

Przemysław Makarowicz, Mateusz Cwaliński,
Jan Romaniszyn

Chronologia absolutna kultury komarowskiej w dorzeczu górnego Dniestru w świetle badań na cmentarzysku w Bukivnej

Wprowadzenie

Mimo funkcjonowania w literaturze przedmiotu kilku propozycji systematyki formalnej cech kultury komarowskiej, jej periodyzacja i chronologia są nadal przedmiotem dyskusji. Wczesne próby periodyzacji konwencjonalnej materiałów „komarowskich” (Vulpe 1961, 119n.; Swiesznikow 1967, 73n.; Sulimirski 1968, 93; 97n.; Florescu 1970) można określić jako w dużej mierze intuicyjne. Podstawą wyróżnienia określonych faz/etapów rozwoju była analiza „obcych” (uznanych za zewnętrzne, nielokalne) cech stylistyki ceramiki i wyrobów metalowych, wiązanych zasadniczo z centrami kulturowymi w Kotlinie Karpackiej i jej otoczeniu.

W świetle starszych analiz (sprzed „przełomu kalibracyjnego”) porównawczych diagnostycznych cech wspomnianych wyrobów rozwój społeczności kultury komarowskiej przypadał na koniec II i początki I tys. BC, obejmując schyłek epoki brązu i wczesny etap epoki żelaza (Sulimirski 1968, 93, Table 21; 98, Table 24). Jej genezę przywoływany autor widział jeszcze w okresie A2 wg P. Reineckego. W ciągu ostatnich kilkunastu lat nastąpił znaczny postęp w badaniach chronologii tego ugrupowania (Dumitroaia 2000; Cavruc, Dumitroaia 2001; Górski i in. 2003; Niculiča 2004–2005; Niculiča i in. 2004–2005; Dascălu 2007; Makarowicz 2010 tdl., Munteanu 2010, 193; Makarowicz i in. 2013, 110, tab. 2; Makarowicz i in. 2013a; Romaniszyn 2013; Lysenko i in. 2015; Makarowicz i in. 2016; Bolohan i in. 2015), dzięki czemu okres jego rozwoju usytuowano w pierwszej i początkach drugiej połowy II tys. BC.

Prezentowany artykuł jest przyczynkiem dla dalszego sprecyzowania chronologii absolutnej kultury komarowskiej w dorzeczu górnego Dniestru, na podstawie metod statystycznych oraz interpretacji serii datowań ¹⁴C z badanego w latach 2010–2014 cmentarzyska w Bukivnej, obw. ivano-frankivski (Ryc. 1) (Makarowicz i in. 2013, 110, tab. 2; Makarowicz i in. 2013a; Romaniszyn 2013; Lysenko i in. 2015; Makarowicz i in. 2016). Zrezygnowano w nim z przedstawienia rozbudowanej analizy archeologicznej stylistyki ceramiki i wyrobów metalowych (typochronologii), która będzie przedmiotem osobnej publikacji w ramach monografii wzmiankowanej nekropoli Makarowicz i in. 2017). Skoncentrowano się wyłącznie na analizie i ocenie serii dat radiowęglowych, uwzględniającej statystyczne metody ich sekwencjono-

wania oraz możliwości jakie stwarza program kalibracyjny Oxcal w. 4.2.5. Nie brano też pod uwagę kurhanów rozpoznanych wykopaliskowo w latach 30. XX w. (Bryk 1932; Siwkówna 1937; Rogozińska 1959; Sulimirski 1968; Makarowicz i in. 2013; 2013a) z uwagi na ograniczoną wartość poznawczą wyników badań (nieporównywalność, zaginięcie części materiału) i brak oznaczeń radiowęglowych.

Stan badań

Pierwszą periodyzację kultury komarowskiej zaproponował I.K. Svešnikov (1958), choć jej ostateczną wersję przedstawił on kilka lat później (Swiesznikow 1967, 73n.). Badacz ten wyróżnił w rozwoju tego ugrupowania trzy fazy. Pierwszą, na podstawie obecności w grobach podkurhanowych przedmiotów złotych i brązowych, wiązał ze środkową epoką brązu. Dla drugiego etapu charakterystyczne miały być naczynia „komarowskie” oraz pojedyncze pojemniki kultury Noua i naczynia halsztackie. Ostatnia faza była datowana na okres „wczesnożelazny” na podstawie obecności w kurhanie I z Horodyšča fragmentu żelaznej szpili; omawiane ugrupowanie miało wówczas zajmować zachodnie tereny jego ekumeny (Swiesznikow 1967, 73–74, tabl. X: 7–10).

Periodyzację wspomnianej kultury zaproponował także A. Vulpe (1961, 119n.), na podstawie synchronizacji materiałów „komarowskich” i „białopotockich” (grupy Biały Potok wyróżnionej przez J. Kostrzewskiego – Kostrzewski 1928) z kulturą Monteoru i kulturą Coștisa. A. Vulpe wyróżnił na terenie Przedkarpacia tzw. kulturę Coștisa – Biały Potok, która miała według niego poprzedzać na tym terenie kulturę komarowską. Na trwałe zadomowiła się ona w rumuńskiej literatury przedmiotu, a dwu- lub trójczłonowa nazwa w różnych konfiguracjach (najczęściej: Coștisa-Komarów-Biały Potok) używana jest do dzisiaj (Dumitroaia 2000; Cavruc, Dumitroaia 2001; Górski i in. 2003; Niculica 2004–2005; Niculița i in. 2004–2005; Dascălu 2007; Makarowicz 2010; Munteanu 2010), choć w ostatnich latach niektórzy badacze zwracają uwagę na możliwość wyróżnienia czystych zespołów „komarowskich” (Niculița 2015; Romaniszyn i in. 2016).

