

T. A. Kohler, CERAMIC BREAKAGE RATE SIMULATION: POPULATION SIZE AND THE SOUTHEASTERN CHIEFDOM, „Newsletter of Computer Archaeology”, t. 14: 1978, nr 1, s. 1-18.

We współczesnej archeologii coraz więcej uwagi poświęca się badaniom paleodemograficznym. Poznanie stosunków ludnościowych panujących w danym okresie na badanym terytorium ma podstawowe znaczenie dla potencjalnej rekonstrukcji rozwoju społeczno-gospodarczego. Badania ostatnich lat koncentrują się przede wszystkim na próbach określenia gęstości zaludnienia pewnych regionów na podstawie źródeł archeologicznych¹. Istotne znaczenie mają jednak także próby ustalenia wielkości grupy zamieszkującej osadę, której pozostałością jest dane stanowisko archeologiczne. Poznanie liczebności takiej populacji pozwala określić jej możliwości ekonomicznego wykorzystywania środowiska, jak również ustalić podstawy rozwoju organizacji społecznej. Artykuł T. A. Kohlera stanowi taki właśnie przykład uzasadnienia hipotezy o poziomie rozwoju organizacji społecznej grupy przy użyciu danych paleodemograficznych.

Przyjąwszy tezę o uzależnieniu danego poziomu organizacji grupy od osiągniętej przez nią liczebności, autor podjął próbę określenia rozmiaru populacji zamieszkującej osadę. Zaproponowana przez niego metoda ma wielkie znaczenie dla całej archeologii, ze względu na to, że jej podstawą jest wykorzystanie materiału ceramicznego, masowo występującego w postaci fragmentów potłuczonych naczyń glinianych na wszystkich stanowiskach archeologicznych od epoki neolitu po czasy współczesne. Założeniem autora, z którym zgodzą się chyba wszyscy, jest powszechne użytkowanie ceramiki przez wszystkich członków danej populacji, zatem całkowita ilość ceramiki będącej w danym momencie w użyciu powinna odzwierciedlać liczebność grupy. Dodatkową zaletą proponowanej metody jest jej niezależność od stwierdzenia ilości pomieszczeń mieszkalnych w obrębie osady, a także od stopnia jej przebadania, jeśli znany jest (np. z badań powierzchniowych) całkowity jej obszar. Badane przez autora stanowisko Mc Keithen na północnej Florydzie w Stanach Zjednoczonych rozpoznano metodą losowego wyboru fragmentów powierzchni poddawanych systematycznej eksploracji. Ilość fragmentów ceramiki odkryta w tych partiach pozwoliła oszacować całkowitą ilość ceramiki, jaka dostała się do warstw kulturowych stanowiska w ciągu całego okresu jego użytkowania, tj. od ok. 150 r. n.e. do ok. 650 r. n.e. Autor nie wyjaśnia niestety, czy pod uwagę wzięto ceramikę znajdującą się w śmietniku osady, czy też na całej jej powierzchni. Rodzą się w tym miejscu wątpliwości, czy jego rozumowanie było słuszne. Jeśli bowiem oszacował ilość fragmentów ceramiki na całym obszarze osady drogą prostego przemnożenia ilości stwierdzonej na przebadanej części przez stosunek całości obszaru osady do jego

¹ Por. np. S. Kurnatowski, *Rozwój zasiedlenia Wielkopolski zachodniej we wczesnym średniowieczu i jego aspekty gospodarcze*, „Archeologia Polski”, t. 16: 1971, z. 2, s. 465-482.

poznanego fragmentu, to musiał założyć, że gęstość rozkładu ceramiki jest jednakowa na całej powierzchni, co nie jest zgodne z prawdą, ze względu na stwierdzenie specjalnie wyodrębnionych śmietnisk. Jeśli z kolei interesowała go tylko ilość ceramiki w śmietniku, to nie zwrócił uwagi na fakt, że nie wszystkie fragmenty potłuczonych naczyń musiały podlegać zjawisku „wtórnego porzucenia”, czyli przeniesienia z miejsca użytkowania w momencie stłuczenia na wyznaczone miejsce wyrzucania odpadków². Jak bowiem wykazały badania nad współcześnie dokonującymi się procesami porzucania odpadków, tylko przedmioty o rozmiarach przekraczających 7,5 cm podlegają w miastach amerykańskich przenoszeniu na wyznaczone miejsca gromadzenia śmieci, podczas gdy mniejsze są porzucane na miejscu użytkowania³. Podobne wyniki dały badania rozmiarów skorup porzucanych w miejscach użytkowania w wiosce Indian Shipibo-Conibo w Peru⁴. W myśl tzw. drugiej strategii archeologicznej⁵ wyniki takich badań w pełni zasługują na uwagę archeologów prahistorycznych. W śmietniku osady mógł zatem znaleźć się tylko pewien procent rzeczywiście zużytej ceramiki.

