

УДК 902.01, 902.65

СТЕКЛЯННЫЕ УКРАШЕНИЯ ДЖУКЕТАУ: МОРФОЛОГИЯ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ

© Н.Г.Набиуллин, Р.Х.Храмченкова

В публикации вводятся в научный оборот новые материалы исследований стеклянных украшений из болгаро-татарского города Джукетау X–XIV веков.

Ключевые слова: археология, ремесло, стеклянные украшения, естественные методы в археологии, Волжская Булгария, Джукетау, X–XIV века.

В данной публикации в научный оборот вводятся материалы исследований стеклянных украшений из культурного слоя болгаро-татарского города Джукетау X–XIV веков, археологические остатки которого расположены в окрестностях г. Чистополь. Абсолютное большинство украшений, как и основная часть всех культурных остатков из Джукетау, были найдены на Донауровском селище II, которое в X – первой половине XIII века являлось одним из городских посадков, во второй половине XIII – XIV веках – непосредственной территорией города «открытого типа».

В основу систематизации стеклянных бус по аналогии с бусами г.Болгара [1: 152] положен технологический принцип: технологическая группа (способ изготовления); подгруппы делятся по отсутствию (А) и наличию (Б) орнамента; отделы и подотделы – по форме поперечного сечения; типы – по форме продольного сечения; виды – по цвету стекла, степени его прозрачности¹.

Группа I. Бусы, изготовленные из тянутой трубочки.

Подгруппа А – без орнаментации, одноцветные.

О т д е л I – круглые в поперечном сечении.

Тип 1 (I–A–0–I–1) – круглые в продольном сечении (р. III, В/1, 80 см, III, №1)².

Группа II. Бусы, изготовленные способом навивки стеклянного жгута вокруг твердого стержня.

Подгруппа А – без орнаментации, одноцветные.

О т д е л I – круглые в поперечном сечении.

Тип 1 (II–A–0–I–1) – круглые (шарообразные) в продольном сечении (подъемный материал (далее – п. м.), №2; р. VII, соор. 11, зачистка на уровне выявления, II–III, №40).

Тип 2 (II–A–0–I–2) – зонные в продольном сечении (п. м., №3; п. м., №4; р. VI, Б/23, 40 см, II, №5; п. м., №6; р. VI, А/14, 20 см, I, №8; п. м., №9; п. м., №10; п. м., №11; р. VI, соор. 28б, II, №12; р. VI, Г/4, соор. 6, выб. 1, II–III, №39).

Тип 3 (II–A–0–I–3) – бочонкообразные в продольном сечении (городище, р. VII, соор. 1, III, №13).

Тип 4 (II–A–0–I–4) – кольцевидные в продольном сечении (п. м., №14).

Тип 5 (II–A–0–I–5) – многочастные в продольном сечении.

Тип 6 (II–A–0–I–6) – эллипсоидные в продольном сечении (п. м., №20).

Тип 7 (II–A–0–I–7) – битрапециоидные (биконические) в продольном сечении (п. м., №22).

О т д е л II – граненые в поперечном сечении.

Тип 1 (II–A–0–II–1) – четырехгранные.

Подгруппа Б – орнаментированные.

1. Бусы с мозаичным узором.

О т д е л I – круглые в поперечном сечении.

Тип 1 (II–B–1–I–1) – зонные в продольном сечении (р. V, соор. 1, 40 см, II, №27).

О т д е л II – уплощенные в поперечном сечении.

Тип 1 (II–B–1–II–1) – эллипсоидная («луковица») в продольном сечении.

2. Бусы с пятистым узором.

О т д е л I (I) – круглые в поперечном сечении.

Тип 1 (II–B–2–I–1) – круглые (шарообразные) в продольном сечении.

3. Бусы со спиральным узором.

О т д е л I – круглые в поперечном сечении.

¹ Фиксируются также размеры бусин, до типа включительно; в табл. 1, 2 указаны цвет и прозрачность стекла.

