

Zoja Kotosówna

Radziecki sposób graficznego odtwarzania i mierzenia naczyń

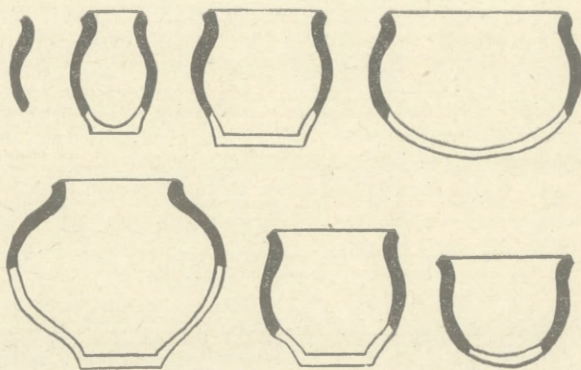
Z 16 rycinami

Procédé soviétique de la reconstruction et du mesurage graphique des vases céramiques

Avec 16 figures

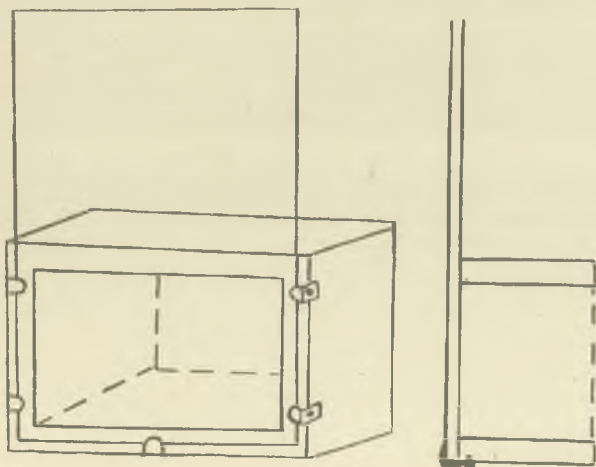
Nie ulega wątpliwości, że ceramika należy do najliczniejszych znalezisk prehistorycznych. Przeważającą jednak jej część stanowią różnej wielkości ułamki, z których stosunkowo bardzo mało udaje się wykleić całych naczyń, lub większych ich części, przedstawiających dużą wartość dla prehistoryka. Nie pozostają jednak, jak wiemy, bez wartości i pozostałe skorupy. Często z niedużego ułamka naczynia potrafimy wyczytać, z jakiej gliny i w jaki sposób naczynie ulepiono, jak ozdobiono, jaki w przybliżeniu nadano mu kształt. Czasem możemy obliczyć średnicę naczynia w tej części, z której dana skorupa pochodzi, wyciągnąć różne wnioski na podstawie znaku garncarskiego (jeśli go skorupa posiada), określić przynależność kulturową i czasową, powiedzieć coś na temat przeznaczenia naczynia itd. Jeżeli jednak przy pracy nie posiadamy oryginałów, a posługujemy się tylko rysunkami lub fotografiami, napotykamy na duże trudności. Rysunki naczyń, lub większych ich części, jeśli są dobrze wykonane, w dużym stopniu mogą zastąpić oryginały. Nie wiele jednak mówią nam rysunki poszczególnych skorup. Z żadnego bowiem rysunku, czy fotografii skorupy, chociażby były najdokładniej zrobione, nawet z zaznaczeniem profilu, nie potrafimy odtworzyć prawdziwego obrazu całego naczynia. Zwrócił na to uwagę uczony radziecki A.P. Griaznow, który w pracy swej: „Technika graficznej rekonstrukcji formy i rozmiarów

glinianoj posudy po fragmentach”, umieszczonej w t. VIII czasopisma: „Sowietskaja Archeologia” (str. 306—318), wydanej w Moskwie w r. 1946, dał przykład całej skali błędów, jakie można popełniać przy graficznym rekonstruowaniu na-



Ryc. 1. Przykłady różnych kształtów naczyń przy tym samym profilu. Według Griaznowa. — Fig. 1. Différentes reconstructions d'un vase à l'aide du même tesson. D'après Griaznow

czyń, wykazując tym samym konieczność poznania kąta nachylenia skorupy do poziomej płaszczyzny naczynia i obliczenia jego średnicy (ryc. 1). Tylko przy zachowaniu tych warunków rysunek zrekonstruowanego naczynia bę-

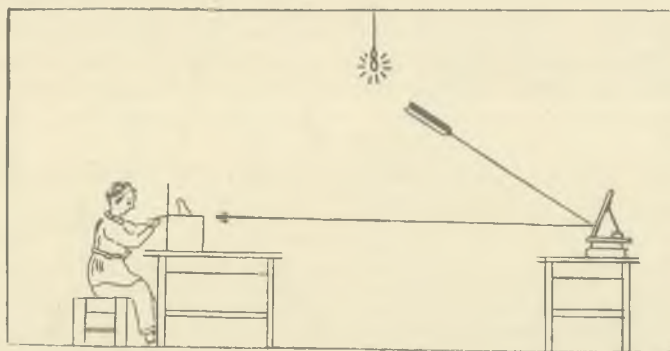


Ryc. 2. Ekran do graficznego rekonstruowania naczyń. Według Griaźnowa. — Fig. 2. Écran pour la reconstruction graphique des vases. D'après Griaźnow

dzie jak najbardziej zbliżony do rzeczywistości, którą odtwarza. W wyżej wymienionej pracy A. P. Griaźnow przedstawił łatwy sposób graficznego rekonstruowania naczyń z zachowaniem powyższych warunków. Do tego celu służy według uczonego radzieckiego proste urządzenie składające się z 1. szklanego ekranu z niedużą przed nim półeczką, 2. lustra (czasem może być i bez niego), 3. z jakiegokolwiek bądź