Ostatnią, chociaż chronologicznie najwcześniejszą z przywoływanych periodyzacji kultury komarowskiej przedstawił T. Sulimirski (1968, 93, Table 21; Plate 16–22; por. też Dąbrowski 1972, s. 113–117 i tabl. XIV–XVII; Makarowicz 2010, 29n.). Komentowana, czterofazowa systematyka, pierwotnie zaprezentowana już w monografii, której maszynopis uległ zniszczeniu podczas ostatniej wojny, powstała głównie na podstawie obserwacji recepcji cech stylistycznych ceramiki oraz wyrobów metalowych społeczności z Kotliny Karpackiej i jej otoczenia. Fazy I i II charakteryzowały wzorce stylistyczne kultury Otomani-Füzesabony (cechy ceramiki naczyniowej, np. dzbany zaopatrzone w ucho wystające ponad krawędź wylewu, zdobione ornamentyką spiralno-guzową, a dodatkowo wyroby z brązu i złota). Współwystępować one miały z naczyniami miejscowymi: garnkami esowatoprofilowy-

mi z poziomą listwą plastyczną, wazami i misami z motywami linii rytych i łuczków oraz egzemplarzami zdobionymi skośnymi kanelurami. Cechy zakarpackie były rejestrowane synchronicznie, bądź też nieco wcześniejsze, niż w zachodniej Małopolsce. Być może należałoby wyróżnić w fazie I najwcześniejszy etap, pozbawiony inspiracji z Kotliny Karpackiej. W tym horyzoncie czasowym wg autora systematyki (faza I i II?) można też umiejscawiać inspiracje ze środowiska kultury Coștisa, widoczne wyłącznie w stylistyce ceramiki (np. dwuuche wazy oraz z wątkami zasrafiowanych rytych trójkątów i rombów). W fazie III i IV obserwować można liczne cechy stylistyczne kultury Noua, czytelne zwłaszcza w inwentarzach ceramiki naczyniowej. Są to przede wszystkim kubki z uchami wystającymi ponad wylew, wazy dwuuche, współwystępujące z naczyniami reprezentującymi miejscowe tradycje stylistyczne, m.in. pucharami esowatymi i moździeżowatymi, zdobionymi nieraz złożonymi wątkami rytymi, motywami plastycznymi, garnkami esowatymi i beczułkowatymi, oraz szerokootworowymi misami.

Dane archeometryczne

W trakcie czteroletnich badań na cmentarzysku w Bukivnej rozpoznano wykopaliskowo sześć kurhanów (1/I/2010; 2/I/2010, 2012; 3/I/2012; 1/II/2013; 6/2014 i 7/2014), z których jeden (1/II/2013) reprezentował „przedkomarowski” etap rozwoju cmentarzyska, wiązany z późną kulturą ceramiki sznurowej (Ryc. 2; Makarowicz i in. 2016). Pozostałe kopce dostarczyły wczesnych/klasycznych materiałów kultury komarowskiej (fazy I–III wg T. Sulimirskiego 1968). W kategorii źródeł „datujących”, w kurhanach udokumentowano groby i liczne obiekty rytualne, związane z obrzędowością pogrzebową, w tym depozyty naczyń (łącznie około 100 naczyń i kilka przedmiotów z brązu i jeden ze złota). Znaczna część ceramiki naczyniowej, głównie formy naczyń oraz elementy zdobnicze rozpatrywane osobno, ma dobre analogie w materiałach z innych cmentarzysk kurhanowych i płaskich kultury komarowskiej, a także źródłach z innych enklaw kręgu trzcinieckiego i ugrupowań sąsiadujących terytorialnie (Kotlina Karpacka i jej wschodnie otoczenie) oraz bliskich chronologicznie – w kulturze Otomani-Füzesabony, Gyulavarsánd, Vaty, Monteoru, Costișa i Wietenberg. Większość z nich współwystępuje z innymi elementami ornamentacyjnymi, tworząc rozbudowane motywy, specyficzne dla kultury komarowskiej i kompleksu Costișa-Komarów-Biała Potok (szerzej: Makarowicz i in. [red.] 2016). Wyroby z metalu – brązu i złota – mają z kolei analogie w wyrobach kultury Otomani-Füzesabony, Vaty III, Wietenberg i kompleksie Sabatinivka-Noua (szerzej: Makarowicz i in. 2016).

Obserwacje dokonane na podstawie tradycyjnej analizy archeologicznej (typochronologii, analizy stylistycznej) wskazują, że badane wykopaliskowo kurhany z cmentarzyska w Bukivnej wzniesiono w pierwszej połowie II tys. BC. Dzięki wspomnianym metodom statystycznym oraz interpretacji dat radiowęglowych z użyciem programu kalibracyjnego Oxcal v. 4.2.5 można

zapropnować sekwencję budowy kopców, chronometrię absolutną całego cmentarzyska, a – pośrednio – także na chronologię rozwoju kultury komarowskiej w dorzeczu górnego Dniestru.

