

SCIENCA REVUO de Internacia Scienca Asocio Esperantista (BEOGRAD, Jugoslavio)	El Vol. 21 n-ro 3 (83) 5. 6. 1970.
---	--

MATEMATIKAJ SCIENCOJ LAŬ ARKEOLOGIAJ MATERIALOJ (EL UKRAINIO)

(Jar. O. Matvijišyn, Kiev, Sovetunio)

La originon de matematikaj sciencoj necesas esplori jam dum unuaj paŝoj de la homa civilizado, dum la fino de tiel nomita ŝtona epoko. La fama franca historiisto de matematiko M. Montucla (XVIIIjarc.) disigis la antikvan matematikon kiel antaŭdiluva kaj postdiluva, aldoninte ke pri antaŭdiluva matematiko »ni povas tre malmulte diri ion kredeblan« [1; 54]. La tempo ŝanĝigis tiun opinion. La historiisto pri arto M. Hoernes eĉ estis devigata uzi geometriajn nociojn por ordigi apartajn periodojn de sia klasigo [2].

Unua provo studi matematikajn sciencojn laŭ arkeologiaj materialoj estis farita de E. Piette [5; 247]. M. Verworn indikis antikvan osteton el Brasampujo (Francujo) kun 40 malgrandaj surtranĉaĵoj, ikuj donis eblecon paroli pri la decimala sistemo de kalkulado [3; 37]. 55 surtanĉoj de lupa ostio el Moravio kaŭzigis la tezon pri kvinsistemo de kalkulado [16]. Konsiderante la nombron de similaj surtranĉaĵoj aŭ desegnitaj linioj oni rajtas paroli pri la ritmo de aparataj nombroj en ĉi-tiuj faraĵoj de praantikva homo. W. kaj B. Formann kaj I. Polik atentigis la ritmojn 5,7 kaj 10 en pripentro de la virina figuro el Pŝedmosti (Ĉeĥoslovakio) [4].

Dĵ. Bernal ekvidis en praantikva pentroarto la bazon »ankaŭ por la grafika simbolismo de la matematiko kaj skribo, kiuj ebligis aperon de racia scienco« [17, 46]. M. Raphaél rimarkis, ke la kavernaj freskoj entenas bildojn de bestoj laŭ perioda ripeto de rilatoj 2:3 3:5; 5:5 [5; 46]. Pri la matematika ordo de pentritaj figuroj skribis A. Leroi-Gourhan [6; 96]. F. Bourdier ĝeneraligis la tezon pri origino de natursciencoj [7; 35]. Antaŭ nelonge B. A. Frolov esploris arkeologiajn materialojn, trovitajn en Siberio kaj konstatis la ritmojn 5, 7 kaj 10 [18; 102].

Kiel ni vidas el matematika vidpunkto estas konsideritaj arkeologiaj materialoj nur ekster la nuna teritorio de Ukrainio. Jam ni indikis la gravecon de studado de la samaj demandoj laŭ materialoj el ukrainaj muzeoj por la matematika historio de slavaj popoloj [19], [20]. Ĝenerale oni povas konsideri la aritmetiko-nombran kaj geometrio-ornamentan direktojn de matematikaj sciencoj laŭ arkeologiaj materialoj. Ĉar ni iomete parolis pri kelkaj aspektoj de simila studado¹⁾ [13], [14], nun ni atentigos nur la demandon pri ritmo de apartaj nombroj sur arkeologiaĵoj el Ukrainio kaj tiamaniere estos transmetita ponto inter esploroj en Okcidenta Eŭropo kaj Siberio tra meza punkto-Ukrainio.

Ofte oni serĉas nur la ritmojn 5 aŭ 10 por havi eblecon pruvi ekzistadon de la kvina aŭ decimala sistemoj de kalkuladoj. Ankaŭ ni facile povus argumenti disvastigon de tiuj ritmoj sur niaj arkeologiaj materialoj, sed preferinde estas priskribi aliajn ritmojn, kio donos eblecon starigi la tezon pri *n e m a l p l i v a s t a* uzado de alaj ritmoj.

