Mathematical Association of America.
3. Broman Morales 1983: Broman Morales, V., Jarmo Figurines and Other Clay Objects, *Prehistoric Archaeology Along the Zagros Flanks*, L. S. Braidwood et al., Eds., The Oriental Institute Publications, Vol. 105, Chicago: University of Chicago Press, pp. 369-423.
4. Budja 1998: Budja, M., Clay Tokens – Accounting before Writing in Eurasia, *Documenta Praehistorica*, Vol. XXV, pp. 219-235.
5. CA 2008: The Neolithic Site at Shuangdun, Bengbu, *Chinese Archaeology*, Vol. 8, Issue 1, Anhui Provincial Institute of Cultural Relics and Archaeology, Anhui Bengbu Municipal Museum, De Gruyter, pp. 55-68.
6. CDLI 2020: Cuneiform Digital Library Initiative, <https://cdli.ucla.edu>
7. Jordan 1931: Jordan, J., *Zweiter vorläufiger Bericht über die der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft in Uruk unternommenen Ausgrabungen*, aus den Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften, Jahrgang 1930, Philosophisch-historische Klasse, NR.4, Berlin: Verlag der Akademie der Wissenschaften, pp. 3-55.
8. Manzanilla 2009: Manzanilla, L. R., Corporate Life in Apartment and Barrio Compounds at Teotihuacan, Central Mexico, Craft Specialization, Hierarchy, and Ethnicity, *Domestic Life in Prehispanic Capitals, A Study of Specialization, Hierarchy, and Ethnicity*, Vol. VII, Ed. by L. R. Manzanilla and C. Chapdelaine, *Memoirs of the Museum of Anthropology*, Ann Arbor: University of Michigan, pp. 21-42.
9. Mark 2011: Mark, J. J., Uruk, <https://www.ancient.eu/uruk>
10. Neugebauer and Sachs 1945: Neugebauer O. and Sachs A. (Ed.), *Mathematical Cuneiform Texts*, with a Chapter by A. Goetze, New Haven, Conn.: American Oriental Society and the American Schools of Oriental Research.
11. Robson 2000: Robson, E., *Mathematical Cuneiform Tablets in Philadelphia, Part 1: Problems and Calculations*, *SCIAMVS*, Vol.1, pp. 11-48.
12. Robson 2008: Robson, E., *Mathematics in Ancient Iraq: A Social History*, Princeton University Press.
13. SC 2020: The Schoyen Collection, <https://www.schoyencollection.com>
14. Schmandt-Besserat 1978: Schmandt-Besserat, D., An Early Recording System in Egypt and the Ancient Near East, *Immortal Egypt*, Ed. by Denise Schmandt-Besserat, Malibu: Undena Publications, pp. 5-12.
15. Schmandt-Besserat 1992, I: Schmandt-Besserat, D., *Before Writing, Vol. I: From Counting to Cuneiform*, Austin: University of Texas Press.
16. Schmandt-Besserat 1996: Schmandt-Besserat D., *How Writing Came About*, Austin: University of Texas Press.
17. Schmandt-Besserat 2012: Schmandt-Besserat, D., Tokens in China, Europe and Africa – The significance, <https://sites.utexas.edu/dsb/files/2014/04/scripta12proofs.pdf>