



ISSN 2306-4099

ПОВОЛЖСКАЯ АРХЕОЛОГИЯ



№ 2
2012

Институт истории им. Ш. Марджани
Академии наук Республики Татарстан
Марийский государственный университет

ISSN 2306-4099

ПОВОЛЖСКАЯ АРХЕОЛОГИЯ

№ 2 2012

Журнал основан в апреле 2012 г.
Свидетельство о регистрации СМИ
ПИ № ФС77-49339 от 10 апреля 2012 г.
выдано Роскомнадзором

Выходит 4 раза в год

Главный редактор

чл.-корр. АН РТ Ф.Ш. Хузин

Редакционный совет:

чл.-корр. РАН Х.А. Амирханов, д.и.н. Е.П. Казаков,
чл.-корр. РАН Н.Н. Крадин,
акад. АН РТ Р.С. Хакимов (председатель),
акад. РАН В.Л. Янин

Редакционная коллегия:

к.и.н. А.Г. Ситдииков – зам. главного редактора
к.и.н. Ю.А. Зеленева – зам. главного редактора
к. вет. н. Г.Ш. Асылгараева – отв. секретарь
д.и.н. А.А. Выборнов, к.и.н. М.Ш. Галимова, д.и.н. Р.Д. Голдина,
к.и.н. И.Л. Измайлов, к.и.н. С.В. Кузьминых,
д.и.н. А.Е. Леонтьев, д.и.н. Т.Б. Никитина

Адрес редакции:

420012 г. Казань, ул. Бутлерова, д. 30
Телефон: (843) 292-91-99
E-mail: arch.pov@mail.ru
<http://www.tataroved.ru>

© ГБУ «Институт истории им. Ш. Марджани
Академии наук Республики Татарстан», 2012

© ФГБОУ ВПО «Марийский государственный
университет», 2012

© Редколлегия журнала «Поволжская археология», 2012

О СТРОИТЕЛЬНОМ МАТЕРИАЛЕ И МЕТРОЛОГИИ ХАЗАРО-АЛАНСКИХ ГОРОДИЩ БАССЕЙНА ДОНА

© 2012 г. Г.Е. Афанасьев

Институт археологии РАН, г. Москва (gennady.afanasiev@mail.ru)

Ключевые слова: каменные блоки, кирпич, византийская плинфа, метрология, хазары, аланы, Саркел, фортификационная архитектура, Петрона, Византия.

Открытие салтово-маяцкой культуры поставило вопрос об истоках архитектурных традиций, воплощенных в хазаро-аланских крепостях бассейна Дона. Были предложены четыре версии генезиса подобных памятников: византийская, сасанидская, болгарская и праболгарская. Автор не согласен с точкой зрения тех исследователей, кто объясняет появление кирпичного зодчества в Хазарии заимствованием соответствующих навыков у жителей в Закавказье. Он считает, что производства кирпича для создания фортификационных сооружений была принесена мастерами из Херсона и Азиатского Боспора. Изучение блоков из развалов стен Маяцкого городища привело автора к выводу о том, что строительство крепости осуществляли специалисты, хорошо знающие византийскую метрологию и византийские архитектурные и строительные традиции. Метрологическая и хронологическая характеристики хазаро-аланских городищ дают основания рассматривать их возведение в контексте информации византийских источников о строительстве византийскими специалистами крепости Саркел. Это отвечало интересам Византии и Хазарии в связи с общей политической ситуацией сложившейся в 30–50-х гг. IX в. между Хазарским каганатом, Византией, Аланией, Русью и Арабским халифатом.

Появление в 30-х годах IX в. в бассейне Дона городищ, стены которых сложены из кирпичей или из отесанных каменных блоков, – новое явление в фортификационном зодчестве хазаро-аланского населения. Такие памятники группируются в двух регионах: на Нижнем Дону (Левобережное и Правобережное Цимлянские, Семикараконское городища и, возможно, одно из Крымских городищ) и на Среднем Дону, в долине Тихой Сосны (Маяцкое, Верхнеольшанское, Колтуновское, Мухоудеровское, Алексеевское и Красное городища). Поиск истоков архитектурных традиций, воплощенных в аланских крепостях Донецко-Донского междуречья и в

типологически близких им хазарских фортификационных сооружениях Нижнего Дона, ведется уже многие десятилетия. В итоге были предложены четыре основных версии генезиса архитектуры подобных памятников: византийская, сасанидская, болгарская и праболгарская (Афанасьев, 1987, с. 128–132; 1993, с. 129–141). Но следует признать, что качество первичной информации, которой часто оперируют участники дискуссии, далеко от того уровня, который требуется для конструктивного научного анализа, что видно на примере Маяцкого городища. Исследователи, предлагающие архитектурные, социальные или этнокультурные варианты оценок, ком-

ментариев или интерпретаций этого памятника, пользуются разным исходным материалом, различающимися представлениями о строительных материалах и строительных приемах, о размерах, о плане и внутреннем пространстве этого крепостного сооружения (табл. 1). Используемая ими информация не является результатом точных архитектурных обмеров. Приходится констатировать, что источник базовой информации – это глазомерная съемка или не инструментальные замеры, а часто и грубое округление опубликованных ранее мерных характеристик. Естественно, что без точных архитектурных обмеров ключевых конструктивных элементов этого памятника любые рассуждения о его плане и внутреннем пространстве с задачей реконструкции архитектурных идей раннесредневекового автора проекта крепости (Плетнева, 2000, с. 55) или ее плановой структуры и фортификационного потенциала (Флеров, Флерова, 2008, с. 59–61) вряд ли будут иметь научную перспективу.

Для правильного понимания процесса генезиса хазаро-аланской фортификационной архитектуры чрезвычайно важным является решение вопроса об истоках традиции изготовления кирпича и каменных блоков в контексте их параметрических характеристик. Сходный процесс внезапного появления кирпичной архитектуры прослеживается в русских городах времен Владимира, когда там возводятся памятники церковной и светской кирпичной архитектуры. Б.А. Рыбаков считал, что она могла быть заимствована или в Византии, или в Хазарии, или в Дунайской Болгарии (Рыбаков, 1948, с. 342–373). Последующее изучение материала доказало византий-

ские истоки кирпичного зодчества на Руси (Ёлшин, 2008, с. 5–206). Понятен интерес исследователей, пытающихся решить проблему генезиса хазаро-аланской фортификации (рис. 1, 2), одним из аспектов которой является формат кирпича. Более полувека назад М.И. Артамонов предположил, что, несмотря на информацию византийских источников о строительстве Саркела византийскими мастерами (Багрянородный, 1989, с. 171–175), в саркельском кирпиче нет ничего византийского (Артамонов, 1958, с. 25). По мнению Б.А. Рыбакова, раскопанное в Тмутаракане шестигранное здание хазарского времени было сооружено из камня и кирпича «закавказского типа» (Рыбаков, 1957, с. 90).