Analiza statystyczna

Analiza statystyczna, przeprowadzona dla zbadanych wykopaliskowo kurhanów (sezony 2010–2014) oraz odkrytej w nich ceramiki, uwzględniła dwie metody – seriację oraz analizę korespondencji. Seriację wykonano przy pomocy programu PAST v.3, natomiast analizę korespondencji przy użyciu aplikacji dla programu Microsoft Excel o nazwie CAPCA v.2.2. Dla celów założonych w tym opracowaniu w obu analizach uwzględniono jedynie cechy zdobnicze ceramiki, pomijając makromorfologię (szerzej – por. Makarowicz i in. [red.] 2016). Z uwagi na rozbudowane zdobnictwo ceramiki „komarowskiej”, zaproponowano osobną listę elementów i technik zdobniczych, charakterystycznych dla naczyń z Bukivnej, występujących także na innych nekropolach górnodniestrzańskich tego ugrupowania (Tab. 1).

Absolutne częstości występowania ceramiki o wyróżnionych cechach zdobniczych sprowadzono do poziomu nominalnego, gdzie cyfra „1” oznacza obecność danej zmiennej a „0” jej brak. Zabieg ten wyeliminował wpływ wysokiego udziału najbardziej powszechnych cech pojawiających się badanym zbiorze, jednocześnie uwydatniając rolę rzadziej rejestrowanych wzorców specyficznych. Kurhany sklasyfikowano pod względem ich chronologii, używając do tego kalibrowanych datowań radiowęglowych. Każdy z oznaczonych radiowęglowo obiektów (kurhanów) ma przypisany przedział czasowy, w którym mógł być użytkowany (wzięto pod uwagę poziom ufności 2 sigma o prawdopodobieństwie statystycznym 95,4%). W prezentacji graficznej wyników analizy korespondencji każdorazowo wykorzystywano 1 i 2 oś, które po skumulowaniu odzwierciedlają w najwyższym stopniu strukturę wśród zmiennych (dekompozycję statystyki chi-kwadrat).

Po pierwszych próbach, zdecydowano się usunąć zmienne o sygnaturach IIIb, IVe i IXc, gdyż obciążone były zbyt dużą inercją, wpływającą na „nie-naturalne” rozłożenie danych na wykresie współrzędnych. Rezultaty analiz wyraźniej ukazują odmienną chronologię poszczególnych kopców i, co za tym idzie, ułatwiają identyfikację cech zdobniczych typowych dla kolejnych okresów użytkowania stanowiska (Ryc. 3). W przypadku kurhanu 1/I/2010 wyśrodkowana pozycja w ramach sekwencji wszystkich zbadanych monumentów pozwala uznać ten obiekt za pośredni chronologicznie. Kurhany o numerach 7/I/2014 oraz 3/I/2012 usytuowane są w górnej części sekwencji obiektów i wyznaczają starszą fazę użytkowania cmentarzyska. Typowe dla tego okresu cechy uwzględniają zmienne od Va do VIIa. Dalej obserwujemy cechy przejściowe, tj. takie, które ujawniły się zarówno w starszych, jak i młodszych kurhanach. Do tej grupy zaliczamy zmienne od IId do IVc. Z kolei obiekty o numerach 6/I/2014 i 2/I/2012, ze względu na swoją późniejszą

Tabela 1. Lista elementów i technik zdobniczych naczyń z Bukivnej (badania 2010–2014)

Ia	– listwa plastyczna pozioma	VIe	– nakłucia ukośne wykonane ściegiem bruzdowym
Ib	– listwa plastyczna pozioma z nakłuciami	VII	– kąt
Ic	– listwa plastyczna pozioma z guzami	VIIa	– kąt (wierzchołkiem w dół)
Id	– listwa plastyczna pionowa	VIIb	– kąt (wierzchołkiem w górę)
Ie	– listwa plastyczna ukośna z odciskami w dolnej części	VIIc	– kąt wykonany ściegiem bruzdowym
If	– listwa plastyczna ukośna	VIII	– listwa plastyczna łukowata
IIa	– linie ryte poziome	IX	– romb ryt zasrafiowany
IIb	– linia ryta pionowa	Xa	– linia pozioma wykonana ściegiem bruzdowym
IIc	– linia ryta ukośna (górną w prawo)	Xb	– linia pionowa wykonana ściegiem bruzdowym
IId	– linia ryta ukośna (górną w lewo)	Xc	– łuczek w dół wykonany ściegiem bruzdowym
IIIa	– trójkąt ryty zasrafiowany (wierzchołek w dół)	Xd	– trójkąt wierzchołkiem w dół wykonany ściegiem bruzdowym
IIIb	– trójkąt ryty zasrafiowany (wierzchołek w górę)	Xe	– linia ukośna wykonana ściegiem bruzdowym
IIIc	– trójkąt ryty wypełniony nakłuciami (wierzchołek w dół)	XIa	– szerokie kanelury pionowe
IIId	– trójkąt ryty wypełniony nakłuciami (wierzchołek w górę)	XIb	– szerokie kanelury poziome
IVa	– guz obiedziony łuczkiem do dołu	XIc	– szerokie kanelury ukośne
IVb	– guz obiedziony łuczkiem do góry	XId	– szerokie kanelury ukośne z dołkami
IVc	– guz okrągły	XII	– linia ryta falista
IVd	– guz obiedziony dookoła	XIII	– dziurki
IVe	– guz owalny	XIV	– „wąsy” plastyczne zachodzące łukowato na ucha
Va	– łuczek w górę	XV	– drabinka pozioma ryta
Vb	– łuczek w dół	XVI	– odciski palcowe
VIa	– nakłucia pionowe (trójkątne)	XVII	– łukowate „bruzdy”
VIb	– nakłucia poziome (trójkątne)		
VIc	– nakłucia okrągłe		
VId	– nakłucia ukośne		