² Здесь и далее для отобранных для определения химического состава стеклянных изделий: раскоп, участок, глубина, слой, номер анализа. Слои по стратиграфической шкале Джукетау: слой I, современный, в том числе пашня; слой II, вторая половина XIII – XIV вв.; слой III, X – первая половина XIII вв. По умолчанию – Донауровское селище II; одна бусина найдена на городище (№13).

Тип 1 (II-B-3-I-1) – круглые (шарообразные) в продольном сечении (р. III, В/1, 65 см, II-III, №28).

Тип 2 (II-B-3-I-2) – зонные в продольном сечении (р. VI, Б/24, 20 см, I, №29; п. м., №30; р. III, Г/5, 40 см, II, №31; р. VI, Б/27, 40 см, II, №32³).

Тип 3 (II-B-3-I-3) – эллипсоидные в продольном сечении (п. м., №33).

Тип 4 (II-B-3-I-4) – цилиндрические в продольном сечении (п. м., №34).

О т д е л II – уплощенные в поперечном сечении.

Тип 1 (II-B-3-II-1) – зонные в продольном сечении (дисковидные) (р. VI, А/14, 20 см, I, №35).

4. Бусы с плоскими реснитчатыми глазками.

О т д е л I – круглые в поперечном сечении.

Тип 1 (II-B-5-I-1) – зонные в поперечном сечении (п. м., № 36).

Тип 2 (II-B-5-I-2) – бочонкообразные в продольном сечении.

5. Бусы со слоистыми выпуклыми глазками (глазчатая «треугольная»).

О т д е л I – круглые в поперечном сечении.

Тип 1 (II-B-4-I-1) – зонные в продольном сечении.

Группа III. Бусы, изготовленные по типу браслетов.

Подгруппа А – без орнаментации, одноцветные.

О т д е л I – плоские в поперечном сечении.

Тип 1 (III-A-0-I-1) – эллипсоидные в продольном сечении (р. VI, А/20, 20 см, I, №37).

Не ясен способ изготовления бусины, круглой в поперечном сечении, круглой или зонной в продольном сечении, на белом непрозрачном (?) фоне бордовые, черные разводы (п. м., №38).

Кроме этого, были проведены анализы следующих неорнаментированных бусин вне указанной систематизации: деформирована, брак (?)

(п. м., №24); полоска, закрученная в спираль, брак или заготовка (?) (п. м., №25; брак (?) (р. V, А/4, 20 см, I, №26); а также, по всей видимости, одна бусина нового времени (п. м., №23).

Был также проведен анализ одной сложной бицилиндрической бусины салатного цвета, украшенной глазками (п. м., №41).

В коллекции есть несколько перстней разной сохранности, также найденных на территории Донауровского селища: плосковыпуклый овально-щитковый (р. VII, сооружение 11, зачистка на уровне выявления, II-III, №42); подпрямоугольно-подовального сечения, со щитком (п. м., №43); обломок с плоской внутренней и выпуклой внешней поверхностью (п. м., №44).

Химический состав стеклянных украшений определялся методом количественного эмиссионного спектрального анализа в отделе естественнонаучных и реставрационных исследований музея археологии Института истории им. Ш.Марджани АН РТ. Навеска образца 25 мг сжигается из кратера угольного электрода в дуге переменного тока до полного испарения. Время экспозиции для легколетучих элементов – 30 сек. при силе тока 8А, после чего часть диафрагмы перекрывается, и образец дожигается при силе тока 18А. Спектр, получаемый на дифракционном спектрографе ДФС-458, регистрируется на фотопластинке ПФС-03. Рабочая решетка спектрографа №3 с 1800 шт/мм с разрешением 0,6нм. Полученные спектрограммы фотометрируются на спектрофотометре МФ-2. Исследуемые образцы анализируются классическим методом 3-х эталонов. В качестве стандартов для анализа были использованы государственные стандартные образцы СДПС-1, СЧТ-2, СКР-3, МЩ-3 и стандарты предприятия. Проводимый анализ соответствует количественному анализу III категории точности. Результаты макроэлементного и микроэлементного составов приведены в таблицах 1 и 2 соответственно.