Эти высказывания сформировали «восточное» направление поиска истоков архитектурных традиций памятников типа Левобережного Цимлянского городища (Раппопорт, 1959, с. 39; Плетнева, 1996, с. 20; Флеров, 2002, с. 158; Живков, 2010, с. 292, 293). Его сторонники считают, что умение изготавливать кирпич строители Саркела переняли у жителей Оренкалы, но при этом не учитываются три обстоятельства. Во-первых, стены Оренкалы с кирпичами, сходными по размерами с саркельскими, лежат на культурном слое IX в. и относятся к X–XI вв. (Минкевич-Мустафаева, 1959, с. 151, 173), когда Саркел уже был построен. Во-вторых, городище Оренкала скрывает остатки Байлакана, который входил в состав Арабского халифата вплоть до начала X в. Жители крупнейшего арабского укрепленного района в Закавказье вряд ли могли участвовать в возведении фортификационных сооружений для своего исторического противника – Хазарского каганата, с

Представления исследователей о форме и размерах Маяцкого городища.

Автор (год)	Размеры крепости	Форма крепости	Размеры «цитадели»
Вейнберг Л.Б. (1890 г.)	40 x 40 саж		
Спицын А.А. (1896 г.)	42 x 38 саж	четырёхугольник	
Струков Д.М. (1897 г.)	80 x 50 саж	прямоугольник	
Тевяшов В.Н. (1902 г.)		четырёхугольник	
Трунов М.П. (1902 г.)	100 x 140 x 100 x 120 арш	трапеция	28 x 22 арш
Трунов М.П. (1902 г.)	140 x 80 арш	четырёхугольник	30 x 20 арш
Милютин А.И. (1906 г.)	200 x 140 x 130 x 150 шаг		59 x 42 шаг
Спицын А.А. (1909 г.)	50 x 38 саж	четырёхугольник	20 x 10 саж
Макаренко Н.Е. (1911 г.)	37 x 44 x 39 x 53 саж	четырёхугольник	20x12x10 саж
Stratonov I. (1936 г.)	100 x 80 м		40 x 20 м
Артамонов М.И. (1940 г.)	115 x 79 м	трапеция	45 x 23 x 21 м
Плетнева С.А. (1967 г.)	94 x 84 м	прямоугольник	35 x 25 м
Плетнева С.А. (1975 г.)	снаружи – 125 x 110 м; внутри – 75 x 75 м	трапециевидный квадрат	
Pletnjowa S.A. (1978 г.)	105 x 85 м	прямоугольник	
Плетнева С.А. (1981 г.)	80 x 80 м	прямоугольник	40 x 40 м
Плетнева С.А., Титов В.С. (1982 г.)	115 x 100 м	почти квадрат	
Флёров В.С. (1994 г.)	115 x 90 м		
Плетнёва С.А. (2000 г.)		прямоугольная (немного трапециевидная)	
Свистун Г.Е. (2002 г.)	115 x 90 м		
Зотов В.В. (2005 г.)	95 x 80 м		
Винников А.З. (2006 г.)	95 x 80 м		47 x 27 м
Флёров В.С., Флёрова В.Е. (2008 г.)		строгий прямоугольник	
Захарова Е.Ю. (2011 г.)	95 x 80 м		
Флёров В.С. (2011 г.)	95 x 80 м		47 x 27 м

которым они беспрерывно воевали на протяжении более двух столетий. В-третьих, саркельский формат кирпича можно найти и в близких к Хазарии землях Византийской империи. Существует и другая версия, указывающая на «восточное» направление. Суть ее в том, что характер кладки

и размеры донских кирпичей имеют аналогии в Иране (Галкина, 2006, с. 434–460). Они, якобы, передавались салтовцам через «сармато-аланские племена степей» (?) и через аланские племена Северного Кавказа. Но о каких аналогиях может идти речь, если нет никаких археологических памят-

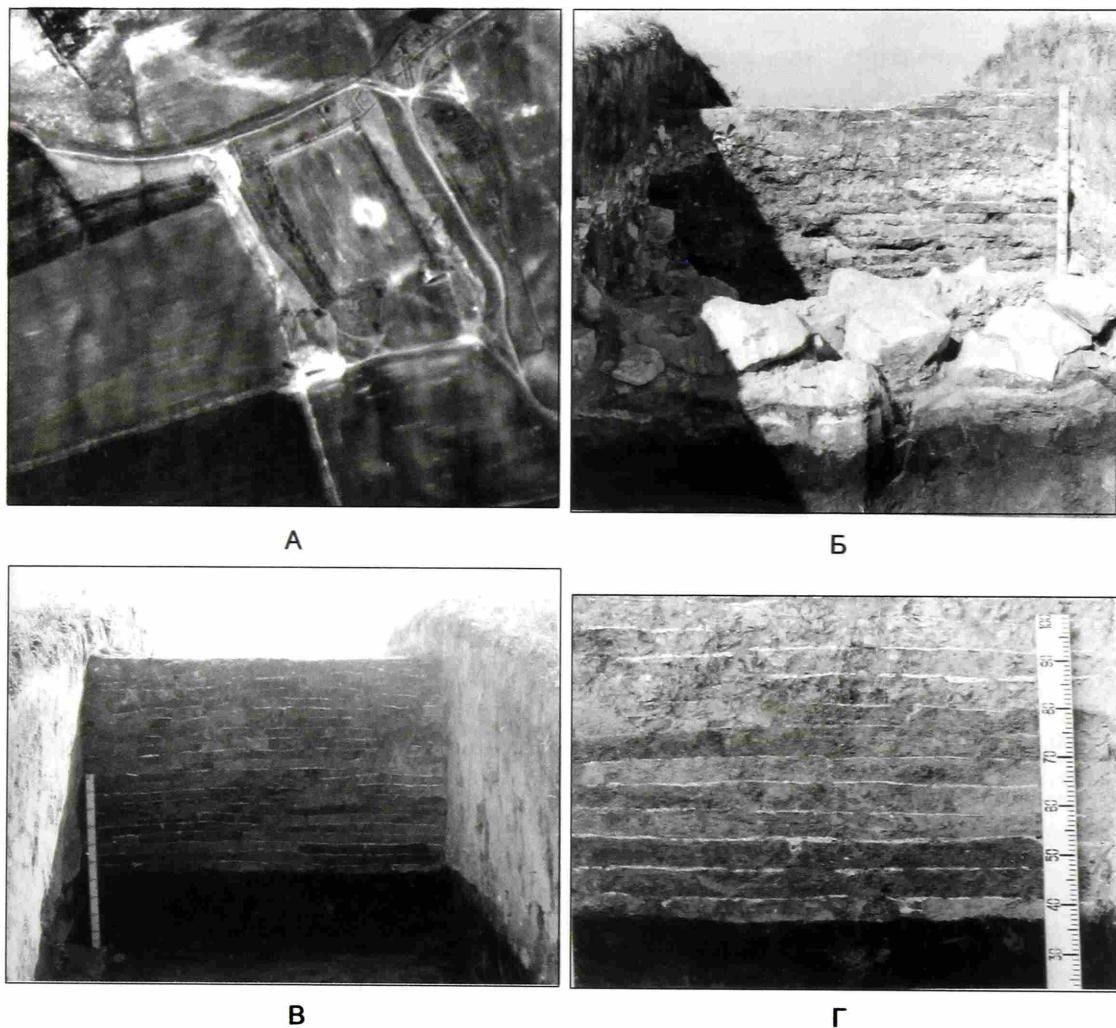


Рис. 1. Колтуновское городище: А – аэрофотоснимок городища; Б – вид внешней стороны кирпичной стены с развалом облицовки из меловых блоков; В – вид внутренней стороны стены; Г – кладка сырцовых кирпичей на известковом растворе.