chronologię, grupują cechy zdobnicze charakterystyczne dla młodszego okresu użytkowania cmentarzyska. Zaliczają się do nich zmienne od Ib do VIe.

Analiza korespondencji dla kurhanów oznaczonych chronologicznie oraz dla cech zdobniczych ceramiki dobrze odzwierciedla zarysowaną powyżej sekwencję mogił i zmiennych z nimi korespondujących (Ryc. 4). Tumulusy o wcześniejszej chronologii oraz odpowiadające im zmienne koncentrują się w prawej dolnej ćwiartce wykresu. Pokrywające się położenie sygnatur wielu cech oznacza podobieństwo ich profilów w tabeli kontyngencji i pomaga w konsekwencji wyróżnić pewne zestawy ornamentów zdobiących naczynia ceramiczne zdeponowane w tych samych mogiłach. Ta sama uwaga odnosi się także do zmiennych przejściowych, zlokalizowanych bliżej centroidy wykresu, mniej więcej wzdłuż 1 osi (poziomej) oraz cech młodszych, położonych głównie powyżej tej osi, w ramach lewej górnej ćwiartki. Im większe oddalenie zmiennej od centroidy wykresu, tym większa jej specyfika w odniesieniu do kurhanów o określonej chronologii. Podobną interpretacją można zastosować również dla samych kopców. I tak, np. obiekt 7/1/2014 zawierał bardziej

specyficznie zdobiony zestaw naczyń, niż mogła 3/1/2012. Niemniej jednak, ich względnie bliskie położenie wobec siebie sugeruje, że zestawy te były bardziej jednolite, niż w przypadku kurhanów młodszych, które są bardziej zdystansowane od siebie. Wskazuje to na większą różnorodność sposobów zdobienia naczyń ceramicznych w późniejszym okresie użytkowania cmentarzyska. Przedstawione wyniki wyznaczają pewne wstępne interpretacje, co do chronologii materiału zabytkowego z cmentarzyska w Bukivnej. Uporządkowanie chronologiczne kurhanów na podstawie metod statystycznych użyto następnie jako swego rodzaju wskazówek w analizie uzyskanej serii dat radiowęglowych.

Datowanie absolutne

Ogółem w Poznańskim Laboratorium Radiowęglowym oraz NSF-Arizona AMS Laboratory, University of Arizona, Tuscon wykonano 30 oznaczeń radiowęglowych techniką AMS z węgla drzewnych (27 dat, głównie z dębu) oraz przepalonych kości ludzkich (trzy daty) (Tab. 2). Próbkę waloryzowano zgodnie z procedurą zaproponowaną przez J. Czebreszuka i M. Szymt (2001). Błąd standardowy zawierał się w przedziale 30–40 lat. Trzy daty wykonano dla kurhanu „sznurowego” 1/II/2013, pozostałe 27 – dla kurhanów „komarowskich”: odpowiednio: dwie dla kopca 7/I/2014, po trzy dla kopców 1/I/2010 i 2/I/2010, 2012, cztery dla kopca 3/I/2012 oraz 15 dla kopca 6/I/2014. Daty kalibrowano za pomocą programu Oxcal v. 4.2.5 (Bronk Ramsey 2013) na podstawie krzywej atmosferycznej Intcal13 (Reimer i in. 2013).

Obserwacje stratygraficzne i planigraficzne oraz wcześniejsze badania typochronologiczne (Makarowicz i in. [red.] 2016) ujawniły, że każdy z kurhanów wzniesiono w ramach jednego aktu (w jednym horyzoncie chronologicznym), tzn. wszystkie udokumentowane pod ich nasypami obiekty zbudowano w tym samym czasie – przed wzniesieniem nasypu.

Trzy daty wykonane dla kurhanu „sznurowego” pominięto w dalszej analizie. Pozostałe oznaczenia radiowęglowe odnoszą się do „komarowskiego” etapu użytkowania nekropolii. Większość została wykonana z węgla drzewnych pochodzących z drewnianych, głównie dębowych, konstrukcji rytualnych. Należy się więc liczyć z postarzeniem uzyskanych wyników (efekt starego drewna), a także zróżnicowaniem wartości wieku związanym z pobieraniem próbek z różnych słoju (Goslar, Walanus 2004). Trzeba jednak zaznaczyć, że nieliczne oznaczenia z kości ludzkich z kurhanu 6 (obiekty 2A i 2B) są generalnie zbieżne z datami otrzymanymi z węgla drzewnych z tego kopca. Wiarygodność chronologii „komarowskiej” fazy użytkowania cmentarzyska podwyższa wykonanie serii oznaczeń ^{14}C dla analizowanych kurhanów (od dwóch do 15 dat).