Таблица 1

Макроэлементный состав стеклянных украшений Джукетау (%)

736	№	цвет/ прозр.	CuO	MnO	PbO	SnO	TiO	P2O5	CaO	Fe2O3	Al2O3	K2O	MgO	Na2O	SiO2
18	6	ж/гл	0,12	0,0026	40,34	0,014	0,047	0,034	0,15	0,072	1,28	0,29	0,051	0,058	57,33
20	4	ж/пр	0,028	0,0085	14,27	0,0095	0,13	0,09	0,74	0,11	1,04	11,85	0,11	0,89	70,58
4	12	б/цв	0,003	0,013	13,65	0,0041	0,16	0,11	0,57	0,073	0,32	12,54	0,2	0,57	71,63
26	40	б/цв	0,006	0,0077	16,18	0,002	0,14	0,18	0,8	0,086	0,95	14,31	0,13	0,94	66,12
19	39	б/цв	0,002	0,0067	10,12	0,0004	0,15	0,17	2,52	0,1	1,68	14,52	0,14	0,55	69,95
5	13	бир/гл	0,56	0,0034	5,78	0,56	0,045	0,093	0,37	0,51	0,77	10,92	0,14	0,73	79,41
27	23	кор/гл	0,48	0,55	4,81	0,11	0,073	0,18	1,77	6,24	1,73	9,35	0,12	0,76	73,69
26	37	б/цв	0,003	0,05	0,003	0,0003	0,14	0,21	14,29	0,12	1,61	4,56	2,55	11,84	64,47
10	22	б/цв	0,004	1,99	0,012	0,0085	0,13	0,29	10,47	0,36	1,56	4,35	2,93	10,44	67,28

³ Деформирована, брак?