przebiega promień światła. Prócz tego lustro daje możliwość posługiwania się wiszącą lampą pokojową bez ruszania jej z miejsca (ryc. 3). Ekran i źródło światła umieszczamy na mniej więcej równych pod względem wysokości stołach w różnych końcach pokoju. Promienie światła, idące bezpośrednio od źródła lub od lustra, skierowujemy prosto na ekran, który ustawia się w następujący sposób: Na środku górnej powierzchni półeczki kreślimy prostopadle do ekranu linię, na której końcach wbijamy szpileczki. Ekran przykręcamy w ten sposób, żeby widoczne na nim cienie szpileczek pokryły się wzajemnie. Następnie przez podnoszenie, lub opuszczanie jednego z brzegów skrzynki, do której przymocowane jest szkło, dochodzimy do takiego położenia ekranu, przy którym promienie światła ześlizgują się po górnej powierzchni półeczki. Takie położenie najlepiej sprawdzić przy pomocy dwóch ziarn grochu albo podobnych im przedmiotów, umieszczonych na końcach wspomnianej wyżej linii. W chwili, gdy cienie grochu pokryją się, uzyskamy szukane przez nas położenie ekranu. Ponieważ na przezroczystym szkłe cienie szpileczek i ziarn grochu nie byłyby widoczne, trzeba do ekranu przyłożyć arkusz papieru. Na tym końcu się wstępnie przygotowania, po których można przystąpić do właściwej pracy.

Skorupę, przy pomocy której chcemy graficznie zrekonstruować naczynie, ustawiamy na pó-

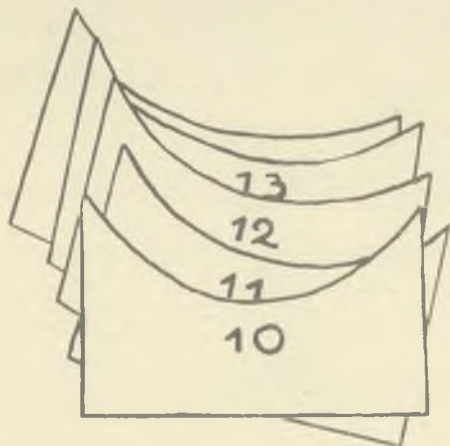


Ryc. 3. Graficzne rekonstruowanie naczyń. Według Griaźnowa. — Fig. 3. Reconstruction graphique des vases. D'après Griaźnow

źródła światła. Ekran z półeczką można zrobić ze zwykłej skrzyneczki i przymocowanego do niej pionowo szkła (ryc. 2). Za źródło światła najlepiej użyć słońce. Można także posługiwać się elektryczną lampą, lecz wtedy trzeba pamiętać, żeby lampą znajdowała się conajmniej 10 m od ekranu. Jeśli wymiary pokoju, w którym pracujemy, nie pozwalają umieścić jej w takiej odległości, pomagamy sobie wtedy lustrem. Lustro bowiem ma własność podwajania drogi, jaką

lecze jak najbliżej ekranu. Jeśli to będzie skorupa z zachowanym brzegiem naczynia, ustawimy ją tak, żeby całą długością zachowanego brzegu dotykała półeczki i żeby w cieniu rzucenym przez nią na ekran widoczny był profil zewnętrznej jej powierzchni. Na przyłożonej do ekranu kartce papieru możemy teraz dokładnie narysować cień skorupy. W ten sposób otrzymamy na rysunku profil naczynia, lub pewnej jego części (w zależności od wielkości skorupy),

ustawiony prawidłowo do jego poziomej płaszczyzny. W wypadku gdy mamy ułamek naczynia z zachowaną częścią płaskiego dna, robimy wszystko tak jak poprzednio, z tą tylko małą różnicą, że skorupę ustawiamy na zachowanej części dna. Bardziej skomplikowana jest sprawa



Ryc. 4. Szablony tekturowe do obliczania średnicy naczyń. Według Griaznowa. — Fig. 4. Patrons de carton pour calculer le diamètre des vases. D'après Griaznow

ze skorupami, przy których nie ma ani górnego brzegu naczynia, ani części dna. Prawidłowe narysowanie profilu takiej skorupy możliwe jest tylko wtedy, gdy na skorupie zachowały się jakieś linie równoległe do poziomej płaszczyzny naczynia, którego część skorupa ta stanowi. Takimi liniami może być np. pozioma linia ornamentu lub ciągi koła garncarskiego. Przy pomocy plasteliny w trzech punktach wybranej linii, mianowicie na końcach jej i na środku, ustawiamy szpileczki, a skorupę trzymamy w ręku lub umieszczamy na kawałku plasteliny przyklepionym do półki, tak aby punkty stykania się szpileczek ze skorupą pokryły się na cieniu. To jest właściwe ustawienie tego rodzaju skorup.

W taki więc sposób otrzymujemy dokładne profile różnych części naczyń, ustawione prawidłowo do ich poziomych płaszczyzn.

Obliczanie średnicy naczynia odbywa się przy pomocy specjalnie w tym celu przygotowanych szablonów, które wykonujemy z grubszego, sztywnego papieru, celuloиду lub metalowych płytek (ryc. 4). Na każdym z nich zaznaczamy wielkość średnicy wyciętego z niej koła. Na zewnętrznej powierzchni skorupy wybieramy dowolną, wyraźną, poziomą linię, do której kolejno przykładamy szablony. Robimy to tak długo, dopóki nie znajdziemy takiego, którego

łuk najbardziej odpowiada łukowi koła wybranej linii. Należy przy tym pamiętać, żeby wycięcie szablonu dotykało wybranej linii na całej jej długości. Na przylegającym w ten sposób do skorupy szablonie odczytujemy wielkość średnicy wyciętego z niego koła, która jest równocześnie średnicą naczynia w miejscu wybranej linii na skorupie.