Najstarszą datą jest oznaczenie z węgla drzewnego pochodzącego z obiektu 2 w kurhanie 3/2012 (Poz-53783, tab. 2, poz. 6). Z wiarygodnością 95,4% można ją umieścić w odcinku 1878–1691 BC. Na poziomie ufności 1σ (68,2%) najbardziej wiarygodne są przedziały 1777–1737 BC (30,7%) oraz 1872–1844 BC (18,4%). Najmłodszą datę otrzymano z kurhanu 6/2014, ze spalo-

Tabela 2. Bukivna, rejon tłumacki, obwód iwano-frankiwski, Ukraina. Rejestr dat radiowęglowych (Oxcal v. 4.2.5 – Bronk Ramsey 2013)

Lp	Kurhan	Obiekt/ depozyt	Conv BP	Cal BC (68,2%)	Cal BC (95,4%)	Nr lab.	Materiał	Kategoria próbki	Komentarz
1.	Kurhan 1/I/2010	obiekt 1	3260 ± 35 BP	1608–1581 (20%) 1562–1500 (48,2%)	1621–1450 (95,4%)	Poz-39760	węgle	IIA	dąb
2.	Kurhan 1/I/2010	obiekt 2	3410 ± 35 BP	1749–1661 (68,2%)	1871–1845 (4,5%) 1812–1803 (1%) 1776–1623 (89,9%)	Poz-39759	węgle	IIA	dąb lub olsza
3.	Kurhan 1/I/2010	depozyt K	3290 ± 30 BP	1611–1539 (68,2%)	1633–1501 (95,4%)	Poz-39762	węgle	IIA	spod szpilki: dąb
4.	Kurhan 2/I/2010/12	obiekt 3	3390 ± 30 BP	1737–1715 (19,5%) 1696–1643 (48,7%)	1751–1619 (95,4%)	Poz-53784	węgle	IIA	dąb
5.	Kurhan 2/I/2010/12	obiekt 3	3300 ± 30 BP	1616–1595 (17,8%) 1589–1532 (50,4%)	1643–1504 (95,4%)	Poz-53788	węgle	IIA	dąb
6.	Kurhan 2/I/2010/12	obiekt 4	3355 ± 30 BP	1686–1619 (68,2%)	1740–1713 (7,7%) 1697–1602 (78,6%) 1585–1544 (8,5%) 1539–1535 (0,6%)	Poz-53789	węgle	IIA	dąb
7.	Kurhan 3/I/2012	obiekt 1	3270 ± 30 BP	1608–1582 (22,4%) 1561–1506 (45,8%)	1623–1496 (92,7%) 1475–1460 (2,7%)	Poz-53790	węgle	IIA	dąb
8.	Kurhan 3/I/2012	obiekt 1	3415 ± 30 BP	1749–1683 (62,4%) 1675–1665 (5,8%)	1870–1846 (4,1%) 1775–1629 (91,3%)	Poz-53785	węgle	IIA	0.6mgC, dąb
9.	Kurhan 3/I/2012	obiekt 1, część SE	3425 ± 30 BP	1765–1685 (68,2%)	1875–1842 (7,9%) 1817–1799 (2,8%) 1780–1638 (84,7%)	Poz-53787	węgle	IIA	dąb
10.	Kurhan 3/I/2012	obiekt 2	3455 ± 30 BP	1872–1844 (18,2%) 1813–1802 (6,2%) 1777–1737 (30,7%) 1715–1696 (13,1%)	1878–1691 (95,4%)	Poz-53783	węgle	IIA	dąb

cd. Tabeli 2

Lp	Kurhan	Obiekt/ depozyt	Conv BP	Cal BC (68,2%)	Cal BC (95,4%)	Nr lab.	Materiał	Kategoria próbki	Komentarz
11.	Kurhan 6//2014	obiekt 1, „deska”	3365 ± 35 BP	1727–1725 (1,5%) 1692–1620 (66,7%)	1746–1603 (88,4%) 1585–1544 (6,7%) 1638–1635 (0,4%)	Poz-69113	węgle	IIA	dąb
12.	Kurhan 6//2014	obiekt 1, element A	3395 ± 35 BP	1741–1714 (23,6%) 1700–1642 (44,6%)	1862–1852 (1%) 1772–1614 (94,4%)	Poz-72955	węgle	IIA	dąb
13.	Kurhan 6//2014	obiekt 1, element B	3310 ± 35 BP	1627–1595 (23,7%) 1589–1532 (44,5%)	1682–1675 (1,1%) 1666–1505 (94,3%)	Poz-69114	węgle	IIA	dąb
14.	Kurhan 6//2014	obiekt 1, element E	3300 ± 35 BP	1618–1531 (68,2%)	1662–1501 (95,4%)	Poz-72956	węgle	IIA	dąb
15.	Kurhan 6//2014	obiekt 1, element F	3285 ± 35 BP	1612–1527 (68,2%)	1644–1496 (93,8%) 1475–1460 (1,6%)	Poz-69115	węgle	IIA	dąb
16.	Kurhan 6//2014	obiekt 1, element B	3339 ± 31 BP	1683–1609 (59,6%) 1579–1563 (8,6%)	1730–1721 (1,7%) 1692–1530 (93,7%)	AA-106308	węgle	IIA	dąb
17.	Kurhan 6//2014	obiekt 1, element B	3340 ± 32 BP	1684–1609 (60,2%) 1578–1564 (8%)	1731–1720 (2,1%) 1693–1530 (93,3%)	AA-106309	węgle	IIA	dąb
18.	Kurhan 6//2014	obiekt 1, element B	3394 ± 32 BP	1740–1712 (22,9%) 1699–1643 (45,3%)	1766–1617 (95,4%)	AA-106310	węgle	IIA	dąb
19.	Kurhan 6//2014	obiekt 1, element B	3368 ± 35 BP	1730–1721 (5,3%) 1692–1622 (62,9%)	1748–1606 (90,3%) 1584–1546 (5,1%)	AA-106311	węgle	IIA	dąb
20.	Kurhan 6//2014	obiekt 1, naczynie 39	3415 ± 35 BP	1753–1662 (68,2%)	1873–1844 (6%) 1814–1801 (1,8%) 1778–1626 (87,6%)	Poz-69121	węgle	IIA	fragm. spalonej konstrukcji w naczyniu; dąb
21.	Kurhan 6//2014	obiekt 2B, element 1	3285 ± 35 BP	1612–1527 (68,2%)	1644–1496 (93,8%) 1475–1460 (1,6%)	Poz-72957	węgle	IIA	dąb
22.	Kurhan 6//2014	obiekt 2B, element 2	3400 ± 40 BP	1744–1643 (68,2%)	1876–1841 (4,4%) 1820–1797 (1,9%) 1781–1611 (89,2%)	Poz-72958	węgle	IIA	dąb