23	24	черн/гл	0,006	0,032	0,001	0,0004	0,25	0,19	7,12	0,97	2,56	5,6	2,17	15,85	65,16
5	27	черн/гл	0,005	0,047	0,27	0,11	0,24	0,28	4,51	1,94	3,28	2,31	1,44	16,65	67,78
12	28	черн/гл	0,008	0,018	0,003	0,0004	0,24	0,28	6,73	3,98	3,42	6,44	2,67	11,45	64,61
13	28*	бел/гл	0,006	0,015	0,0001	0,0004	0,16	0,87	4,25	0,17	3,62	5,93	1,72	11,38	71,53
16	29	черн/гл	0,001	0,017	0,058	0,027	0,29	0,53	5,32	1,84	3,41	6,08	2,26	11,49	68,58
17	29*	ж/гл	0	0,0013	6,18	3,71	0,27	0,48	5,38	0,29	3,11	6,17	2,04	9,55	62,7
28	30	черн/гл	0,01	0,0066	0,11	0,29	0,3	0,52	12,15	1,02	3,56	5,74	3,01	11,08	62,12
24	31	черн/гл	0,004	0,037	0,003	0,023	0,6	0,37	9,93	1,23	5,94	8,3	3,26	15,09	55,14
25	31*	бел/гл	0,09	0,042	3,88	1,7	0,16	2,99	7,32	0,47	6,18	0,4	1,64	5,18	69,8
7	34	черн/гл	0,009	0,045	0,17	0,026	0,47	0,29	9,21	1,34	3,75	2,43	2,66	12,55	66,92
8	34*	ж/гл	0	0,076	1,52	0,34	0,18	0,079	5,32	0,68	2,23	2,53	1,68	11,8	73,4
9	35	черн/гл	0,004	0,052	0,056	0,28	0,35	0,44	9,94	0,73	5,29	6,54	2,55	11,88	61,72
14	35*	бел/гл	0	0,031	0,16	2,39	0,19	0,41	5,32	0,87	4,73	5,92	1,94	7,28	70,7
10	38	черн/гл	0,13	0,42	0,49	0,91	0,094	0,32	5,61	5,59	1,93	1,67	1,39	10,95	70,38
21	5	гол/пр	0,012	0,034	0,009	0,0043	0,12	0,37	8,96	0,72	2,46	4,11	1,92	14,26	66,81
1	3	син/пр	0,008	0,086	0,022	0,0041	0,22	0,32	8,01	1,97	2,83	4,01	1,95	12,18	68,03
11	8	син/пр	0,005	0,018	0,002	0,0004	0,28	0,44	8,93	1,07	2,95	5,73	2,71	12,62	65,01
2	43	син/пр	0,006	0,034	0,001	0,0006	0,32	0,31	11,15	1,25	3,18	5,87	1,94	10,18	65,43
3	44	син/пр	0,005	0,027	0,001	0,0006	0,31	0,23	9,76	1,71	3,11	5,24	2,21	13,89	63,36
6	10	т.син/пр	0,009	0,023	0,005	0,0031	0,14	0,16	5,24	1,05	1,94	3,96	1,41	13,28	72,67
22	2	син/пр	0,01	0,041	0,035	0,029	0,14	0,2	8,98	1,01	2,84	4,49	2,63	15,05	64,27
6	1	б/цв	0,002	1,02	7,62	0,57	0,11	0,15	4,05	0,43	2,41	2,94	1,56	7,25	71,79
7	1*	ж/гл	0	1,1	0,96	0,12	0,13	0,2	9,91	0,7	3,23	3,4	1,42	8,26	70,4
9	25	бир/гл	0,21	0,026	0,41	0,48	0,16	0,64	10,66	1,27	7,55	5,12	2,51	11,38	59,43
8	20	бир/гл	0,95	0,36	1,09	4,04	0,26	0,49	6,65	1,23	2,96	2,89	1,92	9,41	67,63
11	9	бир/гл	0,36	0,017	1,07	3,29	0,17	0,21	8,01	1,05	4,02	5,77	2,23	10,18	63,45
1	42	бир/гл	0,15	0,049	0,44	4,81	0,22	0,2	5,01	1,02	2,07	3,84	1,63	11,95	68,47
15	36	ж/гл	0,055	0,37	5,97	9,01	0,22	0,28	2,66	1,34	2,37	3,82	1,26	12,35	60,14
4	41	сал.с глаз	0,31	0,023	0,78	0,19	0,14	0,16	5,89	0,73	2,01	3,19	2,47	11,94	71,93

* В таблице приведены данные по составу окрашенных частей бусин: для полосатой «лимонки» (№1)

– бесцветная и желтая части, для черных бус, декорированных белыми и желтыми полосами,

– черные и окрашенные части соответственно.

б/цв – бесцветная; бел. – белая; бир. – бирюзовая; гол. – голубая; ж. – желтая; кор. – коричневая;

сал. с глаз. – салатная с «глазками»; син. – синяя; т.-син – темно-синяя; черн. – черная; гл. – глухая; пр. – прозрачная.

Таблица 2

Микроэлементный состав стекланных украшений Джукетау (концентрация = С x 10ⁿ)