Metoda opracowana przez Kohlera oparta jest na komputerowej symulacji długoczasowego procesu tłuczenia naczyń i przedostawania się ich fragmentów z systemu społeczno-kulturowego do kontekstu archeologicznego. Do przeprowadzenia takiej symulacji przepływu masy ceramicznej (mierzonej w gramach) potrzebne są następujące dane: ogólna waga ceramiki na śmietniku, przeciętna waga jednego naczynia użytkowanego przez daną populację, przeciętna ilość naczyń użytkowanych w jednym domostwie, przeciętna ilość osób zamieszkujących jedno domostwo, tempo tłuczenia naczyń, długość zasiedlenia stanowiska, ciągłość zasiedlenia w obrębie tego okresu oraz wagowy stosunek importów ceramiki do eksportów. W praktyce archeologicznej wyznaczenie tych danych napotyka znaczne trudności. Dotyczy to zwłaszcza takich parametrów, jak tempo tłuczenia naczyń, ilość naczyń w jednym domostwie czy ilość osób zamieszkujących domostwo, ponieważ nie mogą być one uzyskane z posiadanych źródeł. Jedynym wyjściem jest w tej sytuacji zwrócenie się do materiału etnograficznego. Tak też uczynił Kohler, przyjmując np. tempo tłuczenia naczyń równe 0,138 rocznie dla naczyń użytkowanych powszechnie, 0,056 dla naczyń elitarnych, zaobserwowane w plemienu Fulani w Kamerunie, uzasadniając swoje założenie podobnym typem gospodarki. Przyjęcie tej niskiej wartości jest jednak bardzo dyskusyjne, jako że inne — nieliczne zresztą jak dotąd — badania przyniosły znacznie wyższe wyniki, np. w Tzintzuntzan w Meksyku wskaźnik był bliski 1,0⁶ a u Shipibo-Conibo aż 1,897⁷. Tempo tłuczenia naczyń jest więc znacznie zróżnicowane w zależności od czynników, których nie potrafimy jeszcze precyzyjnie określić. Podobnie przedstawia się zagadnienie ilości naczyń w jednym domostwie. Kohler przyjął, znów na podstawie analogii z Kamerunu, 30 naczyń, w cytowanych jednak badaniach

² M. B. Schiffer, *Behavioral Archeology*, New York 1976, s. 30-32.

³ S. South, *Historic Site Content, Structure, and Function*, „American Antiquity”, t. 44: 1979, nr 2, s. 224.

⁴ W. R. DeBoer, D. W. Lathrap, *The Making and Breaking of Shipibo-Conibo Ceramics*, [w:] C. Kramer (red.), *Ethnoarchaeology*, New York 1979, rys. 8, s. 133.

⁵ J. J. Reid, M. B. Schiffer, W. Rathje, *Behavioral Archaeology: Four Strategies*, „American Anthropologist”, t. 77: 1975, s. 864-869.

⁶ G. M. Foster, *Life-Expectancy of Utilitarian Pottery in Tzintzuntzan, Michoacan, Mexico*, [w:] D. Ingersoll, J. E. Yellen, W. Macdonald [red.], *Experimental Archeology*, New York 1977, s. 357.

⁷ DeBoer, Lathrap, *op. cit.*, s. 128, tab. 5.

w Meksyku wskaźnik wynosił 50-75, a w Peru tylko ok. 16. Widać więc jasno, że przyjęcie takich wartości, od których zależy przecież końcowy wynik symulacji, może być zasadnie kwestionowane i wymaga jeszcze dalszych badań etnoarcheologicznych.

