

D. Dufournier, RECHERCHES SUR LA SIGNIFICATION ET L'INTERPRETATION DES RESULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES DES POTERIES ANCIENNES (ELEMENTS MAJEURS ET MINEURS), „Notes et Monographies Techniques”, Nr. 9, CNRS 1976, 64 s.

Do nie rozstrzygniętych dotąd problemów w archeologii zaliczyć należy określanie pochodzenia wyrobów ceramicznych. Jest zarazem rzeczą paradoksalną, że bez znajomości tych zagadnień nie można w pełni wykorzystać tej kategorii źródeł do interpretacji układów społeczno-kulturowych w przeszłości. Z tych względów każda praca traktująca o sposobach przewycięzania tych trudności spotyka się z żywym zainteresowaniem ogółu badaczy.

Pytania, jakie są kierowane pod adresem tego rodzaju studiów, sprowadzić w zasadzie można do dwóch podstawowych: 1) które z analizowanych wyrobów były produkowane na miejscu, które zaś sprowadzono z zewnątrz; 2) skąd sprowadzono wyroby, których surowiec wykazuje odmienne właściwości w stosunku do tych wykonywanych na miejscu.

Udzielenie pełnej i wyczerpującej odpowiedzi na postawione wyżej pytania jest z reguły niemożliwe, głównie ze względu na brak kompleksowych badań w tym kierunku. W literaturze przedmiotu trudno również znaleźć pozycje, w których zostałyby sprecyzowana *expressis verbis* metodyka badań¹. Nie odstrasza to różnych badaczy od podejmowania prób rozwiązania tego problemu. Są to jednak z reguły badania wycinkowe, prowadzone pod określonym kątem, stąd przydatność końcowych wniosków do lepszego zrozumienia referowanej problematyki jest siłą rzeczy ograniczona.

W kontekście poruszonych wyżej problemów praca D. Dufourniera zasługiwać winna na uwagę; jest bowiem nie tylko relacją ze stanu zaawansowania tych badań realizowanych w ośrodku archeologicznym w Caen, lecz stanowi rodzaj przewodnika — prezentację metod, jakie mogą znaleźć tu zastosowanie.

Referowana praca składa się z trzech części: A — wiadomości ogólne na temat ceramiki, surowców ceramicznych i analiz chemicznych tychże; B — metody badania korelacji składników chemicznych; C — zastosowania omówionych metod do analizy zespołu ceramki. Całość wywodu uzupełniona została 10 rycinami i 8 tablicami.

W części „A” podano elementarne wiadomości na temat masy ceramicznej oraz wskazano na przyczyny ograniczeń interpretacyjnych wyników analizy chemicznej, nie opracowanych statystycznie. Zwrócono przy tym uwagę na prosty zdawałoby się fakt (nie zawsze jednak uświadamiany sobie przez różnych badaczy), że każda analiza chemiczna wyrobu jest w istocie analizą nie tyle surowca, ile mieszaniny, czasami złożonej z kilku surowców, jakie były wykorzystywane często

¹ Por.: A. Buko, *Badania laboratoryjne ceramiki we francuskich ośrodkach naukowych*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej”, R. 23, nr 3: 1975, s. 439-446.

przez garncarzy do wyrobu naczyń. Należy się również liczyć z faktem, że produkcja jednego ośrodka może być często, z punktu widzenia zawartości różnych komponentów chemicznych, niejednorodna, przy czym źródeł tej niejednorodności upatrywać należy w 6 wymienionych przez autora czynnikach (s. 4 n.). Są to: 1) heterogenność składu chemicznego złoża surowca, z którego pochodzą badane wyroby; 2) wpływ procesów związanych z przygotowaniem masy ceramicznej (oczyszczanie gliny, szlamowanie, mieszanie z innymi surowcami, nakładanie polewy, itd.); 3) wpływ użytkowania naczyń na zmiany zawartości niektórych składników chemicznych (np. wzbogacenie wyrobów w CaO , P_2O_5 , substancje organiczne); 4) wpływ otoczenia wyrobów w ciągu przebywania na przestrzeni wieków w ziemi; 5) błędy analiz; 6) niejednorodność składu chemicznego poszczególnych naczyń wykonywanych z tych samych surowców. Wymienione wyżej czynniki mieć mogą oczywiście różną wagę i w różnym stopniu dotyczą poszczególnych składników chemicznych.