ников, позволяющих моделировать такую хронологическую и типологическую цепочку?

При использовании византийской плинфы для сравнения с донским кирпичом хазарского времени важно иметь в виду, что кирпичное производство Византии уходит своими истоками в римское время. Витрувий упоминает о кирпичах в пяти местах своего сочинения, подробно описывая их размеры. Самый маленький кирпич назывался бессалис. Он имел сторону в две трети фута – около 20 см при толщине 4,5 см. Следующий по раз-

меру кирпич – педалис имел сторону величиной в фут – 29,5 см и соответствовал греческому кирпичу тетрадорон. Далее идет сесквипедалис со стороной, равной полутора футам – 44,3 см и, наконец, бипедалис со стороной в два фута – 59 см. Греческие кирпичи тетрадорон имели сторону в 29,5 см, а пентодорон имели сторону в 36,9 см. Существовал и так называемый лидийский кирпич со сторонами 40 x 28 x 4 см (Витрувий, 2006, с. 144). Римская традиция разнообразия размеров кирпича была наследована византийской строительной практикой.

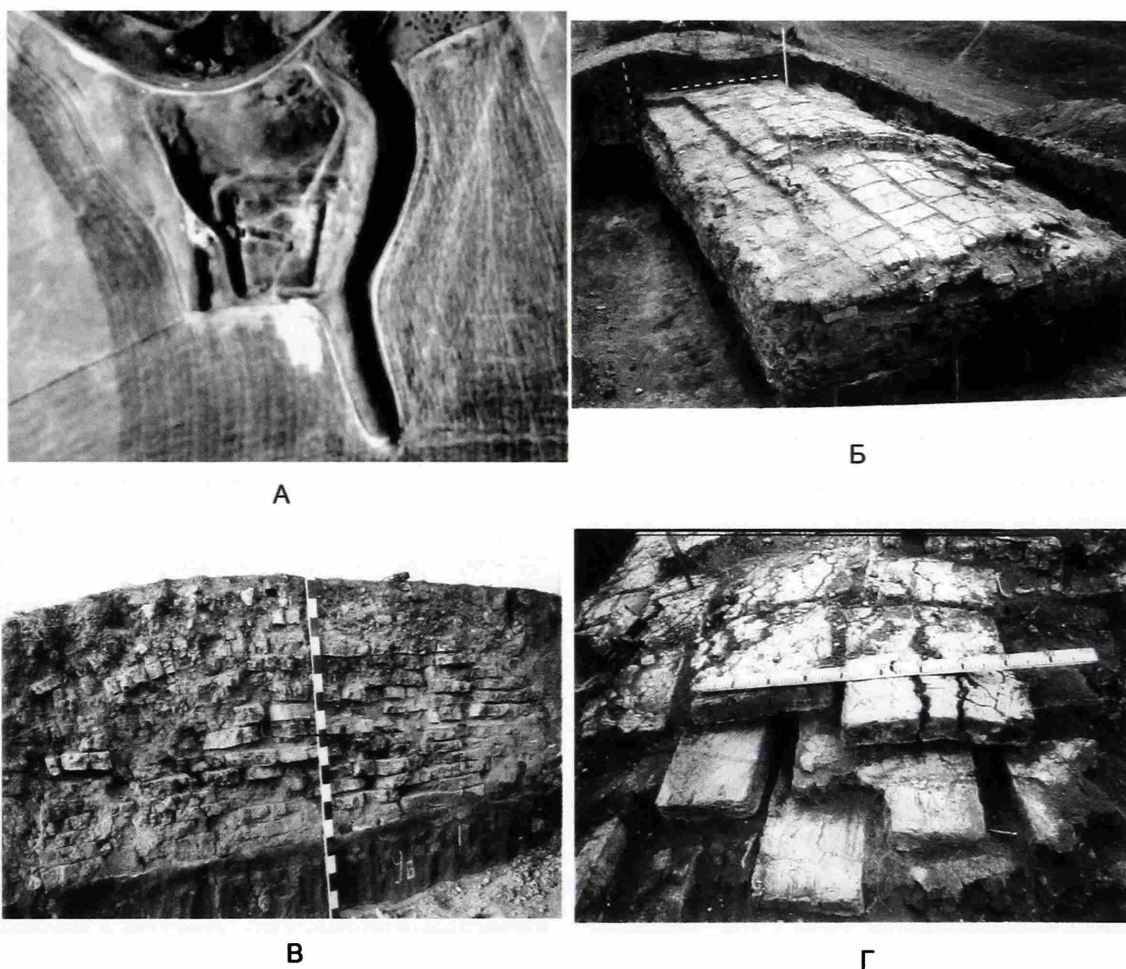


Рис. 2. Красное городище: А – аэрофотоснимок городища; Б – вид участка крепостной стены; В – разрез крепостной стены; Г – система кладки кирпичей.

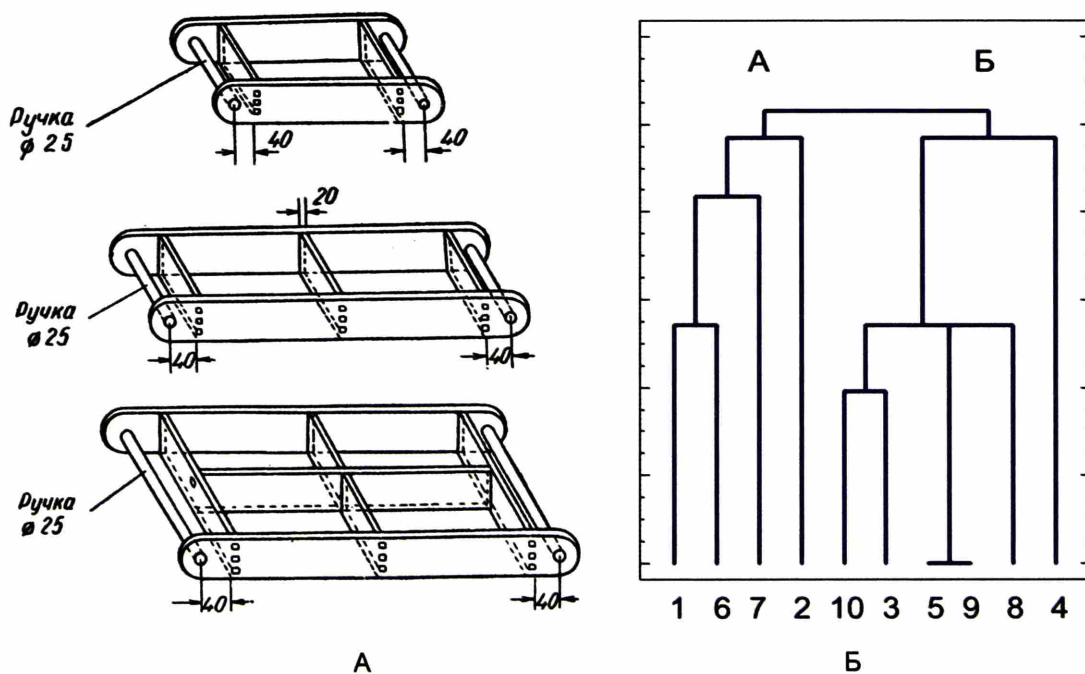


Рис. 3. Группировка донских кирпичей: А – рама-пролетка для изготовления кирпича разных форматов; Б – дендрограмма донских кирпичей (1–10 – типы кирпичей).