Bardzo dyskusyjna jest także przyjęta liczba osób mieszkających w jednym domostwie. Obliczona została ona na podstawie przyjęcia jako powierzchni mieszkalnej domostwa wartości 45 m² uzyskanej z XVII-wiecznej osady Indian zamieszkujących Florydę. Przy użyciu tzw. stałej Narolla równej 0,1, określającej stosunek liczebności grupy do zamieszkiwanego przez nią przykrytego dachem obszaru, uzyskano wynik 4,5 osoby na domostwo. Stała Narolla obliczona została jednak bez uwzględnienia różnic w typie struktury pokrewieństwa, gospodarki oraz budownictwa mieszkalnego. Późniejsze badania zmierzające do uzyskania bardziej precyzyjnych wskaźników wykazały znaczne zróżnicowanie stosunku obszaru do zamieszkującej go populacji, w zależności od tych czynników. Dla Indian zamieszkujących Kalifornię uzyskano np. wskaźnik 12 m² na osobę, dla Indian Pueblo — 3 m², zaś dla wielorodzinnych dużych budowli halowych — 6 m²⁸. Badania nad tą zależnością u plemion zbieracko-łowieckich wykazały, że nie da się ona wyrównać stałym współczynnikiem, lecz przybiera postać funkcji typu: obszar = a·populacja^b, gdzie a = -0,23, zaś b = 1,96⁹. Ostatnio D. W. Read¹⁰, który przeanalizował te same dane, wykazał, że zależność ta jest jeszcze bardziej skomplikowana i wymaga uwzględnienia jeszcze innych czynników. Wzór na obliczanie populacji zamieszkującej obozowisko zbieracko-łowieckie ma postać:

$$p = \sqrt{\frac{4an^2\pi}{L^2}}$$

gdzie p — populacja, a — obszar obozowiska, n — średnia liczba mieszkańców chaty, zaś L — długość łuku pomiędzy dwiema sąsiadującymi chatami mierzona po okręgu obozowiska. Widać więc jasno, że bezkrytyczne przyjmowanie stałej Narolla może prowadzić do zasadniczych błędów w ocenie liczby mieszkańców na podstawie powierzchni zamieszkiwanego obszaru.

Wątpliwości budzi także przyjęcie, że osada w Mc Keithen była zasiedlona stale przez prawie 600 lat swego istnienia. Autor przytacza dowody pośrednie na stały charakter zasiedlenia osady (nie sezonowy), nie oznacza to jednak, że nie mogły następować dłuższe okresy przerw w osadnictwie, wynikające np. z jałowienia ziemi. Symulowanie tak długich procesów niesie, jak się wydaje, ryzyko przeoczenia szeregu możliwych wydarzeń gospodarczych i kulturowych, a co za tym idzie i demograficznych. Ocena liczebności populacji wymaga bowiem rozpatrywania obszaru w krótkich fazach chronologicznych¹¹.

Przeprowadzenie właściwych symulacji poprzedzone zostało skonstruowaniem interesującego modelu przepływu energii i informacji w procesie wytwarzania, użytkowania i porzucania ceramiki w grupie ludzkiej. Model ten uwzględnia dwa rodzaje ceramiki: elitarną i użytkową oraz dwa segmenty społecznej organizacji: elitarny i podrzędny. Ilość ceramiki użytkowanej w segmencie elitarnym nie może przekraczać 0,1 ilości ceramiki w segmencie podrzędnym, ponieważ w tym

⁸ S. E. Casselberry, *Further Refinement of Formulae for Determining Population from Floor Area*, „World Archaeology”, t. 6: 1974, nr 1, s. 117-122.

⁹ P. Wiessner, *A Functional Estimator of Population from Floor Area*, „American Antiquity”, t. 39: 1974, nr 2, s. 343-350.

¹⁰ D. W. Read, *Towards a Formal Theory of Population Size and Area of Habitation*, „Current Anthropology”, t. 19: 1978, nr 2, s. 312-317.