Lp	Kurhan	Obiekt/ depozyt	Conv BP	Cal BC (68,2%)	Cal BC (95,4%)	Nr lab.	Materiał	Kategoria próbki	Komentarz
23.	Kurhan 6/II/2014	obiekt 2A, szkielet 1	3355 ± 30 BP	1686–1619 (68,2%)	1740–1713 (7,7%) 1697–1602 (78,6%) 1585–1544 (8,5%) 1539–1535 (0,6%)	Poz-73406	przepalone kości ludzkie	IIIA	0,1%N 0,3%C carbonate
24.	Kurhan 6/II/2014	obiekt 2A, szkielet 3	3440 ± 40 BP	1871–1845 (11,8%) 1811–1804 (2,9%) 1776–1688 (53,4%)	1881–1658 (95,4%)	Poz-73405	przepalone kości ludzkie	IIIA	0,4mgC, 0,3%N 0,4%C carbonate
25.	Kurhan 6/II/2014	obiekt 3	3180 ± 35 BP	1497–1470 (25,4%) 1465–1427 (40,7%)	1526–1396 (95,4%)	Poz-69116	węgle	IIA	0,5mgC; zbyt późna?
26.	Kurhan 7/II/2014	obiekt 6	3390 ± 35 BP	1737–1715 (19,4%) 1696–1641 (48,8%)	1862–1862 (0,7%) 1772–1612 (94,7%)	Poz-69117	węgle	IIA	dąb
27.	Kurhan 7/II/2014	obiekt 7	3425 ± 30 BP	1765–1685 (68,2%)	1875–1842 (7,9%) 1817–1799 (2,8%) 1780–1638 (84,7%)	Poz-69118	węgle	IIA	dąb
28.	Kurhan 1/III/2013	nasyp kopca, część C	3840 ± 35 BP	2397–2385 (4,5%) 2347–2271 (38,4%) 2259–2207 (25,4%)	2458–2202 (95,4%)	Poz-58471	węgle	IIC	0,9mgC
29.	Kurhan 1/III/2013	nasyp kopca, część N	3830 ± 35 BP	2339–2205 (68,2%)	2457–2417 (6,9%) 2409–2197 (85,9%) 2167–2150 (2,6%)	Poz-58549	węgle	IIC	
30.	Kurhan 1/III/2013	obiekt 1	2925 ± 35 BP	1192–1172 (11,4%) 1167–1143 (13,6%) 1132–1056 (43,2%)	1222–1013 (95,4%)	Poz-58472	kości ludzkie	IIIA	carbonate; data zbyt późna

nej drewnianej konstrukcji rytualnej (Poz-69116, tab. 2, poz. 25). Po kalibracji, na poziomie 2σ , jej wartość zawiera się w przedziale 1535–1396 BC (95,4%), natomiast najbardziej prawdopodobny odcinek w wersji 1σ odnosi się do przedziału 1465–1427 BC (40,7%). Data ta może być jednak obarczona pewnym błędem, wynikającym ze zbyt małej próbki (0,5 mg C); nie konweniuje też ona z pozostałymi oznaczeniami z kurhanu. Wobec powyższego, za drugą najpóźniejszą datą ^{14}C należy uznać oznaczenie uzyskane z konstrukcji drewnianej (obiekt 1) w kurhanie 1/2010 (Poz-39760, tab. 2, poz. 1), która po kalibracji dała przedział odpowiednio: 2σ – 1621–1450 BC (95,4%), 1σ – 1562–1500 BC (najbardziej wiarygodny – 48,2%). Przytoczone, skrajne daty, wyznaczają potencjalny okres użytkowania cmentarzyska w fazie „komarowskiej” na odcinek 1872–1500 BC (na poziomie ufności 68,2%) lub przedział 1878–1450 BC z prawdopodobieństwem 95,4%, a więc maksymalnie – w obu wersjach – na prawie 400 lat. Wskazany okres należy traktować wyłącznie jako ramowy przedział funkcjonowania nekropolii w epoce brązu.