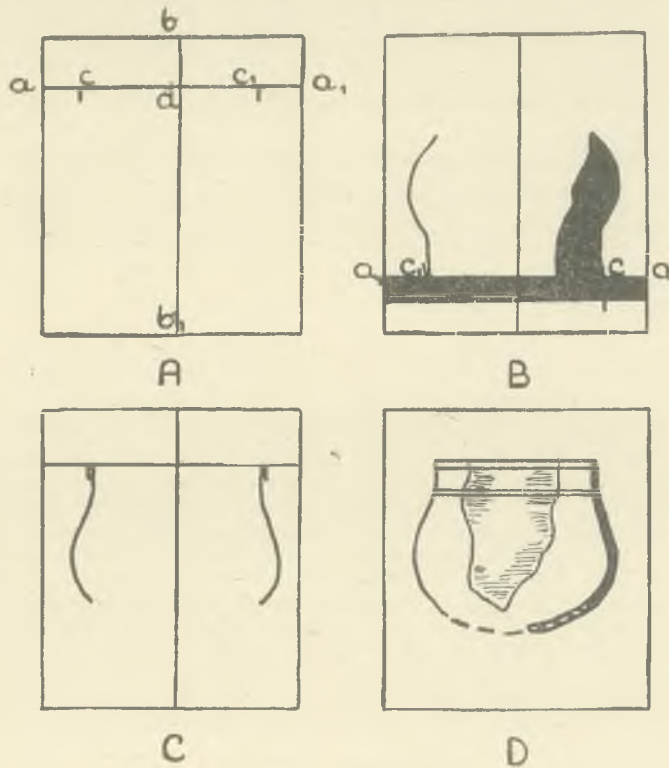
Umiejętność narysowania skorupy i obliczenia średnicy naczynia stanowi podstawę do graficznego zrekonstruowania tej części naczynia, do której należy badana skorupa (ryc. 5).

Wzdłuż kartki papieru kreślimy linię $b-b_1$ dzielącą arkusz na pół i drugą $a-a_1$ w górnej części arkusza prostopadłą do pierwszej. Następnie na poziomej linii rysunku odmierzymy w obie strony od pionowej linii odcinki dc i dc_1 , z których każdy odpowiada połowie znanej nam już średnicy naczynia. Przy punktach c i c_1 znaczymy krótkie prostopadłe kreski (ryc. 5A). W ten sposób przygotowany arkusz przykładamy do ekranu i rzucamy na niego cień ustawionej na półeczce skorupy. Cień górnej powierzchni półki musi dokładnie zlewać się z linią $a-a_1$, a punkt na profilu skorupy, na poziomie którego obliczyliśmy średnicę, musi zlewać się z jedną z krótkich kresek przy punkcie c lub c_1 . Rysujemy profil zewnętrznej powierzchni skorupy, następnie obracamy ją o 180° i wykonujemy te same czynności (ryc. 5B). W rezultacie otrzymujemy obraz naczynia jak na ryc. 5C. Uzupełniamy go dorysowaniem przerywaną linią brakującej części naczynia i przekroju ścianki. W środkowej części szkicujemy w naturalnej wielkości skorupę, na podstawie której zrobiliśmy tę rekonstrukcję, albo zamiast rysunku wklejamy fotografię skorupy zrobioną także w naturalnej wielkości (ryc. 5D). Tak wygląda graficzna rekonstrukcja naczynia, jeśli mamy jedną oderwaną, lecz dosyć dużą skorupę. W wypadku, gdy skorupa będzie mniejsza, potrafiemy zrekonstruować tylko część naczynia, z którego pochodzi. Jeśli natomiast mamy kilka skorup z różnych części tego samego naczynia, rekonstrukcja będzie pełna i bardzo dokładna. W takich wypadkach robimy osobne rysunki dla każdej skorupy i układamy je na siebie (ryc. 6).

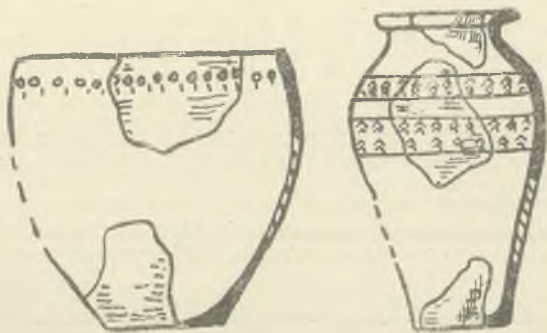
Rewelacyjnym wprost osiągnięciem A. P. Griaznowa przedstawionym także w wyżej wymienionej pracy jest obliczanie pojemności naczyń na podstawie zachowanych skorup. Robi się to przy pomocy prostego wyknesu, który na kalce rysunkowej wykonujemy w następujący sposób (ryc. 7): W górnej części arkusza kreślimy poziomą linię a pół centymetra niżej szereg linii równoległych do pierwszej w odstęp-

pach 1 cm. Tych równoległych linii trzeba przeprowadzić 40—60, a nawet więcej, w zależności od wysokości badanych naczyń. Następnie kreślimy rząd linii pionowych, z których pierwsza znajduje się przy lewym brzegu arkusza, a następne są od niej oddalone o promień cylindra, którego wysokość wynosi 1 cm, a objętość stopniowo 50, 100, 150 itd. cm^3 .