Раскопки в византийской провинции опровергают утверждение, что саркельский кирпич с длинной стороной 22–27 см не соответствуют византийским образцам. Кирпичи размером 27 x 27 x 5 см широко применялись в Нове (Biernacki, 2003, р. 11). В Царичин Граде они варьировали от 27 до 43 см (Jeremiћ, 2006, с. 213–238). В Сагалассосе наибольшее распространение имели кирпичи размерами 26 x 26 см (Mills, 2012). Обожженные кирпичи со сторонами от 20 до 30 см в комбинации с каменными блоками использованы в византийских постройках в Леросе (Venson, 1963, р. 4). При возведении стен часовни в Аполионте была применена характерная византийская техника кладки стен из чередующихся поясов каменных блоков и кирпичей 26 x 24 x 3,5 см (Çetinkaya, 2010, р. 165). Изучение размеров кирпича в памятниках IV–IX вв. Абхазии показывает, что они колеблются в пределах от 21 до 56 см (Сакания, 2008, с. 955). Аналогичные размеры этого строительного материала встречаются и на Ближнем Востоке. В Бейт-Шеане раскопаны постройки византийского времени, стены которых были возведены из сырцового кирпича 23 x 23 x 4 см (Atrash, 2009). В Египте при исследовании византийских бань в Мареа зафиксированы кирпичи с длинной стороны в 23,5 см (Szymańska, Vavra, 2001, р. 45–59). На территории жилого квартала византийского портового города на Синайском полуострове раскопаны строения из сырцового кирпича с размерами сторон от 22 до 54 см. (Kawatoko, 2003). Традиции строительства из обожженного и сырцового кирпича 23–26 x 23–26 см сохранялись и после того как этот регион перешел под контроль Арабско-

го халифата. В монастыре Архангела Михаила в Фаюме, все основные конструкции стен IX–XI вв. возведены из сырцовых и обожженных кирпичей с длинными сторонами 22–27 см (Mašlak, 2005, р. 206–218). Приведенные данные показывают, что кирпичи со стороной 22–27 см появляются в римское время (El-Gohary, Al-Naddaf, 2009, р. 29–42), а позже фиксируются практически на всей территории Византийской империи. Эти факты доказывают несостоятельность предположений тех исследователей, кто в поисках истоков донского крепостного зодчества IX в. опирается на мнимое отсутствие саркельского формата кирпича в византийской строительной практике.

Какие же факторы в технологической цепочке производства кирпича влияли на его размеры? Во-первых, это антропометрический фактор (Успенский, 1888, с. 235), то есть величина мерной единицы на основе каких-то частей человеческого тела – пальца, кисти, стопы, локтя (табл. 2), которая применялась при изготовлении рамы-пролетки (рис. 3-А) для формовки кирпича. В Византии практиковались различные линейные меры, но наиболее распространенными были измерения на основе римской (29,57 см), византийской (31,23 см) или греческой стопы (31,48 см), которые были переменными. Размер конечного продукта зависел и от того, каким образом измерялась рама-пролетка. Обычно при ее изготовлении используются доски толщиной около 20 мм (1 дактиль). Если при изготовлении рамы-пролетки она замерялась по внешней стороне, то размеры получаемого кирпича до его сушки будут на 2 дактиля меньше. Если же замеры проводились

Византийские линейные меры (по D.I. Loizos).

Название меры	Значение	Дактили	Сантиметры
δάκτυλος <i>dáktylos</i>	толщина пальца	1	1,97
παλαίστη <i>palaiste</i>	ширина ладони	4	7,87
σπιθαμή <i>spithamé</i>	пядь	12	23,61
πούς <i>poús</i>	стопа	16	31,48
πῆχυς <i>pech</i>	локоть	24	47,22
οργυία <i>orgyia</i>	сажень	96	188,88

по внутренней стороне, то размеры кирпича до его сушки будут равны заданным. Наконец еще один фактор, влияющий на конечные параметры кирпича, это усадка. В зависимости от качества сырья она может варьировать от 5% до 10% и более. Для определения пластичности сырья применялся простой способ. На постельную сторону тестового образца наносилась линия определенной длины. После сушки кирпича она вновь измерялась. Разница между первоначальной и окончательной длиной составляла величину усушки. При большой усушке в глину добавляли отощители – песок, шлак, органику и т.д.

Разнообразие донского кирпича представлено в таблице 3. В соответствии критерием «сырцовый/обожженный» и дифференциацией размеров намечаются 10 типов кирпичей¹. Каждый из них имеет 7 вариантов, выделенных в зависимости от способа замера формы-пролетки и степени усадки глиняной массы. Возникает вопрос о сопряженности между собой

разных типов кирпича. Кластерный анализ переменных (типов) позволил выделить две группы (рис. 3-Б). Группа «А» объединяет сырцовые и обожженные кирпичи типа 1, 2, 6, 7, имеющие размеры на основе $\frac{3}{4}$ стопы (1 спифа) или 1 стопы. Использование кирпичей группы «А» характерно для региона Нижнего Дона (Семикаракорское, Левобережное, Правобережное городища). Группа «Б» состоит из сырцовых и обожженных кирпичей, сформованных на основе $1\frac{1}{3}$ стопы, $1\frac{1}{2}$ стопы (1 локтя) и 2 стоп. Они в большей степени присущи памятникам долины Тихой Сосны (Красное, Алексеевское и Колтуновское городища). Общим для обоих регионов является кирпич размером в 1 стопу. Если за данной группировкой скрываются локальные особенности в традициях бригад, возводивших крепости на Нижнем Дону и в долине Тихой Сосны, то возникает вопрос: где можно найти ближайшие к Хазарскому каганату кирпичи группы «А» и «Б»?

Как известно, Петрона достиг Херсона с хеландиями судов царских и катепана Пафлагонии. Затем он пересел на транспортные суда и прошел через Боспор Киммерийский и Меотиду к устью Таниса (Багрянородный, 1989, с. 171–175). Его маршрут проходил вдоль южного, юго-восточного,

¹ Группировка кирпича на основе его толщины носит дескриптивный характер (Флеров, 2009, с. 489–534). Она непригодна для сравнительного анализа первоисточника и данных нарративных документов, в которых разнообразие кирпича описывается размерами его сторон.

Таблица 3

Встречаемость типов донских кирпичей и соотношение их длины с византийскими линейными мерами на основе греческой стопы.