W celu sprecyzowania chronologii poszczególnych, datowanych metodą radiowęglową, kurhanów oraz – pośrednio I grupy kurhanów – i całego cmentarzyska, na podstawie opcji dostępnych w programie Oxcal 4.2.5, zaproponowano dwa modele interpretacji uzyskanych datowań (por. Rzepecki 2014). Do budowy modeli interpretacji serii uzyskanych dat ^{14}C wykorzystano także dane z analizy typochronologicznej (stylistycznej ceramiki naczyniowej i wyrobów metalowych) oraz przesłanki wynikające z seriacji cech makromorfologicznych i zdobniczych naczyń oraz analizy korespondencji (szerzej Makarowicz i in. 2016).

Model I. W pierwszym modelu skorzystano z opcji *R-Combine* używanego programu kalibracyjnego, wyliczając średnią ważoną dat dla każdego z kurhanów. Dzięki temu uzyskano sekwencję ukazującą uszeregowanie kurhanów na skali czasowej (Ryc. 5). Najstarszy z kopców (1/II/2013), zgodnie z oceną typochronologiczną reprezentujący późną kulturę ceramiki sznurowej, można datować na drugą połowę III tys. BC, pozostałe natomiast – należące do kultury komarowskiej – wzniesiono znacznie później, z grubsza w przedziale 1750–1550 BC. Rozkład prawdopodobieństwa przy wspólnej kalibracji dat z poszczególnych kopców sugeruje, że najstarsze powinny być monumenty 7/2014 i 3/2012, młodszy kopic 2/2010, 2012, a najmłodsze – kurhany 1/2010 i 6/2014.

Model II. W tym modelu wzięto pod uwagę wyniki seriacji cech zdobniczych ceramiki oraz wyniki analizy korespondencji. Wyniki analizy „kombinowanej” wpisano do opcji *Sequence* programu kalibracyjnego. Usunięto z niego wszystkie daty określane jako *Outliers*, tj. odstające. Dzięki temu zabiegowi, niewątpliwie zubożającemu zestaw dat radiowęglowych, uzyskano wysoki poziom współczynników zgodności (A_{Model} zawsze powyżej 60%).

W rozpatrywanym modelu granice okresu rozpoczęcia wznoszenia zbadanych wykopaliskowo kurhanów „komarowskich” (grupa I) zawierają się w przedziale 1826–1692 BC (95,4%), a prawdopodobnie (68,2%) był to okres 1756–1705 BC (Ryc. 6). Koniec fazy budowy kurhanów przypadła na okres 1690–1551 BC (95,4%), a najpewniej (68,2%) był to przedział 1677–1624 BC (Ryc. 7).

Po niemal 500 latach przerwy w użytkowaniu cmentarzyska przez społeczności kultury ceramiki sznurowej (kurhan 1/II/2013), pierwszy kurhan „komarowski” – 7/2014 – wzniesiono w latach 1751–1692 BC (95,4%), zapewne (68,2%) w odcinku czasu 1735–1701 BC. Kurhan 3/2012 zbudowano w przedziale 1744–1688 BC (95,4%), najprawdopodobniej (68,2%) w latach 1712–1695 BC. Kurhan 1/2010 wzniesiono (95,4%) w okresie 1722–1658 BC, a zapewne (68,2%) w czasie 1704–1679 BC. Kopiec 6/2014 usypano w okresie 1691–1644 BC (95,4%), a z dużą pewnością (68,2%) w odcinku 1688–1644 BC. Ostatnią w kolejności mogiłę 2/2010, 2012 wzniesiono w latach 1687–1629 BC, a z dużą dozą wiarygodności (68,2%) w przedziale 1681–1645 BC (Ryc. 8).

Konkluzje: dynamika rozwoju cmentarzyska a chronologia kultury komarowskiej w dorzeczu górnego Dniestru

Dzięki analizom typochronologicznym stylistyki naczyń i wyrobów metalowych, (szerzej – por. Makarowicz i in. 2016), ale głównie dzięki seriacji oraz analizie korespondencji cech zdobniczych naczyń, uzyskano prawdopodobną sekwencję wznoszenia zbadanych wykopaliskowo kurhanów na jednym z największych i najlepiej zbadanych cmentarzysk kultury komarowskiej nad górnym Dniestrem.

Pierwsze kurhany w nekropolii bukivniańskiej zbudowały społeczności kultury ceramiki sznurowej jeszcze w drugiej połowie III tys. BC, o czym świadczy datowanie kurhanu 1/II/2013 z II grupy kopców. Zapewne była to grupa (o układzie liniowym), w której występowały również inne kurhany „sznurowe”, jednak sądząc po morfologii i wielkości monumentów większość z nich, reprezentowała „komarowski” etap użytkowania nekropolii.