Ni konsideru la ritmon 4 laŭ materialoj el Mezina bivako (Ukrainio). Ĝi estas prezentita en la grupo de tiel nomataj antikvaj pentraĵoj, faritaj per ruĝa farbo sur mamutaj ostoj. La penso pri la hazardeco devas esti forigota pro ĝia ofteco kaj domineco. Ĉar multaj ostoj estis trovitaj en la sama loko de primitiva loĝejo kiel ritualaj objektoj [21; 93], probablas hipotezi pri magia signifo de nombro 4 inter prauloj el Mezina regiono. La hipotezo pri la baza signifo de tiu nombro povas esti subtenata per unu **ekzemplo el Mezin. Sur unu el ostoj²⁾ estas pentritaj** 13 paralelaj linioj laŭ ordo 4—4—4 + 1 (vidu desegnaĵon en 22). Aliaj grupoj entenas kvarojn da linioj. Magiaj linioj sur mamuta krania kesto el Mejyriĉia [21; 135] ankaŭ havas ritmon 4.

Ĉar en la sama tempo kaj en la samaj lokoj estis uzataj diversaj *b a z a j* ritmoj 4, 5, 6, 7, (14), 10 k. a., ni povas supozi uzadon de diversaj kalkulaj sistemoj en la kalkula praktiko de praantikva homo. La nombra kalkulado per konkretaj aĵoj estis ankoraŭ tre malproksime de abstrakta kalkulado, tial eble la magiaj okazintaĵoj estis kalkulitaj po kvar, la fingroj po kvin, la bestoj po ses, tagoj po dekkvar k. t. p.

1) Por la revuo «Arĥeologia» estas preparata nia artikolo: «Al la demando de matematikaj sciencoj laŭ arkeologiaj materialoj el Ukrainio», kiu enteniĝas en nia pli vasta disertacia laboro: «Historio de la matematikaj sciencoj en Ukrainio de praantikvaj tempoj ĝis XVIII jarcento», v. I, II, Kiev, 1969 (v. I, p. 19—54). Vidu ankaŭ [12; 5—7] resumo en «Scienca revuo». Ni tuŝas en ĉi-artikolo nur la demandon pri ritmo el proponita temo.

2) Uzante necesajn donitaĵojn de arkeologiaj materialoj el fondo de la Ukraina Historia muzeo kaj Arkeologia instituto ĉe l' Ukraina akademio, ni ĉiam indikas konvenajn desegnaĵojn, se ili estis iamaniere publikigitaj.

Se akcepti la hipotezon, ke homo de la ŝtona periodo observis fazojn de la Luno, ni facile klarigos la ritmon 7 kiel nombron de la tagoj inter novaj fazoj de la Luno. Kuniĝo de du intervaloj donas sufiĉe taŭgan kaj komfortan intervalon de 14 tagoj kiel duonon de la luna monato. A priori ni devas atendi la ritmon 14, kiel sekvon de simila hipotezo.

Fakte, sur la mamutosta restaĵo el Mezin [22; 239, t. 52], servinta kiel preparaĵo por la estonta meandra ornamanto, estis farita serio de surtranĉaĵoj, kiuj formas 3 logikajn grupojn 14—14 (14+2). La ritmo 14 estas evidenta³⁾. Ĉi-tiu ritmo estas observata sur la brakringo el Mezin, konsistanta el 5 apartaj platoj. Unua plato posedas precizan ritmon 14; du serioj de surtranĉaĵoj estas formitaj per ok grupoj po 14 linioj en ĉiu. Ĉi tiun ritmon oni povas akcepti anakŭ por aliaj platoj, se antaŭe estos enigata nova determino⁴⁾ de mezumada ritmo. La mezumada ritmo estas aritmetika meznombro de konsiderataj (preskaŭ la samaj) ritmoj, kiu donas la bazan ritmon.

Fininte ornamaĵon de la unua plato kun ritmo 14, la faranto de la mezina brakringo uzis ĝin por daŭrigi laboron sur alaj platoj. Nun li jam ne kalkulas liniojn, sed nur kopias. Tial la nombro de linioj varias po eraroj dum kopiado ĉirkaŭ la ritmo 14, donante la mezumadan ritmon 14.