	сырцовый кирпич				
	1	2	3	4	5
размер формовочного ящика в гр. стопах	$\frac{3}{4}$ стопы	1 стопа	$1\frac{1}{2}$ стопы	$1\frac{1}{2}$ стопы	2 стопы
размер формовочного ящика в сантиметрах	23,61	31,48	41,97	47,22	62,96
усадка кирпича на 5%	22,43	29,91	39,87	44,86	59,81
усадка кирпича на 7%	21,96	29,28	39,03	43,91	58,5
усадка кирпича на 10%	19,45	28,33	37,77	42,5	56,66
усадка кирпича на 5% - двойной дактиль	18,49	25,97	35,93	40,92	55,87
усадка кирпича на 7% - двойной дактиль	18,01	24,34	35,09	39,97	54,56
усадка кирпича на 10% - двойной дактиль	17,31	24,39	33,83	38,56	52,71
Семикаракорское городище	х	х			
Левобережное городище	х				
Правобережное городище			х		
Таманское городище				х	
Фанагорийское городище		х		х	
Колгуновское городище		х	х	х	
Красное городище			х	х	х
Алексеевское городище		х			
	обожжённый кирпич				
	6	7	8	9	10
размер формовочного ящика в гр. стопах	$\frac{3}{4}$ стопы	1 стопа	$1\frac{1}{2}$ стопы	$1\frac{1}{2}$ стопы	2 стопы
размер формовочного ящика в сантиметрах	23,61	31,48	41,97	47,22	62,96
усадка кирпича на 5%	22,43	29,91	39,87	44,86	59,81
усадка кирпича на 7%	21,96	29,28	39,03	43,91	58,5
усадка кирпича на 10%	19,45	28,33	37,77	42,5	56,66
усадка кирпича на 5% - двойной дактиль	18,49	25,97	35,93	40,92	55,87
усадка кирпича на 7% - двойной дактиль	18,01	24,34	35,09	39,97	54,56
усадка кирпича на 10% - двойной дактиль	17,31	24,39	33,83	38,56	52,71
Семикаракорское городище	х	х			
Левобережное городище	х	х	х		
Правобережное городище		х			х
Таманское городище		х			
Фанагорийское городище					
Колгуновское городище					
Красное городище			х	х	х
Алексеевское городище					

восточного побережья Крыма, вдоль западного и северного побережья Таманского полуострова. Истоки донских кирпичей группы «А» прослеживаются в южном и восточном Крыму. Плинфа со сторонами 23–27 см ча-

сто встречается в Херсоне в качестве подъемного материала (Сорокопуд, Филоненко, 1999, с. 71–74). Сведений о ее датированных экземплярах мало, но все же они есть. В 1959 г. исследован склеп IV–V вв., ниша которого

была заложена полуформатными кирпичами 25 x 15 x 3,4 см (Романчук, 1976, с. 159). В храме Богородицы Влахернской, время сооружения которого в рамках VI–X вв. активно дискутируется (Сорочан, 2007, с. 158–168), зафиксирована плинфа 25 x 14 x 4 см, из которой был сложен свод (Фомин, Шевцова, 2010). В гробничном мартирии Св. Василия (Сорочан, 2003, с. 146–173), купол был вымощен плинфой со сторонами в 25 и 26 см (Литовченко, 2010, с. 205). В квартале XVIII обнаружены остатки пояса кирпичной выкладки, включенной в каменную кладку. Она состояла из кирпичей 24–25 x 10,5 см и 28–29 x 14–15,5 см. Установлено, что это сооружение относится ко второй половине IX или к X в. (Белов, Стржелецкий, Якобсон, 1953, с. 218). В 1903 г. в раскопе близ монастырской трапезной обнаружены стены византийского времени, которые, по мнению исследователя, являлись частью цитадели. К ним примыкали помещения, пол одного из которых был вымощен кирпичами 23 x 23 x 8 см (Косцюшко-Валюжинич, 1905, с. 53). Л.А. Голофаст считает, что эти помещения принадлежат византийскому замку, возведенному до катастрофы конца X–XI вв., ставшей причиной его разрушения (Голофаст, 2009, с. 278). При исследовании остатков церкви Иоана Предтечи в Керчи, построенной на рубеже IX–X в. на фундаментах церкви VIII в., обнаружена плинфа 24 x 12 x 3 см (Макарова, 1997, с. 388). Это свидетельствует о том, что на территории Херсона и Херсонской фемы продолжалась традиция изготовления кирпича формата бессалес-педалес и практиковалось производство кирпича со стороной в $\frac{3}{4}$ греческой стопы или 1 спифаму.

Этот формат применялся в регионе Боспора Киммерийского уже с рубежа н.э.: в фундаменте крепости Батарейка II Н.И. Сокольским были обнаружены обожженные кирпичи 24 x 24 x 4,5 см (Сокольский, 1967, с. 108–115).

Происхождение донских кирпичей группы «Б» связано с Таманским полуостровом, где формат в $1\frac{1}{2}$ –2 греческих стопы также фиксируются с рубежа н.э. Из сырца 52 x 52 x 7 см возведены крепостные стены и помещения Батарейки II (Сокольский, 1967, с. 108–115). Аналогичным материалом построены стены форта Батарейка I. Там же зафиксированы кирпичи 35 x 20–17 x 8,5–8 см, из которых была сложена печь в погибшем от пожара помещении (Сокольский, 1963, с. 179–191). Раскопками Ильичевского городища установлено, что стены рубежа н.э. сложены из сырца 52 x 52 x 7 см, а внутренние помещения крепости строились в V–VI вв. из сырца 40–39 x 40–39 x 8 см (Николаева, 1981, с. 88–93). На Таманском полуострове известны и другие памятники, где зафиксирован кирпич византийско-хазарского времени, аналогичный группе «Б». Среди них Таматарха, Красноармейский 1, Кучугуры 1, Кепы, Фанагория, Гаркуша 1 (Патрей) и т.д. (Паромов, 2003, с. 146–170).

Все это приводит нас к заключению о том, что гипотеза об орен-калинских корнях кирпичной архитектуры IX в. в бассейне Дона, базирующаяся на отсутствии в византийской строительной практике плинфы размерами 23–27 см, лишается своего аргумента. Анализ материала показывает, что возводившие крепости строители отдавали предпочтение двум группам кирпичей, которые находят ближайšie параллели в Крыму и на Таман-

ском полуострове. Это соответствует ранее высказанному предположению о том, что найденные на Левобережном городище мраморные капители и фрагменты колон были привезены туда из Херсона для постройки церкви (Артамонов, 1935, рис. 2, 3). Есть все основания с доверием отнестись к сообщениям письменных источников о строительстве византийскими специалистами крепости для хазар и выразить сомнение в научной перспективе поиска истоков хазаро-аланской кирпичной фортификационной архитектуры в «восточном» направлении.