Długości tych promieni wyrażone w milimetrach podaje A. P. Griaznow w specjalnej tabelce (ryc. 8). W każdym z trzech słupków tabelki dane są dwie kolumny cyfr. W lewych kolumnach mamy objętości cylindrów, w prawych odpowiadające im promienie. Przy pomocy tej tabelki наносimy na wykres rząd pionowych linii odległych od pierwszej stopniowo

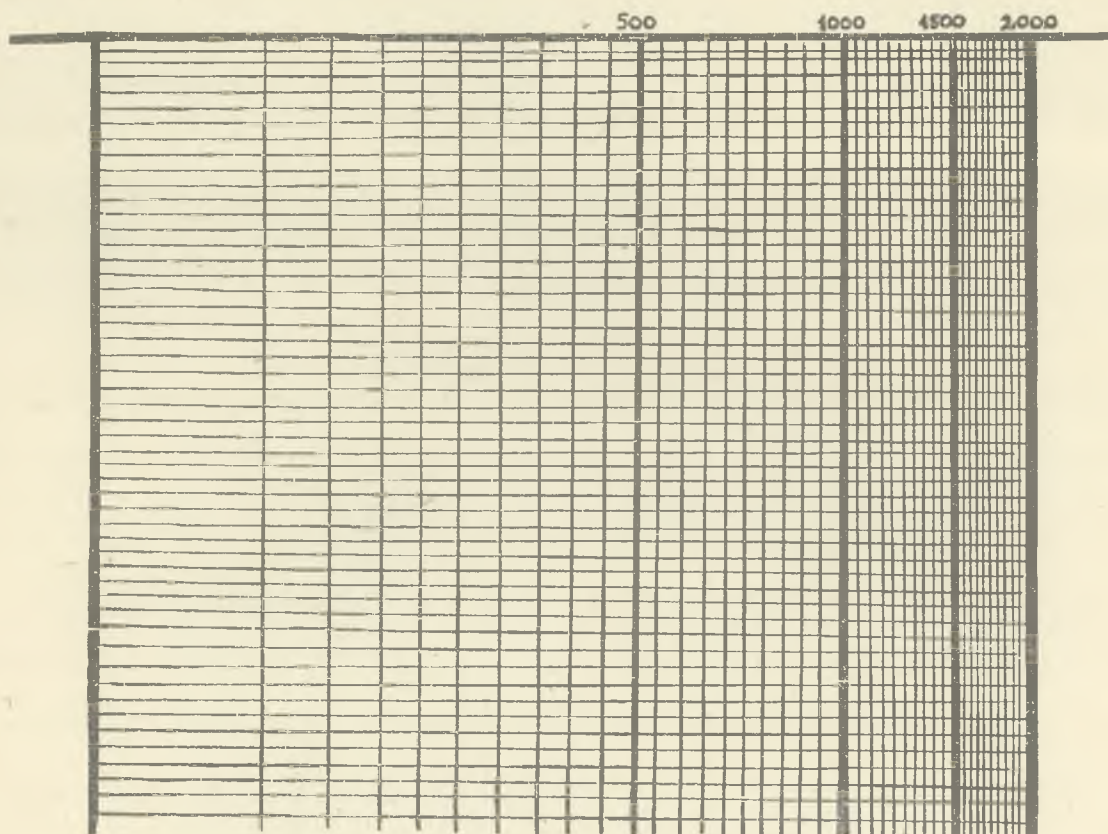


Ryc. 5. Przykład rysunków wykonywanych przy graficznym rekonstruowaniu naczyń. Według Griaznowa. — Fig. 5. Exemples de desseins exécutés pendant la reconstruction graphique des vases. D'après Griaznow



Ryc. 6. Przykłady graficznej rekonstrukcji naczyń z kilku skorup. Według Griaznowa. — Fig. 6. Exemples de reconstruction graphique de vases de quelques tessons. D'après Griaznow

o 39,9; 56,4; 69,1 mm itd i piszemy nad nimi odpowiadające im objętości: 50, 100, 150 cm^3 itd. (ryc. 7). Jeśli naczynie jest małe, możemy wykonać dokładniejsze obliczenie, rysując wykres z drobniejszymi cylindrami, podanymi także przez A. P. Griaznowa w innej tabelce (ryc. 9). Przy obliczaniu pojemności naczynia wykres taki nakładamy na rysunek naczynia w ten sposób, żeby górna, pozioma linia pokrywała się z linią odpowiadającą górnemu brzegowi naczynia na rysunku i żeby pierwsza linia z lewej strony pokrywała się z linią dzielącą naczynie pionowe na dwie równe części, jak na ryc. 10. Teraz notujemy objętości cylindrów, które obejmuje rysunek naczynia. Dla przykładu, jaki uczony radziecki przedstawił na ry-



Ryc. 7. Wykres obliczania pojemności naczyń. (Według Griażnowa). — Fig. 7: Diagramme servant à calculer la capacité des vases, D'après Griażnow

cm ³	mm	cm ³	mm	cm ³	mm
50	39,9	1050	182,8	2050	255,4
100	56,4	1100	187,1	2100	258,5
150	69,1	1150	191,3	2150	261,6
200	79,8	1200	195,4	2200	264,6
250	89,2	1250	199,5	2250	267,6
300	97,7	1300	203,4	2300	270,6
350	105,5	1350	207,3	2350	273,5
400	112,8	1400	211,1	2400	276,4
450	119,7	1450	214,8	2450	279,3
500	126,2	1500	218,3	2500	282,1
550	132,3	1550	222,1	2550	284,9
600	138,2	1600	225,7	2600	287,7
650	143,9	1650	229,2	2650	290,4
700	149,3	1700	232,6	2700	293,2
750	154,5	1750	236,0	2750	295,6
800	156,6	1800	239,4	2800	298,5
850	164,5	1850	242,7	2850	301,2
900	169,3	1900	245,9	2900	303,8
950	173,9	1950	249,1	2950	306,4
1000	178,4	2000	252,3	3000	309,0