O fazie wykorzystania cmentarzyska w Bukivnej przez społeczności kultury komarowskiej można powiedzieć więcej na podstawie badań I grupy kurhanowej, cechującej się również układem liniowym kopców. Uwzględniając prawdopodobieństwo na poziomie 95,4%, czas wznoszenia mogił w tej grupie można ocenić na maksymalnie 275 lat (1826–1551 BC). Z dużą dozą prawdopodobieństwa (68,2%) budowę kurhanów rozpoczęto około połowy XVIII stulecia BC, a zakończono w końcu XVII wieku (1756–1624 BC). Według tych wyliczeń okres użytkowania tej grupy trwałby więc maksymalnie 132 lata. Badanie kopce budowano prawdopodobnie co kilkanaście-kilkadziesiąt. Możliwe, że w ramach tej liniowej zaaranżowanej grupy wznoszono je nie po kolei w jednym kierunku, ale z dwóch różnych stron. Pośród zbadanych kopców jako pierwsze zbudowano monumenty 7/2014 i 3/2012, następnie prawdopodobnie kurhany 1/2010 i 6/2014, a na końcu kopiec 2/2010, 2012. Możliwa jest też inna sekwencja (mniej wiarygodna), umieszczająca powstanie ostatniego z kurhanów po kopcach 3/2012 i 7/2014, a kurhanu 1/2010 przed kopcem 6/2014. W świetle wykonanych analiz archeologicznych i statystycznych oraz dat radiowęglowych, kurhan 6/2014 dobudowano później do kopca 7/2014, tworząc jeden podłużny, owalny układ.

Na cmentarzysku w Bukivnej zbadano łącznie (razem z kopcami rozpoznanymi w latach 30 XX w.) 19 kurhanów, co stanowi około trzeciej części wszystkich kopców zarejestrowanej na tej nekropolii (Makarowicz i in. 2017). Analiza materiału z mogił zbadanych wykopaliskowo sugeruje, że próba ta jest w pełni reprezentatywna dla całego cmentarzyska, tzn., że można na nim wyróżnić dwa etapy użytkowania: inicjalny – związany z działalnością funeralną społeczności „sznurowych” z zaawansowanego etapu jej rozwoju (2 połowa III tys. BC) oraz drugi – łączący się z aktywnością ugrupowań „komarowskich”, których wspólnoty, po 400–500 latach, wkomponowywały swoje kurhany w istniejące już układy kopców „sznurowych” (por. II grupa kopców), tworząc własne przestrzenie sakralno-sepulkralne. Brak monumentów o wcześniejszej chronologii sugeruje, że być może I grupa kurhanowa w Bukivnej składała się wyłącznie z kurhanów „komarowskich”. Wydaje się, że poszczególne grupy kopców, wyróżnione na analizowanej nekropolii, były „małymi cmentarzyskami” konkretnych lineaży, wznoszonymi w zbliżonym horyzoncie czasowym, nie dłużej niż przez 200–250 lat (8–10 generacji).

Nekropola kultury komarowskiej w Bukivnej reprezentuje wczesne i klasyczne stadium rozwoju tej jednostki taksonomicznej. Brak jest tu wyraźnych cech stylistycznych kultury Noua, obecnych na innych cmentarzyskach, m.in. w eponimicznym Komarowie (Sulimirski 1968; Makarowicz i in. 2016). Można więc zakładać, że społeczności „komarowskie” w dorzeczu górnego Dniestru rozwijały się jeszcze w okresie, w którym czytelna jest recepcja cech tejże kultury w omawianym rejonie, a więc po 1550 BC (Sava 2002; Krušelnicza 2006; Makarowicz i in. 2016). Na podstawie analizy typochronologicznej materiałów z innych nekropoli górnodniestrzańskich wydaje się jednak, że okres wznoszenia przez nie kurhanów nie trwał już długo i był ograniczony do kilku (2–3) pokoleń (50–80 lat). Wraz z zanikiem wzorców stylistycznych kultury Noua zanika również zwyczaj budowy kurhanów przez społeczności kultury komarowskiej, jeden z jej zasadniczych elementów tożsamości. Możliwe, że utrzymuje się on dłużej na Wyżynie Wołyńskiej, o czym świadczy data z kurhanu w Ivanju (Svešnikov 1968; Makarowicz 2008) oraz stylistyka wyrobów metalowych i naczyń w kurhanach z Kordašiva na Podolu, gdzie oprócz zespołów „klasycznych” pojawiają się także materiały o cechach kultury Noua (badania V. Ilčyšina z Muzeum Krajoznawczego w Tarnopolu). Diagnozę tę mogą potwierdzić daty radiowęglowe z tego stanowiska, które zostały przekazane do Poznańskiego Laboratorium Radiowęglowego.

W konkluzji można stwierdzić, że okres rozwoju społeczności kultury komarowskiej w dorzeczu górnego Dniestru należy umieścić najprawdopodobniej w przedziale 1800–1500 BC. W tym stosunkowo krótkim czasie, bardzo dynamiczne i prężne demograficznie wspólnoty, zasiedlały rozległe rejony w pobliżu dolin rzecznych, wznosząc szereg nekropoli kurhanowych, głównie na dawnych cmentarzyskach ludności kultury ceramiki sznurowej. Dalsze uściślenie chronologii tytułowej jednostki kulturowej nad górnym Dniestrem będzie możliwe po uzyskaniu dat radiowęglowych z innych nekropoli „komarowskich” i zastosowaniu zaprezentowanej w tym artykule metodyki ich analizy.