736	элемент	Ag	As	B	Ba	Be	Bi	Co	Cr	Ga	Li	Ni	Sb	Sc	Sr	V	Y	Yb	Zn	Zr
	N	-4	-2	-3	-2	-4	-4	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-3	-3	-4	-2	-2
18	6	1,3	0,12	0,9	1,1	1,2	3,1	0,2	0,9	0,8	0	9,1	130	0,3	1,1	0	0,9	1	0,3	0,7
20	4	4,9	0,64	12	1,1	1,1	1,1	0,2	2,4	0,2	2,5	3,2	1,1	0,1	0,7	0,5	0,8	0,8	0,4	0,4
4	12	0,5	0,03	2,1	2,1	0,8	0,7	0,1	0,5	0,1	3,1	0,1	1,3	0,1	0,7	0,5	0,7	0,6	0,3	0,3
26	40	2,7	0,46	9,9	1,1	0,8	1,5	0,4	0,9	0,2	3,6	0,5	1,2	0,1	0,6	1,4	0,6	0,7	0,4	0,4
19	39	0,2	0,02	9,6	1,6	0,75	1,1	0,5	1,4	0,2	4,2	0,7	1,3	0,2	0,9	0	1	1,1	0,2	2,1
5	13	3,1	0,11	4,1	1,1	0,95	1,3	0,2	1,1	0,1	3,8	0,9	3,8	0,1	1,1	0,7	0,7	0,7	0,2	0,2
27	23	0,62	0,03	1,9	1,7	1,2	1,6	1	4,2	0,3	3,5	3,8	2,8	0,1	1,1	1,3	0,9	0,9	0,2	1,4
26	37	0,02	0,14	6,1	1,9	0,92	1,5	0,4	1,1	0,1	2,5	0,4	1,1	0,3	4,8	0,5	1	0,9	0,2	2,1
10	22	0,02	0,72	17	3,2	0,7	0,8	2,2	6,1	0,3	3,7	1,6	1	0,2	3,2	1,5	0,9	0,6	0,3	1,7
23	24	0,26	0,61	14	4,5	0,9	1,2	0,3	7,6	0,5	3,8	0,7	0,8	0,2	5,7	0,5	1	1,1	0,2	1,9
5	27	0,87	0,08	22	1,9	1,6	0,8	0,8	0,1	1,3	0,1	0,7	1,8	1,1	0,1	0,9	0,4	0,7	0,7	0,2
12	28	0,07	0,16	29	9,2	1,7	1,3	0,3	1,7	1,3	2,9	0,89	0,51	0,8	3,8	1,1	1,4	1,5	0,2	0,9
16	29	0,2	0,03	28	9,5	1,6	1,8	0,5	1,8	1,2	3,1	0,8	1,1	0,7	2,1	0,7	1,3	1,4	0,2	0,8
28	30	0,71	0,05	32	4,9	1,4	2,3	2,7	2,5	1,5	2,8	1,1	0,89	0,8	12	1,9	1,5	1,2	0,2	1,5
24	31	0,32	0,2	46	13	1,2	0,7	0,7	16	1,4	4,1	0,8	0,9	0,6	3,8	1,3	2,5	3,1	0,3	3,2
7	34	0,06	0,09	32	9,4	1,7	1,2	0,5	1,8	1,5	2,5	9,5	0,78	0,2	3,6	2,1	1,5	1,3	0,2	0,9
9	35	0,04	0,03	38	8,3	1,8	1,2	1	3,7	1,5	3,1	1,3	1,6	0,7	4,5	1,9	2,3	1,5	0,2	1,4
10	38	1,4	0,07	14	12	1,3	1,8	0,7	1,3	0,7	2,5	7,5	0,59	0,3	3,6	0,7	0,9	0,9	0,9	0,7
21	5	0,31	2,1	45	2,4	0,8	1,4	110	4,2	0,8	3,1	0,5	1,2	0,4	4,8	0,6	0,9	0,9	0,2	0,8
1	3	1,7	7,6	14	4,8	1,1	0,7	240	2,5	0,8	3,5	2,7	1,2	0,2	3,2	0,7	0,8	1,1	0,1	0,9
11	8	0,03	0,25	28	7,8	1,7	1,2	200	1,8	0,7	3,1	0,92	0,52	0,6	4,1	1,2	1,2	1,2	0,3	1
2	43	0,02	0,21	25	5,8	1,5	1,7	155	2,1	1,2	2,5	0,9	0,81	0,2	3,5	0,6	1,3	1,2	0,2	0,8
3	44	0,07	0,67	34	7,2	1,4	1,1	80	1,3	0,9	2,6	0,8	0,64	0,5	4,5	0,8	1,2	1,3	0,2	0,8
6	10	0,12	0,29	16	5,2	0,93	1,1	110	2,8	0,4	2,8	0,7	0,71	0,1	1,8	0,6	0,9	0,9	0,3	0,7
22	2	0,05	3,9	12	1,6	0,7	0,8	180	1,7	0,6	3,5	0,3	0,7	0,3	3,7	0,8	0,9	0,9	0,2	0,9
6	1	0,43	0,06	4,2	5,4	1,3	0,8	0,1	1,3	0,9	2,8	0,3	0,7	0,3	2,3	0,3	0,8	0,7	0,2	0,9