Przedmiotem zainteresowania D. Dufourniera było 10 związków chemicznych (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO , Na_2O , K_2O , MnO , P_2O_5) oraz strata prażenia. Należy się zgodzić ze stwierdzeniem tego badacza, że wykorzystanie do celów interpretacyjnych wyników analizy chemicznej jest mało użyteczne; ponieważ suma związków w badanej próbce winna być zbliżona do 100%, wystarczy niewielka zmiana zawartości np. krzemionki, występującej w próbkach z reguły powyżej 50%, aby uzyskać odmienne ilości pozostałych składników. Stąd nawet wśród wyrobów pochodzących z tego samego ośrodka wyniki analiz mogą się znacznie różnić między sobą.

Obserwacje te skłaniają do przyjęcia tezy, że jedyną drogą postępowania mogącą przynieść pozytywne wyniki jest opracowanie statystyczne wyników. Winno to, zdaniem D. Dufourniera, rozstrzygnąć problemy związków „zakłócających”. Prezentację możliwych do zastosowania tu technik statystycznych zawarto w części „B” pracy. W formie przystępnego wykładu omówione zostały: metody mierzenia korelacji pomiędzy dwiema zmiennymi statystycznymi — współczynniki korelacji i regresji. Autor zwraca uwagę na fakt, że stosując powyższe techniki możemy nie uniknąć błędów połączeń. Zdarzyć się bowiem może, że pozorne zależności pomiędzy zmiennymi x i y wynikać mogą z wpływu zmiennej z na te dwie pierwsze. W celu weryfikacji należałoby, zdaniem autora, zastosować współczynniki korelacji częściowej (wykorzystane przez D. Dufourniera), regresji częściowej lub analizy regresji wielokrotnej. Współczynniki regresji częściowej są testowane, co pozwala ocenić rzeczywisty charakter połączeń pomiędzy poszczególnymi składnikami chemicznymi.

Omówione w części „B” pracy metody statystyczne zostały przez autora wykorzystane do analizy 61 próbek ceramicznych wybranych ze śmietnika ceramicznego usytuowanego w bezpośrednim sąsiedztwie dawnych pieców produkcji garncarskiej w Ger (Manche). Działalność tego ośrodka określona została na okres od XV w. do 1925 r. Jak stwierdzono, garncarze w ciągu całego okresu aktywności ośrodka użytkowali glinę z tego samego złoża do produkcji wszystkich naczyń znalezionych w zespole.

Wyniki analizy przedstawione przez D. Dufourniera w postaci histogramów wskazują, że badana ceramika stanowi, statystycznie biorąc, próbę jednorodną. Z drugiej strony takie przedstawienie wyników nie pozwala jednoznacznie odpowiedzieć na pytanie, czy rozkłady poszczególnych związków są przypadkowe, czy też znajdują inne uzasadnienia. W celu udzielenia odpowiedzi, czym są powodowane różnice w dystrybucji poszczególnych związków, autor zbudował tablicę współczynników korelacji, która w efekcie pozwoliła przedstawić graficznie z większą precyzją grupy i podgrupy analizowanego zespołu (ryc. 6 i 7). Takie

przedstawienie jakościowe, aczkolwiek odzwierciedla zróżnicowania składu chemicznego próbek, jest zdaniem autora pracy nadal niewystarczające, stąd w dalszym ciągu analizy poprzez zastosowanie niektórych technik statystycznych dążono do ich dalszego uprecyzjowania.