Ryc. 8. Tabela służąca do wykonania wykresu do obliczania pojemności większych naczyń. Według A. P. Griażnowa — Fig. 8. Tableau servant à l'exécution d'un diagramme pour le calcul de la capacité de grands vases, D'après Griażnow.

sunku (ryc. 10), mamy następujące cyfry zaczynając od góry:

1 — 250	9 — 350
2 — 250	10 — 350
3 — 250	11 — 350
4 — 250	12 — 300
5 — 300	13 — 300
6 — 300	14 — 250
7 — 350	15 — 150
8 — 350	16 — 100

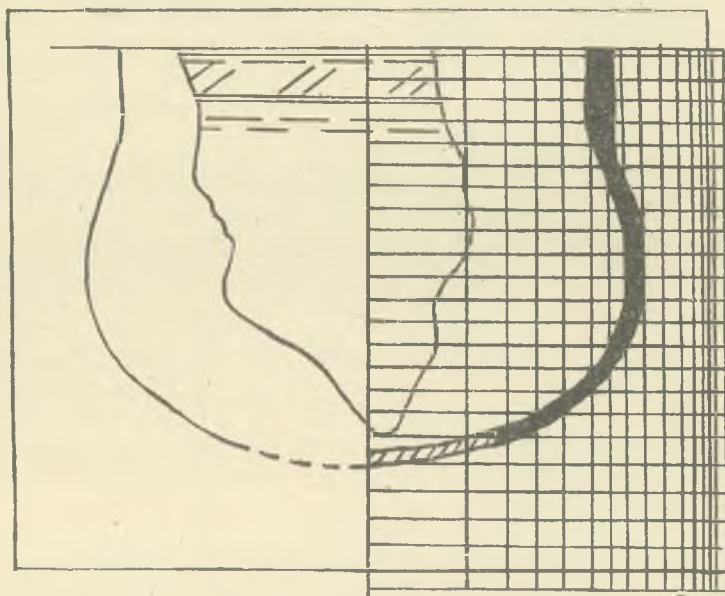
Sumując te cyfry otrzymamy wynik: 4450. Jest to objętość wyobrazonego na rysunku naczynia, obliczona w cm³.

Musimy pamiętać, że poszczególne cylindry nie zawsze przylegają dokładnie do ścianki naczynia. W takich wypadkach należy zapisać objętość cylindra najbardziej zbliżoną do jego rzeczywistej objętości. A ponieważ pewne nieściśłości, jakie stąd wynikają, będą raz plusami, drugi raz minusami, więc w dużym stopniu zrównoważą się i pozostanie niedokładność, która wcale nie przeszkodzi przy rozwiązywaniu bardzo ciekawych zagadnień, związanych z obliczaniem pojemności naczyń.

Streszczoną wyżej pracę A. P. Griażnowa referowałam w listopadzie w 1948 roku na ze-

cm ⁶	mm	cm ³	mm	cm ³	mm
10	17,8	110	59,2	210	81,8
20	25,2	120	61,8	220	83,7
30	30,9	130	64,5	230	85,6
40	35,7	140	66,8	240	87,4
50	39,9	150	69,1	250	89,2
60	43,7	160	71,4	260	91,0
70	47,2	170	73,6	270	92,7
80	50,5	180	75,7	280	94,4
90	53,5	190	77,8	290	96,1
100	56,4	200	79,8	300	97,7

Ryc 9. Tabelka służąca do wykonania wykresu do obliczania pojemności małych naczyń. Według A. P. Griaźnowa. — Fig. 9. Tableau servant à l'exécution d'un diagramme pour le calcul de la capacité de petits vases. D'après Griaźnow.



Ryc. 10. Obliczenie pojemności naczynia. (Według Griaźnowa). — Fig. 10. Calcul de la capacité d'un vase. (D'après Griaźnow)

braniu Koła Prehistoryków Uniw. Pozn., Włodzimierz Szafrński w tym samym miesiącu na naukowym posiedzeniu Instytutu Badania Starożytności Słowiańskich w Poznaniu, recenzja jej, pióra Józefa Kostrzewskiego, ukazała się w t. VIII Przeglądu Archeologicznego, a pełne zastosowanie znalazła przy pracach badawczych, prowadzonych na stanowisku 6 w Biskupinie pow. Żnin, gdzie techniką uczonego radzieckiego rekonstruuje się naczynia, oblicza ich średnice i objętość (ryc. 11). Ekran wykonano według wzoru Griaźnowa, z tą tylko małą różnicą, że szkła nie przymocowano metalowymi uchwyty, jak na ryc. 2, lecz wpuszczono je w podłużną szparę wyciętą przy brzegu w gór-

nej części skrzyneczki i odpowiadającą jej podłużną bruzdę w dolnej części (ryc. 12). Jest to, zdaje się, pewniejsze umocowanie szklanego ekranu.

Do mierzenia średnicy naczyń używa się szablonów A. P. Griaźnowa, a obok nich zastosowano inny sposób oparty na geometrycznym twierdzeniu o dwóch cięciwach przecinających się w kole, wyrażającym się we wzorze:

$$(2r-h) \cdot h = a \cdot a$$

Jeśli bowiem przyjmujemy, że (ryc. 13):

$$AO = OB = a$$

$$OC = h$$

$$CD = 2r$$

$$OD = 2r - h,$$

to w oparciu o wyżej wymienione twierdzenie, które mówi, że dwie cięciwy w kole przecinają się w ten sposób, że iloczyny ich odcinków są sobie równe, czyli: $(2r-h) \cdot h = a \cdot a$; stąd: $2rh - h^2 = a^2$

możemy obliczyć że: $2r = \frac{a^2 + h^2}{h}$;

$2r$ = średnica koła, czyli średnica naczynia,
 a = połowa odległości od jednego do drugiego brzegu skorupy, równoległa do wybranej poziomej linii na jej powierzchni,
 h = wysokość łuku skorupy.