9	25	3,9	0,34	32	4,6	1,3	2,6	2,3	7,5	1,3	3,1	1,2	1,5	0,5	2,6	1,4	1,8	1,3	0,2	1,1
8	20	130	2,7	45	2,8	1,1	2,1	0,8	4,8	0,7	3,9	3,4	7,1	0,7	2,7	1,2	1,1	1,1	0,9	1
11	9	130	0,38	23	3,8	1,2	32	0,3	3,4	0,9	2,5	1,4	2,3	0,3	2,4	1,7	1,8	1,1	0,2	0,6
1	42	1,2	0,11	8,5	5,1	1,2	43	0,4	1,9	0,8	2,8	1,3	2,8	0,4	3,8	0,9	1,1	1,2	0,2	0,9
15	36	0,8	0,11	14	4,9	0,95	21	1	5,2	0,7	2,8	1,7	42	0,6	1,9	2,1	1,1	0,9	0,2	1,3
4	41	3,5	0,06	23	1,9	0,91	18	0,5	4,3	0,3	2,8	1,7	53	0,3	3,2	0,6	0,9	0,8	0,4	0,3

Проведенный анализ показал, что исследованные стеклянные украшения были изготовлены: из свинцового стекла – желтая бусина-лимонка №6 (первая группа); свинцово-калийного стекла – бусины №№4, 12, 40, 39, 13, 23 (вторая группа); технологической добавкой стекла желтой бусины с ресничками, сложной двойной бусины салатного цвета с глазками №41, а также изделий бирюзового цвета (бусины №№9, 20, 25 36 и фрагмент перстня №42) явились зола Na (K) и свинцово-оловянная смесь (третья группа); стекло остальных изделий сварено на золе с добавлением кальциевого компонента и имеет Na – K – Ca состав (четвертая группа) [2: 69].

Бусина № 6, относящаяся к первой группе, имея особый состав, отличается еще и повышенным содержанием сурьмы – 0,13%, которая в данном случае выступает как примесь свинца.

Первая и вторая группы имеют в своем составе очень низкое содержание железа (0,07–0,1%), что свидетельствует, скорее всего, об одном источнике кварцевой компоненты – песка. Исключением являются бусина №23, где 6% железа служит красителем красно-коричневого цвета, и бирюзовая бусина №13 (Fe – 0,51%). По содержанию свинца эти предметы также отличаются, имея меньшие величины. Все это свидетельствует о другом источнике происхождения бус. Еще на этапе морфологического анализа было высказано предположение о том, что бусина №23 относится к новому времени.

Чистый песок – большая редкость в природе, поэтому и в стекле такие содержания железа встречаются очень редко. Такое же малое содержание железа отмечается в бесцветной бусине №37, относящейся к третьей группе Na – K – Ca. Так как содержание бора и фосфора тоже низкие, это может свидетельствовать о высокой степени очистки растительной золы. Интересно, что среди изученных на предмет элементного состава стеклянных находок Билярского городища нет предметов из подобных стекол с малым содержанием железных примесей [3].

Стекло сложной бусины №41 относится к третьей группе и сварено на основе золы, кальциевой и оловянно-свинцовой добавок. К этой же группе относятся фрагмент перстня и бусины из стекла бирюзового цвета, имеющего схожий макроэлементный состав для всех предметов,

кроме бусины №25 с относительно высокой концентрацией алюминия и кальция. Содержание в нем олова в несколько раз больше, чем содержание свинца. Отличие наблюдается в микроэлементном составе: повышенная концентрация серебра в изделиях №№9 и 20, висмута – в №№9, 42, мышьяка – в №20. Явной корреляционной зависимости, объясняющей присутствие этих микроэлементов, не наблюдается. Вероятнее всего, они являются маркерами месторождений меди, свинца и олова. Имитация бирюзы в стеклянных украшениях достигается традиционным способом: окраска получена ионами меди, глухое стекло – оловянно-свинцовой присадкой. Меньшее содержание этого компонента и повышенное содержание алюминия дает эффект полупрозрачности в бусине №25.