Одним из направлений поиска истоков фортификационного зодчества, воплощенного в каменном Маяцком городище и типологически близких ему памятников, является решение вопроса: какой из архитектурных традиций соответствует та метрическая система, которая может быть смоделирована на основании изучения информации о строительном материале? Попытки проанализировать строительный материал, из которого возводились крепости в Хазарском каганате, с задачей найти в его размерах следы метрологической системы или строительных «модулей» ранее уже предпринимались С.А. Плетневой и Г.Е. Свистуном. В первом случае наблюдаются явные методические ошибки в группировке материала, заимствованные из работ П.А. Раппопорта и отягощенные собственными упущениями в интерпретации этой группировки (Плетнева, 1996, с. 16), на что мне уже приходилось обращать внимание (Афанасьев, 2011, с. 108–119). Во втором – очевидна малочисленность материала (Свистун, 2002, с. 19–22; 2007, с. 405–406). Кроме того, автор использовал размеры бло-

ков из раскопок С.А. Плетневой на Правобережном Цимлянском городище, которые по какой-то причине все оказались кратными 10 см. Однако общий вывод Г.Е. Свистуна о том, что при строительстве Правобережного и Левобережного Цимлянских городищ использовалась система мер, в которой единицей измерения была величина, близкая 30 см, заслуживает внимания.

В процессе раскопок Маяцкого городища в 1977–1982 гг. (рис. 4) мною проводился учет блоков, обнаруженных в развалах внешнего и внутреннего щита крепостных стен (рис. 5) и сохранивших свои первоначальные размеры. Удалось выявить и зафиксировать первоначальные параметры 902-х блоков, каждый из которых имел три замера – длину, ширину и толщину². Получены 2706 измерений, частоты которых отражают представления средневековых каменотесов о линейных мерах и об их величинах (Афанасьев, в печати). В качестве исходной рабочей гипотезы было принято предположение о том, что в этих мерах должна срываться информация о системе линейных измерений, которой пользовались средневековые строители и архитекторы, не только когда изготовляли каменные блоки, но и при выносе данного архитектурного проекта на местность. Статистическое исследование блоков из развалов Маяцких стен по признаку «ширина»

² Утверждение некоторых исследователей о том, что массовых замеров строительных блоков Маяцкого городища не сделано (Флеров, Флерова, 2008, с. 60), не соответствует действительности. Вероятно, по каким-то причинам они не смогли ознакомиться с моими отчетами о раскопках этого памятника в 1977–1982 гг., хранящимися в архиве ИА РАН.

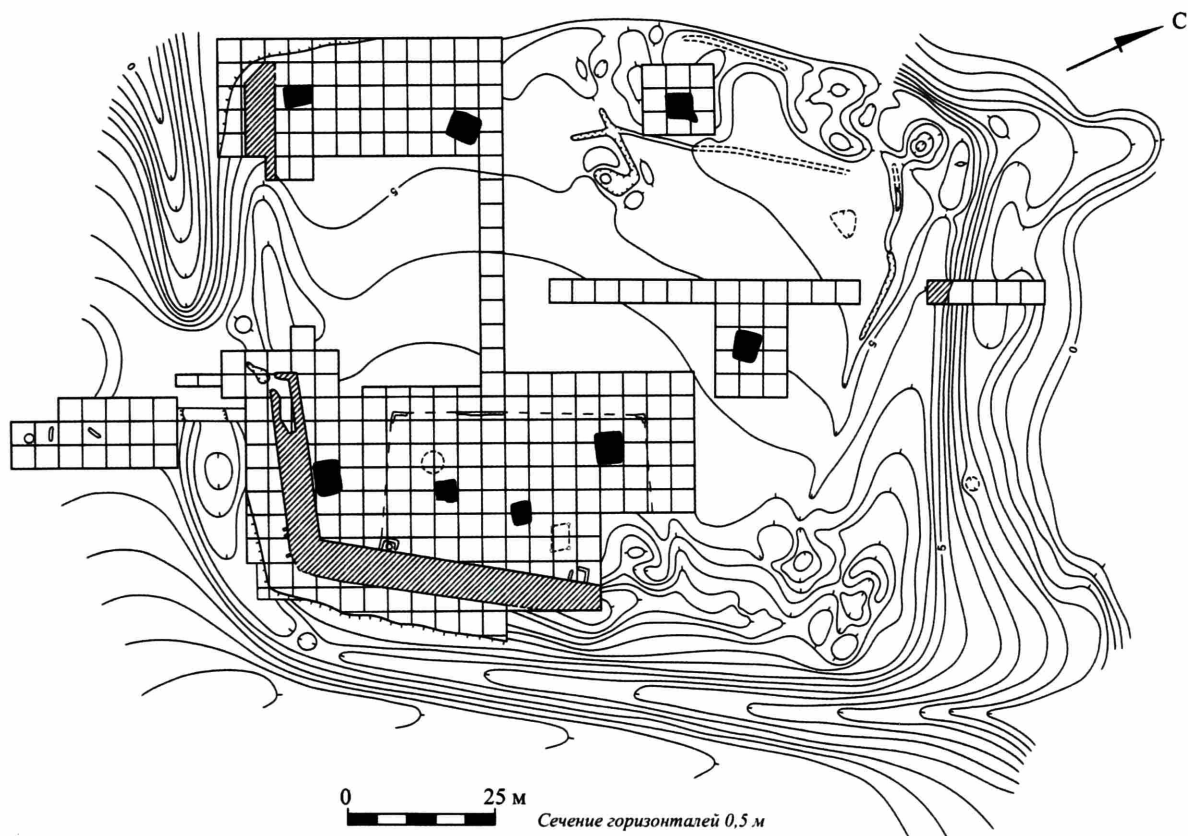


Рис. 4. План Маяцкого городища с раскопами 1975, 1977–1982 гг.

показывает, что чаще всего встречаются блоки с шириной 30–33 см. При исследовании признака «длина» чаще всего встречаются блоки в 30–46 см. Что же касается признака «толщина», то здесь преобладают размеры 17,5–27,5 см. Результаты статистической обработки массового материала показывают, что среднестатистические размеры блока крепостной стены Маяцкого городища равны 41,8 x 29,5 x 22,3 см (рис. 6-А). Важно обратить внимание на то обстоятельство, что среднестатистическая ширина блока (29,5 см) практически равна среднестатистической величине (31,19 см) в общей базе из 2706 измерений всех сторон блоков, найденных в развалах стен Маяцкого городища (разница составляет 17 мм). Сходство среднестатистической величины из общей базы измерений (31,19 см) с византийским

футом (31,23 см) вполне очевидно, ошибка составляет всего 0,4 мм (византийский фут был больше римского фута (29,8 см), но меньше греческого фута (31,5 см). Идентичность этих величин дает основание полагать, что именно византийский фут (в тех размерах, которые используют П. Андервуд и Э. Шильбах для периода после эпохи Юстиниана, см.: Underwood, 1948, p. 64–74; Schilbach, 1970, p. 13–16) и лежал в основе системы линейных мер, применявшихся каменотесами при изготовлении меловых блоков для строительства крепостных стен Маяцкого городища. Если сопоставить среднестатистическую ширину блока (равную византийскому футу) и среднестатистическую длину блоков, то получим соотношение 1:1½ византийского фута (разница составляет всего 13 мм). Дополняющая этот вы-