Na podstawie tego wzoru możemy wyciągnąć tabelkę, z której znając „ a ” i „ h ” skorupy, po-

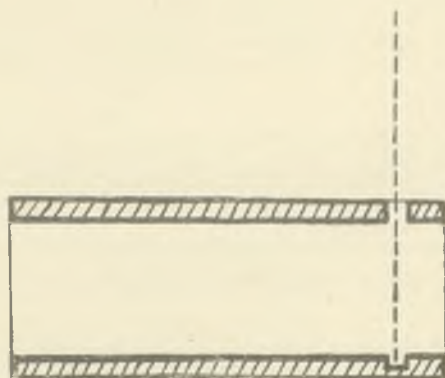
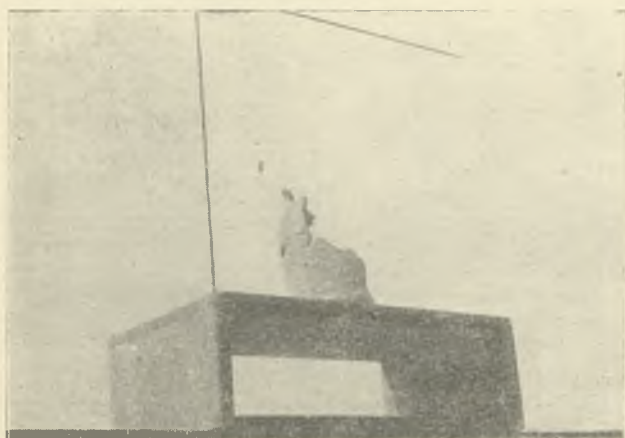
trafimy zawsze odczytać średnicę naczynia (ryc. 14). Tabelkę taką wykonujemy w następujący sposób: Kratkujemy arkusz papieru i w pierwszym poziomym rzędzie krutek wpisujemy cyfry zwiększające się stopniowo o 1 mm, oznaczające „a” skorupy, a w pierwszym pionowym z lewej strony rzędzie krutek piszemy cyfry zwiększające się także o 1 mm, oznaczające „h” skorupy. Następnie do znanego

nam już wzoru: $2r = \frac{a^2 + h^2}{h}$

podstawiamy wszystkie „a” i „h” i otrzymujemy wyniki, które wpisujemy w kratki tabelki przypadające w miejscu stykania się prostokątnych, jakie wzrokowo spuszczaemy od każdego uwzględnionego w obliczeniu „a” i „h”. Wyniki te są średnicami naczyń. Przykład: Jeśli „a” danej skorupy = 3 cm, „h” = 0,6 cm, to średnica naczynia, z którego dana skorupa pochodzi = 15,6 cm (ryc. 14). Aby ułatwić wymierzenie „a” i „h” skorup, możemy posłużyć się noniusem, lub podobnym mu przyrządem (ryc. 15). Noniusz przykładamy do skorupy tak, żeby

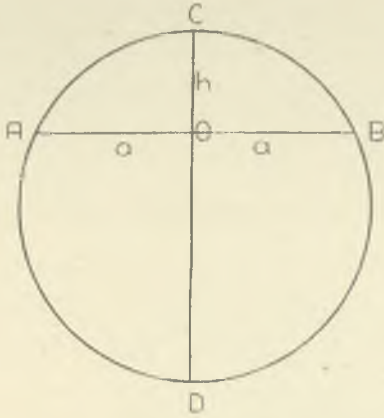


Ryc. 11. Mierzenie pojemności naczyń według Griażnowa na stanowisku 6 w Biskupinie pow. Żnin. Fot. Józef Adamczewski. — Fig. 11: Mésurage de la capacité des vases d'après la méthode de Griażnow, exécuté à Biskupin, distr. de Żnin



Ryc. 12. Ekran do graficznego rekonstruowania naczyń, używany na stanowisku 6 w Biskupinie, pow. Żnin. Fot. Tadeusz Biniewski. — Fig. 12. Écran pour la reconstruction graphique des vases employé à Biskupin, distr. de Żnin

suwak końcem swoim dotykał wewnętrznej jej powierzchni, a poprzeczna listewka (którą uzupełniamy podziałką, znacząc ją od środka w obie strony), skierowana równoległe do wybranej, poziomej linii na skorupie, przylegała z dwóch



Ryc. 13. Matematyczny sposób obliczania średnicy naczynia. — Fig. 13. Méthode mathématique de mesurage du diamètre des vases à l'aide d'un tesson

wielkości naczyń (od kilku centymetrów do jednego metra¹⁾), stwierdzilibyśmy, że szukanie średnicy w takiej ilości szablonów znacznie więcej zajmuje czasu, niż posługiwanie się matematyczną tabelką.