¹¹ Kurnatowski, *op. cit.*, s. 466.

modelu stosunek ilościowy grupy elity do reszty społeczności wynosi 1:15-20. Oznacza to, że dostarczanie ceramiki użytkowej do segmentu elitarnego jest przerywane, gdy wskaźnik ten zostanie przekroczony. Podobnie ilość ceramiki elitarniej w obu segmentach nie powinna przekraczać 0,1 ilości ceramiki użytkowej, w związku z tym produkcja jej jest przerywana po przekroczeniu tej granicy. Ceramika elitarna dostaje się w małych ilościach do segmentu podrzędnego drogą redystrybucji dóbr sprzężonej z dostarczaniem ceramiki użytkowej do segmentu elitarnego. Co 20 lat 0,1 ilości ceramiki elitarniej z segmentu elitarnego odprowadzana jest do kopca grzebalnego w związku ze śmiercią głównej osoby w hierarchii społecznej wioski. Ceramika z obydwu segmentów i obydwu rodzajów tłucze się z określonym tempem i przechodzi w stan zabytkowy. Modelowi temu zarzucić można jedynie brak uwzględnienia reutilizacji potłuczonych fragmentów naczyń, która zachodzi np. w celu uzyskania domieszki schudzającej glinę do wyrobu następnych naczyń¹² lub nawet w celach wyłącznie estetycznych¹³. Proces ten zmniejsza ilość rzeczywiście złożonej w ziemi ceramiki w stosunku do oczekiwanej na podstawie przyjętego tempa tłuczenia.

Właściwa symulacja procesu przeprowadzona została na podstawie trzech modeli wzrostu tempa produkcji ceramiki, a co za tym idzie wzrostu liczebności populacji. Warunkiem było, aby na końcu procesu zarówno całkowita waga ceramiki, jak i stosunek ceramiki elitarniej do użytkowej ściśle zbliżyły się do oszacowanych dla stanowiska. Pierwsza symulacja zakładała brak wzrostu w czasie całego okresu zamieszkiwania stanowiska. Przy tym założeniu liczebność grupy wynosić musiała 65-67 osób, z przedziałem ufności od 19 do 225 osób. Model drugi uwzględniał wzrost zamieszkującej osadę populacji ze stałym tempem, wychodząc od liczebności grupy inicjującej osadnictwo wynoszącej 45 osób. I ta liczba wydaje się być dyskusyjna, jako że najmniejsza liczebność grupy samowystarczalnej gospodarczo i społecznie oszacowana została na 30 osób¹⁴. W tej symulacji tempo wzrostu populacji wynosiło 0,1 na rok, a końcowa liczebność — 96 osób, z przedziałem ufności od 27 do 324 osób. Trzecia wreszcie symulacja, zdaniem autora najbardziej zbliżona do rzeczywistego procesu, zakładała początkowo te same warunki co druga, z tym że w roku 400 trwania procesu nastąpić miało załamanie rozwoju i stopniowe zmniejszanie się liczebności grupy, spowodowane rozproszaniem osadnictwa w celu bardziej ekonomicznego wykorzystania sąsiadujących terenów rolniczych. W tej symulacji maksymalna liczebność grupy wynosiła w 400 r. 104 osoby (maksymalnie 351, minimalnie 30), najniższa zaś — przy końcu procesu — 33 osoby. Jak widać, szeroka rozpiętość przedziałów ufności, wynikająca z braku dokładnego oszacowania wagi ceramiki na stanowisku sprawia, że wyniki symulacji mają wartość dyskusyjną.

Interesująca praca Kohlera posiada jednak także dużą wartość metodologiczną, pokazuje bowiem, że zastosowanie rozwiniętych nawet metod obliczeń komputerowych nie gwarantuje samo postępu nauki i pozostaje uzależnione od przyjętych założeń i posiadanych informacji pozazródłowych. W szczególności wydaje się, wbrew zdaniu autora, że jest jeszcze za wcześnie na zastosowanie

¹² De Boer, Lathrap, *op. cit.*

¹³ W. A. Longacre, *Archaeology as Anthropology: A Case Study*, Tucson 1970. Rec.: M. B. Stanislawski, „American Antiquity”, t. 38: 1973, nr 1, s. 117-122.

¹⁴ M. Henneberg, J. Ostojka-Zagórski, J. Piontek, J. Strzałko, *Główne założenia teoretyczno-metodyczne oraz możliwości badań biologii populacji pradziejowych w Europie Środkowej*, „Przegląd Archeologiczny”, t. 23: 1975, s. 200.