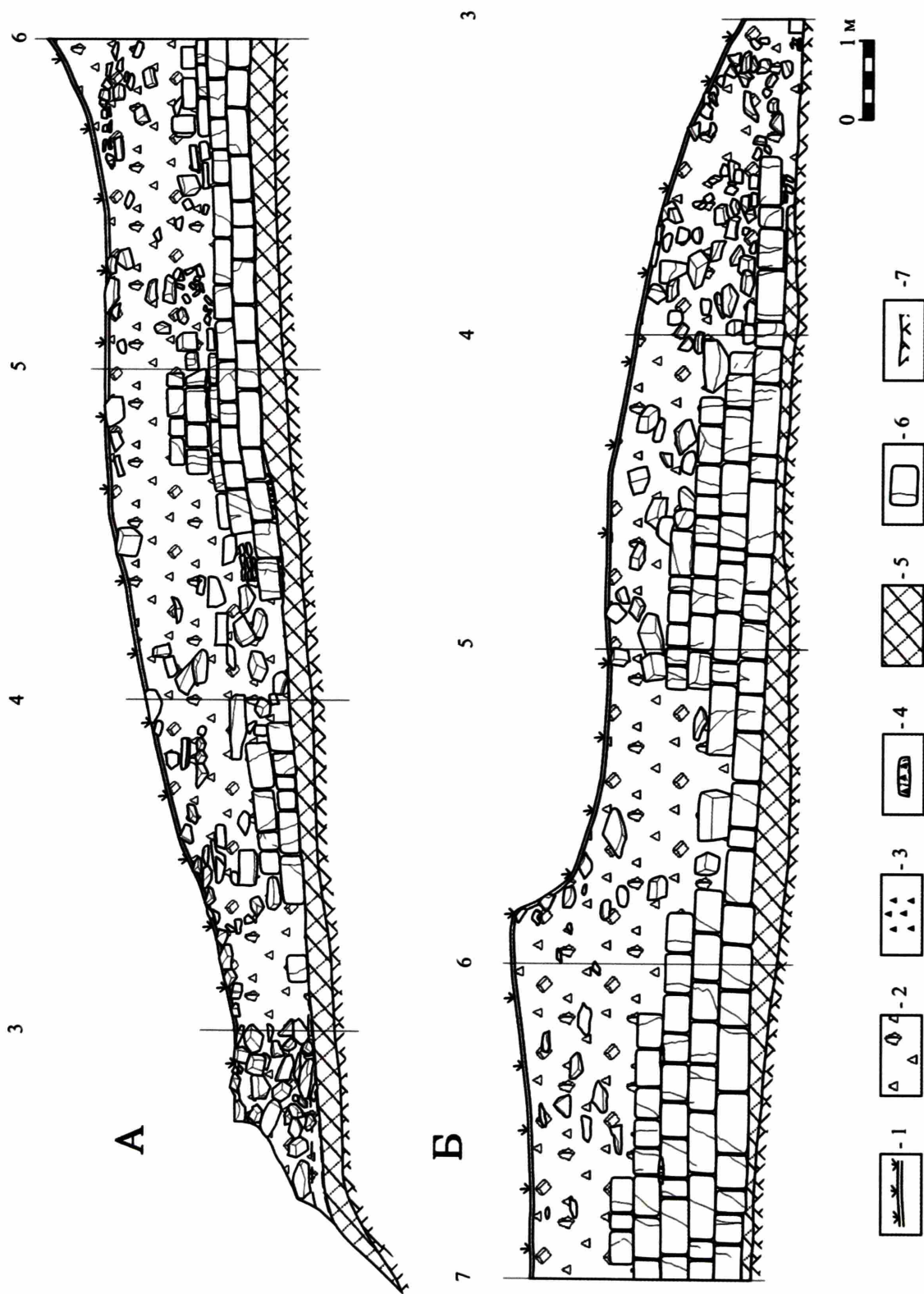


Рис. 5. Северный участок юго-западной крепостной стены Маяцкого городища.

А – вид внешнего фасада стены; Б – вид внутреннего фасада стены; 1 – дерновый слой, 2 – рваный камень, 3 – меловая крошка, 4 – обугленные плахи, 5 – погребенная почва, 6 – меловые блоки, 7 – мате-рик.

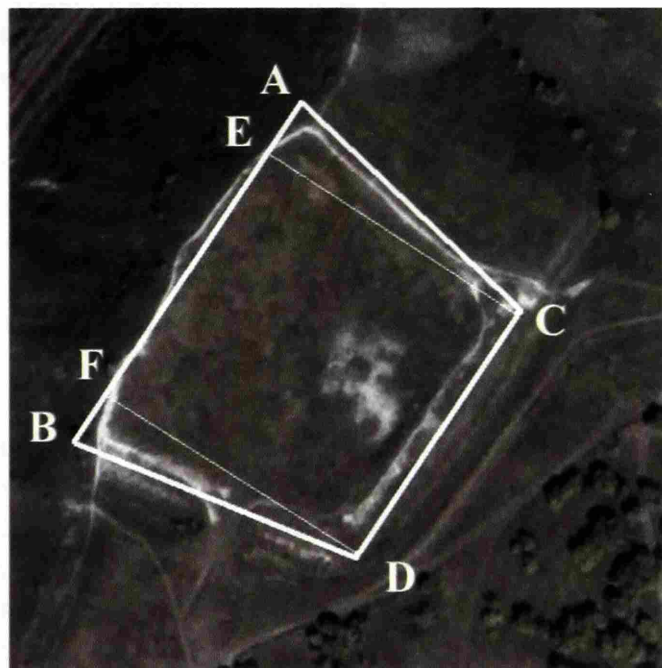
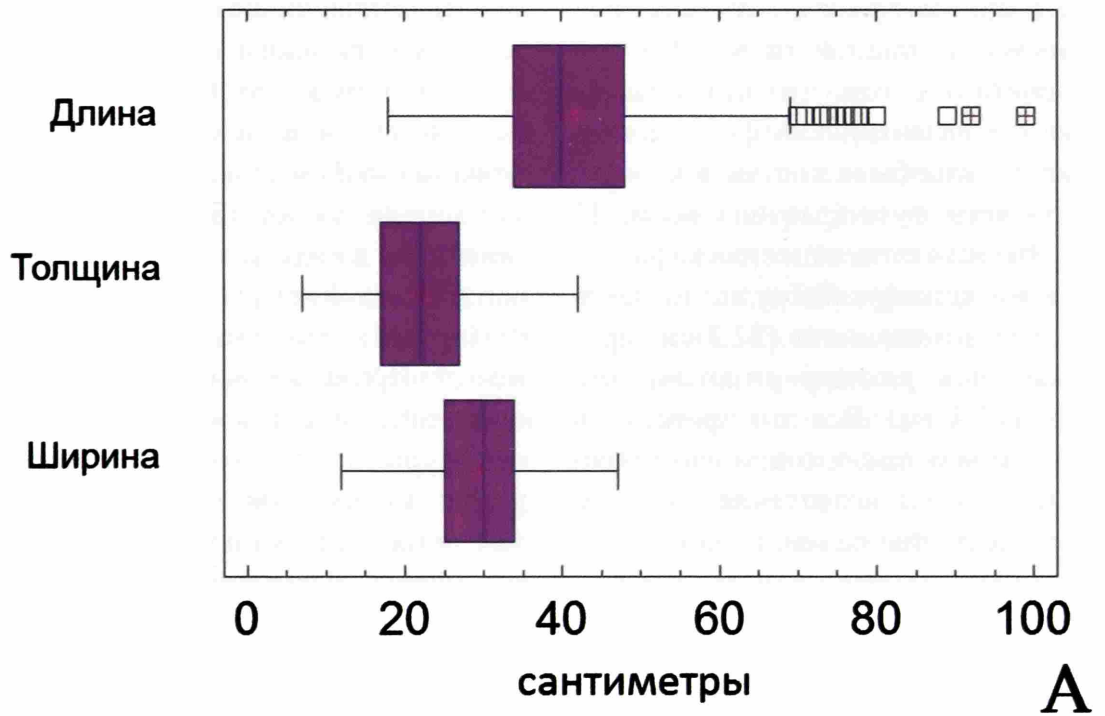