Obliczanie średnicy naczyń starano się gdzieś rozwiązać jeszcze w inny sposób: Na arkuszu papieru rysowano poziomą linię, do której w wybranych odstępach przylegają łuki kół, z zaznaczonymi ich średnicami (ryc. 16). Wykres ten pod pewnym względem chce być udoskonaleniem szablonów A. P. Giaznowa, gromadzi bowiem na jednym arkuszu papieru większą ich ilość, a narysowane gęsto łuki kół zachowują dużą dokładność. Korzystać jednak z niego można tylko przy obliczaniu średnic ze skorup z zachowanym brzegiem naczynia, z ułamków dna, lub ze skorup, które mają brzeg obtłuczony równoległe do jakiejś poziomej linii, znajdującej się na ich powierzchni. Średnicy naczynia z innych skorup, które licznie zdecydowanie przeważają, tym sposobem obliczyć

	a	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3	3,1	3,2	3,3	itd.
h	0,2	11,5	13	14,7	16,4	18,3	20,1	22,3	24,4	26,7	29	31,5	34	36,7	39,2	42,3	45,2	48,3	51,4	54,7	
	0,3	7,8	8,8	9,9	11,1	12,3	13,6	15	16,4	17,9	19,5	21,1	22,8	24,6	26,4	28,3	30,3	32,3	34,4	36,6	
	0,4	6	6,8	7,6	8,5	9,4	10,4	11,4	12,5	13,6	14,8	16	18,3	18,6	20	21,4	22,9	24,4	26	27,6	
	0,5	5	5,6	6,3	7	7,7	8,5	9,3	10,2	11,1	12	13	14	15,1	16,2	17,3	18,5	19,7	21	22,3	
	0,6	4,4	4,9	5,4	6	6,6	7,3	8	8,7	9,4	10,2	11	11,9	12,8	13,7	14,6	15,6	16,6	17,7	18,8	
	0,7	3,9	4,4	4,8	5,3	5,9	6,4	7	7,6	8,3	8,9	9,6	10,4	11,1	11,9	12,7	13,6	14,4	15,3	16,3	
	0,8	3,6	4	4,4	4,9	5,3	5,8	6,3	6,9	7,4	8	8,6	9,3	9,9	10,6	11,3	12,1	12,8	13,6	14,4	
	0,9	3,4	3,7	4,1	4,5	4,9	5,3	5,8	6,3	6,8	7,3	7,8	8,4	9	9,6	10,2	10,9	11,6	12,3	13	
	1	3,3	3,6	3,9	4,2	4,6	5	5,4	5,8	6,3	6,8	7,3	7,8	8,3	8,8	9,4	10	10,6	11,2	11,9	
	1,1	3,1	3,4	3,7	4	4,4	5,7	5,1	5,5	5,9	6,3	6,8	7,2	7,7	8,2	8,7	9,3	9,8	10,4	11	
	1,2	3,1	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,9	5,2	5,6	6	6,4	6,8	7,3	7,7	8,2	8,7	8,2	9,7	10,3	
	1,3	3	3,1	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5	5,4	5,7	6,1	6,5	6,9	7,3	7,8	8,2	8,7	9,2	9,7	
	1,4	3	3,2	3,5	3,7	4	4,3	4,6	4,9	5,2	5,5	5,9	6,2	6,6	7	7,4	7,8	8,3	8,7	9,2	
	1,5	3	3,2	3,4	3,7	3,9	4,2	4	4,7	5	5,3	5,7	6	6,4	6,7	7,1	7,5	7,9	8,3	8,8	
	itd.																				

Ryc. 14. Tabelka, przy pomocy której można obliczyć średnicę naczyń ze skorup.

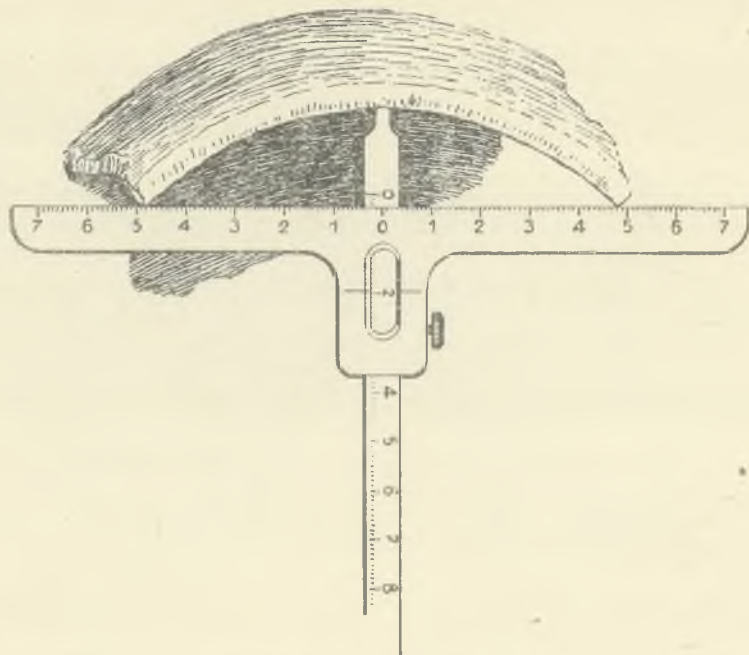
Fig. 14. Tableau servant à calculer le diamètre des vases à l'aide de tessons.

stron do jej brzegu. Na suwaku odczytujemy potrzebne nam „a”, na listewce „h” skorupy.

Obliczanie średnicy naczyń matematycznym sposobem wymaga trochę więcej pracy niż obliczanie jej za pomocą szablonów, jest jednak dokładniejsze, uwzględnia bowiem milimetrowe odchylenia różnych średnic. Gdybyśmy podobną dokładność zastosowali w szablonach, przeznaczonych do obliczania średnic różnej

nie można. Jak więc stąd wynika, skala możliwości, jaką daje to rzekome udoskonalenie sza-

¹⁾ Za koniecznością wykonania szablonów przynajmniej w tych granicach przemawia chociażby fakt, że na stanowisku 6 w Biskupinie pow. Żnin, udało się z niedużej skorupy o rozmiarach mniej więcej 11,7 cm, obliczyć średnicę naczynia, wynoszącą 78,2 cm.