Memkompreneble, ke prezentitaj ekzemploj ne nur pravas la disvastigon de respondaj kalkulsistemoj, sed ankaŭ refutas la disvastigitan koncepton pri malrapida multmiljara alkutimiĝo de niaj prauloj al kalkula tekniko: laŭ tiu teorio dekomence ili kalkulis ĝis du, post longa tempo-ĝis tri, poste-ĝis kvar k. t. p.

Ni tuŝis ĉi-tie nur demandon pri ekzistado de aliaj kalkulaĵ sistemoj, krom kvina, sepa kaj decimala inter loĝantoj de la nuna ukraina teritorio dum la ŝtona periodo (paleolito). Ĉi-tiu kampo estas preskaŭ virga, kvankam ĝi promesas multe da interesaj rezultoj. Sufiĉas nur indiki ke A. Speiser serĉas tie la prahistorion de la teorio de grupoj [8; 3]. Riĉan materialon donas geometria ornamaĵo [9] — [11].

³⁾ La grupoj malsimilas per intervalo kaj (ĉefe!) per kliniĝo de linioj. La kliniĝo de linioj estas tre grava. Ekzemple, ŝajna hazarda malordo de linioj sur staĉeto el Lenkovci (Ukrainio) reguliĝas, se ni elektos necesajn direktojn de la kliniĝo; laŭ kvion diversaj direktoj de la kliniĝo estas tie rimarkita ritmo 6 (Manuskripto el arkivo ĉe Instituto de Arkeologio, No 1237, 1950/4a, t. I, foto 1).

⁴⁾ La termino de »mezumada ritmo« estas enkondukaĵa ĉi-tie unue.

Citita literaturo

1. Montucla M. Histoire des mathématiques, dans laquelle on rend compte de leurs progrès depuis leur origine jusqu'à nos jours, I, P., MDCCLVIII.
2. Hoernes M. Urgeschichte der bildenen Kunst in Europa, von den Anfängen bis zum 500 vor Chr., Wien, 1915.
3. Verworn M. Die Anfrage der Kunst, Jena, 1920.
4. Forman W. und B., Polik I. Kunst der Vorzeit, Praha, 1956.
5. Raphaél M. Prehistoric cave paintings, Washington, 1945.
6. Leroi-Gourhan A. Les Religions de la Préhistoire, P., 1964.
7. Bourdier F. L'art préhistorique et ses essais d'interprétation, P., 1962.
8. Speizer A. Die Theorie der Gruppen von endlicher Ordnung, Berlin, 1927.
9. Lietzman W. Géométrie und Prähistorie, »Isis«, XX (2), 59, Bruges, 1934, 436-9.
10. Kandyba O. S-spiral in the decoration of the dniestro-danubian neolithic pottery. »American Journal of Archeology«, 2, 228 — 246, 1936.
11. Dimitriu A. S. Die Spirale in der ornamentik des III. und II. Jahrtausends Südosteuropas, Bucuresti, (1941).
12. Матвишин Я.А. История математики на Украине с древнейших времен до XVIII века. Автореферат на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, Киев, 1969.
13. Матвіїшин Я.О. Математика наших предків. "Ленінський шлях", 102/2945/, Турка, 29 серпня 1969.
14. Матвіїшин Я.О. Філософія геометричних символів. "Молодь України", 184/11233/, Київ, 19 вересня 1969.
15. Обермайер Г. Доисторический человек, СПб, 1913.
16. Стройк Д. Коротка історія математики, К., 1960.
17. Бернал Дж. Наука в истории общества, М., 1956.
18. Фролов Б.А. Применение счета в палеолите и вопрос об истоках математики, "Изв. Сибир. отд. АН СССР", 19, вып. 3, сер. общ. наук, Новосибирск, 1965.
19. Матвіїшин Я.О. Деякі питання історії математики на Україні, "Нариси з історії природознавства і техніки, вип. XII, Київ.
20. Митропольский Ю.А., Матвишин Я.А. Некоторые проблемные направления истории математики на Украине с древнейших времен до XVIII века, "Украинский математический журнал" /в редакции/, Киев..
21. Пидопличко И.Г. Позднепалеолитические жилища из костей мамонта на Украине, К., 1969.
22. Шовкопляс И.Г. Мезинская стоянка, К., 1965.