Можно предполагать, что остальные украшения из бирюзового стекла имеют один и тот же источник. Помимо идентичного макроэлементного состава с 5%-ной оловянно-свинцовой добавкой, в этих изделиях наблюдается четкая закономерность – олова в них в несколько раз больше, чем свинца. Такое сочетание, сопровождающееся малыми концентрациями марганца, встречается очень редко.

Говоря об изделиях из Na – K – Ca группы, можно также отметить следующее: в стекло полосатой «лимонки» №1 для обесцвечивания и прозрачности был добавлен марганец. Такое же повышенное содержание этого вещества отмечено еще в одной бесцветной бусине – №26. Окраска желтого цвета в первой бусине получена свинцовой добавкой с уменьшением кальциевой составляющей. Судя по соотношениям, олово в данном случае выступает как попутный свинцу элемент.

Голубые и синие прозрачные бусины и перстни имеют практически один и тот же состав как по основным элементам, так и по микропримесям. Единственное отличие – в содержании серебра и мышьяка; кобальтовая добавка, в состав которой могли входить Ag и As, имела различный источник происхождения. Для этих изделий характерно низкое содержание марганца (< 0,1%) и меди (< 0,01%).

Отдельной группой из числа исследованных образцов, относящихся к Na – K – Ca группе, можно выделить черные бусины. Большая часть бусин украшена белыми или желтыми наклад-

ными опоясывающими полосами, одна бусина не орнаментирована, одна бусина имеет сложный цветной бело-красно-зеленый рисунок и одна бусина изготовлена из черного стекла с мозаичным цветным узором. Последняя изготовлена путем налипания к горячей основе бусины мелких осколков цветного стекла.

Основная масса черных бус имеет сходный состав. Окрашенные полосы были получены путем добавления в стекло свинцово-оловянных веществ, за исключением бусины №28. Здесь полосы изготовлены из стекла, не имеющего в своем составе ни свинца, ни олова. При более детальном рассмотрении этой бусины под микроскопом оказалось, что полосы представляют собой полупрозрачную структурированную массу. Скорее всего, в данном случае было использова-

но сильно измельченное бесцветное стекло. Факт минимального содержания железа в нем в очередной раз свидетельствует о чистом песке, использованном в технологическом процессе варки стекла.

* * * * *

1. *Полубояринова М.Д.* Стекланные изделия Болгарского городища // Город Болгар: Очерки ремесленной деятельности. – М.: Наука, 1988. – С. 151–219.
2. *Галибин В.А.* Состав стекла как археологический источник. – СПб.: Петербургское Востоковедение, 2001. – 216 с.
3. *Валиulina С.И.* Стекло Волжской Булгарии (по материалам Билярского городища). – Казань: Казанский государственный университет им.В.И.Ульянова-Ленина, 2005. – 280 с.

GLASS JEWELRY OF DZHUKETAU: MORPHOLOGY AND CHEMICAL COMPOSITION

N.G.Nabiullin, R.Kh.Khramchenkova

In the article new materials concerning the glass jewelry of the 10th-15th centuries found in the Volga Bulgaria city of Dzhuketau are introduced to the scientific research.

Key words: archaeology, handicraft, glass jewelry, natural methods in archaeology, Volga Bulgaria, Dzhuketau, 10th-15th centuries.

* * * * *

Набиуллин Наиль Гатиатуллович – кандидат исторических наук, старший научный сотрудник Института истории им.Ш.Марджани АН РТ.

E-mail: ncai@mail.ru

Храмченкова Резида Хавиловна – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Института истории им.Ш.Марджани АН РТ.

E-mail: ncai@mail.ru

Поступила в редакцию 20.01.2013