Ryc. 15. Przrząd do mierzenia a i h skorup. Rys. Alojzy Wawrzyński. —
Fig. 15. Appareil servant à mesurer le diamètre et la hauteur de tessons



Ryc. 16. Wykres do obliczania średnicy naczyń.
Rys. Alojzy Wawrzyński. — Fig. 16. Diagramme
servant à calculer le diamètre des vases

blonów A. P. Griaznowa, jest bardzo ograniczona, nie obejmuje bowiem nawet możliwości szablonów uczonego radzieckiego.

Należy także pamiętać, że nie można żadnym z powyższych trzech sposobów obliczyć średnicy naczynia, którego skorupa nie posiada poziomej linii w postaci brzegu naczynia, ciągu koła garncarskiego, linii ornamentu lub dna.

Graficzne rekonstruowanie naczyń ze skorup, bez posługiwania się jednak wyżej opisanym urządzeniem, było od dawna stosowane przez polskich prehistoryków. Zwrócił już na to uwagę Józef Kostrzewski, który przy omawianiu pracy A. P. Griaznowa, wspomina także o sposobach graficznego rekonstruowania naczyń przez polskich prehistoryków²⁾. Jednak ścisłość matematyczna, jaką zawiera w sobie graficzna rekonstrukcja naczyń według Griaznowa, podkreśla wartość tego prostego pomysłu i gwarantuje pewne wyniki. Dzięki umiejętności mierzenia pojemności naczyń z ułamków może się uda stwierdzić, wychodząc od współczesnych ludowych przedmiotów, system miar wczesnodziejowych, a nawet starszych, czego prawdopodobnie nie potrafimy zrobić, opierając się tylko na zachowanych zespołach całych naczyń.

²⁾ J. Kostrzewski: *Sowietskaja Archeologia. Przegląd Archeologiczny*, t. VII, zeszyt 1, rocznik 24, str. 117. Poznań 1948.

Procédé soviétique de la reconstruction et du mesurage graphique des vases céramiques

Résumé

Il est un fait incontestable que la céramique appartient aux trouvailles les plus fréquemment rencontrés en préhistoire. Pourtant la majorité ne s'en est conservés que sous forme de fragments plus ou moins grands, se prêtant mal à

l'assemblage; on ne réussit que très rarement à coller des vases entiers ou des fragments plus grands, représentant pour le préhistorien une valeur toute particulière. Reste l'énorme masse des tessons non employée au collage qui ne mé-

rient en aucun cas d'être sous-estimés ou regardés comme inutilisable et sans valeur. On sait que même un fragment minime de vase peut nous fournir des données intéressantes sur la qualité de l'argile, sur la technique du façonnage du vase, son ornement et sa forme approximative. Parfois il nous est possible de calculer le diamètre du vase, faire des constatations sur base de la marque de potier, définir l'appartenance culturelle et la chronologie ou fournir des indications sur la fonction du vase. Si pourtant nous ne disposons que de dessins ou de photographies, au lieu du vase ou du tesson original, des difficultés sérieuses pourront surgir. Il est vrai que les dessins et les photographies de vases complets ou de grands fragments de poterie nous remplacent en une large mesure l'objet original, mais il n'en est pas ainsi quand il s'agit de tessons plus petits. Aucun dessin et aucune photographie, même les mieux réussis, ne peuvent nous aider à reconstruire le vrai aspect du vase entier.

Comprenant des difficultés le savant russe A. P. Griaznow s'est mis à étudier ce problème tout en attirant l'attention sur les erreurs qui se commettent lors de la reconstruction graphique des vases (fig. 1). L'auteur du présent article passe en une revue concise les méthodes particulièrement frappantes du savant russe. C'est d'abord la description d'un procédé extrêmement facile de la reconstruction graphique des vases, nécessitant en premier lieu la connaissance exacte de l'angle d'inclinaison du tesson par rapport à la surface horizontale du vase, complété ensuite par un calcul minutieux de son diamètre. L'installation servant à ce but est fort simple, car elle se compose d'un écran en verre, d'un miroir et d'une source de lumière quelconque (fig. 2—3); le calcul du diamètre se fait à l'aide de patrons spéciaux en papier ou en cellulose (fig. 4). L'habi-

lété d'exécution garantit une reconstruction graphique réussie de la partie du vase à lequel appartient le tesson (fig. 5—6).

Griaznow indique en outre un procédé presque révélateur consistant à calculer au moyen d'un simple tracé la capacité du vase sur base d'un tesson conservé. Le lecteur trouvera tous les détails qui l'intéressent dans le travail de P. A. Griaznow paru en 1946 dans le vol. VIII de la revue *Sovietskaja Archeologia* sous le titre: „Technika graficzeskoj rekonstrukcji formy i razmierow glinianoj posudy po fragmentam” (La technique de la reconstruction graphique des formes et des mesures des vases sur base de tesson), p. 306—318. Comp. les fig. 7—10.

Les méthodes de Griaznow ont été appliquées avec succès aux fouilles protohistoriques de Biskupin; on s'en sert pour la reconstruction des vases ainsi que pour le calcul de leur diamètre et de leur capacité. A côté des patrons de Griaznow on s'est servi à Biskupin d'un autre procédé pour le mesurage du diamètre des vases (fig. 13—15); il est basé sur le théorème géométrique de deux sous-tendantes se coupant dans un cercle. Il est vrai que le calcul mathématique exige plus de temps, mais il est plus précis, car il tient compte des divergences en millimètres des différents diamètres.

La reconstruction graphique des vases sur base de fragments de poterie avait été d'ailleurs pratiquée par les préhistoriens polonais déjà avant la publication de Griaznow; pourtant n'avait-elle pas pu obtenir cette précision mathématique et ces résultats que garantit la méthode si simple du savant russe. Il se peut qu'améliorée encore, elle pourra servir à l'étude du système des mesures protohistoriques et antérieures, problème difficile à résoudre même sur base des ensembles de vases bien conservés.