Efektom tak przeprowadzonych badań jest kilka stwierdzeń zasługujących na uwagę. Przede wszystkim ustalono, że różnice w składzie chemicznym badanych próbek są wynikiem różnych proporcji pomiędzy frakcją ilastą i domieszką naturalną, znajdującymi się w surowcu ze złoża. Przedmiotem analizy było stwierdzenie faktu odmiennej korelacji badanych fragmentów, po uprzednim wyłączeniu z nich 8 próbek, które zawartościami CaO, P_2O_5 i MnO różniły się wyraźnie od pozostałych. Zastanawiając się nad przyczynami wzbogacenia fragmentów tych wyrobów w wymienione wyżej związki, autor zakłada, że nastąpiło ono bądź w trakcie wypalania, bądź też użytkowania naczyń (s. 30).

Badania wykazały także, że wśród 10 składników wyróżnić można 3 grupy z punktu widzenia ich przydatności do celów identyfikacyjnych wyrobów; grupa I — do której włączono CaO, P_2O_5 , MnO oraz dodatkowo stratę prażenia — posiada niskie wartości wyróżniające, przy czym zmienne zawartości składników chemicznych nie zawsze się dają, zdaniem Dufourniera, jasno wytłumaczyć. Wchodzić tu mogą bowiem w grę specyficzne procesy związane z „wędrawaniem” niektórych składników w procesie wypalania, użytkowania i zalegania w ziemi wyrobów. Podobnie małą przydatnością w studiach identyfikacyjnych odznaczają się, według opinii autora pracy, Na_2O oraz K_2O — zaliczone do II grupy. Zmienności tych związków mogą mieć charakter przypadkowy, aczkolwiek z drugiej strony znajomość średnich proporcji tych składników może być użyteczna dla charakterystyki danej produkcji. Najbardziej interesujące wyniki z tego punktu widzenia dały badania zawartości składników, jak: SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , oraz MgO (III grupa składników).

W końcowej części pracy zamieszczono uwagi autora co do możliwości wykorzystania do celów analizy innych, bardziej złożonych technik matematycznych: regresji wielorakiej oraz analiz — czynnikowej i wielowymiarowej. Ta ostatnia znajduje się w fazie eksperymentów w ośrodku obliczeniowym w Caen.

Wyniki uzyskane przez D. Dufourniera, aczkolwiek niezmiernie interesujące, nie wyjaśniają wielu wątpliwości związanych z problematyką określania pochodzenia wyrobów ceramicznych. Nie one wszakże stanowiły podstawowy cel pracy; celem tym było wskazanie sprecyzowanego sposobu postępowania przy rozwiązywaniu tych zagadnień. W tym sensie prezentację tę uznać należy za udaną i użyteczną dla szerokiej rzeszy badaczy. Dodatkowych wartości nadaje opracowaniu fakt wzbogacenia go przykładami praktycznego zastosowania niektórych technik i uzyskane wstępne wyniki, które, jak sądzę, zdają się rokować pomyślne perspektywy na najbliższą przyszłość. Uważam, że wyniki te miałyby znacznie wyższą moc oddziaływania, gdyby do praktycznej prezentacji proponowanych technik wybrano inną próbę. Znaczne rozpiętości chronologiczne analizowanej ceramiki z jednej strony, a niewielka jej ilość z drugiej znacznie pomniejszają możliwości poznawcze przeprowadzonych eksperymentów. Szkoda też, że nie zamieszczono w pracy wyników badań specjalistycznych (głównie chemicznych) złóż gliny, z której wykonywano analizowane wyroby. Nie mamy bowiem punktu odniesienia, z którym można by porównać uzyskane wyniki. Odczuwa się również brak nawet pobieżnej charakterystyki tego wyrobiska, głównie danych co do jego zasięgu, stratygrafii, rodzaju surowca itp., mimo że domyślać się można, iż poddane ono było tego rodzaju badaniom.

Wyjaśnić wypada, że histogramy wprawdzie nie dają efektu zróżnicowania w przypadku produkcji jednorodnej, jak to miało miejsce w badaniach przepro-

wadzonej przez autora, są jednak w pewnym stopniu użyteczne przy analizie zespołów ceramiki wykonywanej z różnych surowców. Różnice w składzie chemicznym poszczególnych próbek, dające się odczytać z histogramów, mogą mieć przy tym różne uzasadnienia². Natomiast wypada się zgodzić z autorem, że proponowane przez niego metody pozwalają na znacznie lepszą ocenę jakościową i ilościową tych zróżnicowań.

W recenzowanej pracy przedstawiono projekt postępowania metodycznego przy rozwiązywaniu problematyki pochodzenia wyrobów ceramicznych drogą analizy chemicznej. Trudno jednoznacznie wyrokować, czy proponowane metody i techniki badawcze okazały się wystarczające. Jak każde badanie eksperymentalne, również badania laboratoryjne ceramiki nie tylko rozwiązują, lecz równocześnie wyzwalają kolejne pytania wymagające rozstrzygnięć. Wydaje się jednak, że podstawy metodologiczne, na których oparł się D. Dufournier, są trwałe i że ten kierunek aktywności badawczej aktualnie rokować może najwyższe nadzieje. Optymizmem zwłaszcza napawa fakt, że niektóre ze stwierdzeń autora co do wartości wyróżniających składników chemicznych znalazły potwierdzenie również w przypadku badań materiałów ceramicznych z obszaru ziem polskich³. Uważam też, że traktując, podobnie jak to czyni D. Dufournier, metodę analizy chemicznej jako podstawową, nie należy pomniejszać użyteczności innych technik i metod badawczych, zwłaszcza określających skład mineralogiczny badanych próbek. Kolejnym przybliżeniem w rozwiązywaniu tych zagadnień winno być określenie, drogą badań specjalistycznych, różnorodnych przemian, jakim ulegać mogą minerały ilaste ze złoża w procesie przygotowywania masy ceramicznej, wypalania i użytkowania wyrobów, jak również przemian zachodzących w trakcie przebywania wyrobów w ciągu wieków w ziemi, szczególnie wpływu otoczenia na modyfikację składu chemicznego wyrobów. Istniejące na ten temat publikacje są jak dotąd nieliczne i nie wyczerpują podstawowych tu problemów⁴.

D. Dufournier już w ubiegłych latach dał się poznać jako badacz podejmujący wysiłki celem rozwiązania tych zagadnień i konsekwentnie realizujący określoną drogę postępowania badawczego⁵. Referowana praca określa kolejny, wyższy jakościowo, bo wzbogacony technikami matematycznymi, etap badań. Stąd z zainteresowaniem oczekiwać należy kolejnej publikacji, która, jak przypuszczam, będzie już praktycznym przykładem zastosowania tych ustaleń do analizy materiałów ceramicznych z określonego stanowiska archeologicznego.

Andrzej Buko

² Por. A. Buko, Z. Werfel, *Zastosowanie kwantomietru do badania składu chemicznego ceramiki zabytkowej*, „Archeologia Polski”, t. 22: 1977, s. 301-328.

³ Dotyczy to badań przeprowadzonych przez recenzenta niniejszej pracy (por. A. Buko, *Niektóre aspekty współczesnych badań nad zagadnieniem pochodzenia ceramiki zabytkowej*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej”, R. 24: 1976, nr 4, s. 611-620); odmienne wyniki dały jednak badania realizowane w ubiegłych latach przez J. Kruppego i L. Kociszewskiego (por. tychże, *Badania fizykochemiczne ceramiki warszawskiej XIV-XVII wieku*, Wrocław—Warszawa—Kraków—Gdańsk 1973, s. 31 n.).

⁴ Np. G. Duma, *Phosphate content of ancient pots as indication of use*, „Current Anthropology”, t. 13: 1972, nr 1, s. 127-130; S. J. Freeth, *A chemical study of some bronze age pottery sherds*, „Archaeometry”, nr 10: 1967, s. 104-119.

⁵ D. Dufournier, *Étude comparative de plusieurs tessons d'une même poterie*, „Archéologie Médiévale”, t. 2: 1972, s. 305-323.