Рис. 6. Параметрические характеристики строительных блоков и вынос проекта крепости на местность.
А – варибельность параметрических характеристик блоков;
Б – разбивка плана крепости в виде равносроронней трапеции на местности.

вод закономерность прослеживается и при сравнении среднестатистической ширины блока со среднестатистической толщиной блока. Тенденция состоит в том, что при ширине блока в 1 византийский фут толщина блока должна была составлять $\frac{2}{3}$ византийского фута (разница всего 15 мм). Что же это за линейная мера – $\frac{2}{3}$ византийского фута? Трудно не заметить, что эта величина (22,3 см) приближается к размеру византийского спифа (23,4 см). Все это приводит к убеждению о том, что при изготовлении блоков для возведения стен Маяцкой крепости, каменотесы стремились делать их размером $1\frac{1}{3} \times 1 \times \frac{2}{3}$ византийского фута, что является проявлением применения именно византийской системы линейных измерений. Однако нужно иметь в виду, что физико-механические свойства маяцкого мела (водопоглощение составляет в среднем 27,6%, прочность на сжатие в сухом состоянии – 6,5 МПа, в водонасыщенном – 2,2 МПа (Вязкова, табл. 1)) по показателю прочности на сжатие приближаются к современному плохому кирпичу марки М50 и ниже. По этой причине значительное количество крупных блоков ломалось еще в процессе изготовления, а использованные в кладке стен их подправленные обломки имели уже иные размеры и пропорции.

Вывод о том, что в процессе изготовления строительных блоков именно византийский фут величиной 31,23 см лежал в основе линейных измерений, находит параллели в работах специалистов в области византийской фортификации. Исследуя строительную технику фортов, башен, крепостей в византийских провинциях Северной Африки, Д. Прингл установил,

что основные размеры конструктивных элементов крепостных сооружений практически не проявляют корреляции с римским футом (29,8 см) или римским кубитом (44,7 см). Не выявляется связь и с византийским кубитом (46,8 см), но практически все они хорошо укладываются в систему линейных измерений на основе византийского фута (31,23 см) (Pringle, 1981, p.134). Это обстоятельство привело Д. Прингла к выводу о том, что византийский фут лежал в основе архитектурных проектов византийских фортов в Северной Африке. В качестве примера из многочисленных византийских параллелей среднестатистическим величинам маяцких блоков можно указать на каменные блоки, из которых был возведен на берегу Ефрата позднеимперский-византийский форт Ат-Табус, византийские стены которого были сложены из блоков средними размерами 40 x 30 см (Lönnqvist, Lönnqvist, Whiting, Törmä, Nunez, Okkonen, 2005), то есть $1\frac{1}{3} \times 1$ византийский фут. Эти же параметры применялись и при отеске каменных блоков, из которых была сооружена византийская печь для изготовления извести, необходимой для ремонта форта (De Vries, Lain, Schick, 2006, p. 241–243).

Если изложенные наблюдения отражают реальность и при изготовлении строительных блоков средневековыми мастерами действительно применялась византийская система линейных мер на основе фута, то мы вправе ожидать, что эта же система мер должна как-то проявиться и в трудах зодчих. Но в каких именно единицах? Известно, что в Византии при строительстве использовался не только фут, но и оргия, равная 2,1 м и состоящая из 9 спифов. В своей практической работе

византийские землемеры применяли скинон – мерную веревку из толстой конопля, которая чаще всего разбивалась на 10 оргий, дающих в сумме 21,1 м. Для правильного построения углов при выносе объекта на местность широкое практическое применение у архитекторов в Византии имели сочинения Герона, в частности, его работа «О диоптре», где излагаются методы проведения различных геодезических работ с помощью изобретенного автором прибора – диоптры (Зверкина, 2001, с. 330–346).

Существует точка зрения, что в Византии, Болгарии, Древней Руси и в ряде других стран архитекторы и строители монументальный сооружений в своей практической работе для расчетов углов и пропорций использовали «вавилонны» – лабиринтообразные графические изображения нескольких квадратов или прямоугольников, последовательно вложенных друг в друга и имеющих общий центр. Б.А. Рыбаков называл «вавилонны» символом зодческой мудрости, в котором зашифрованы не только отношения основных единиц древнерусской системы мер длины, но и решения главных задач средневековой геометрии сооружения, необходимые для пропорционирования его частей и разбивки в натуре (Рыбаков, 1957, с. 83–112). Геометрические свойства «вавилоннов» позволяли, не вычисляя, получить пропорционально связанные ряды величин, находить стороны удвоенного, утроенного по площади квадратов, практически решить задачу «квадратуры круга». Изображение такого «вавилонна» на меловом блоке в развале крепостной стены Маяцкого городища было найдено мною в районе северо-западного угла крепости.

Анонимный византийский источник «De castrametatione» дает представления о процедурах, связанных с разбивкой на местности большого императорского полевого армейского лагеря. Для осуществления этих мероприятий на службе состоял специальный сотрудник – минсуратор. Автор пишет: «Должно выбрать наилучшего и вполне опытного минсуратора, снабдить его веревкой в тысячу сажений и отправить на поиски места, подходящего для лагеря... Пусть он разбивает лагерь не слишком близко от горы или топкого болота, или возвышенности, имеющей через себя проходы, чтобы неприятель, подойдя с пешей силой из подобных мест, не мог нанести ущерба лагерю; но пусть он смотрит, нет ли трудно проходимой реки или озера, или крутизны, или ущелья, что могло бы доставить опасность с одной, а то и с двух сторон; пусть там и разбивает лагерь» (Кулаковский, 1903, с. 65–90). Во времена Витрувия архитекторы использовали чертежи, планы, схемы, перспективы и т.д. Что же касается средневизантийского периода, то нет никаких свидетельств о том, что процессу строительства предшествовала разработка архитектурных проектов или планов, изложенных на бумаге. Единственный рисунок, который может быть связан с изображением раннехристианской церкви, обнаружен на кирпиче в кладке церкви святой Софии в Охриде (Оустерхаут, 2005, с. 76, 77). К этому можно добавить схематическое изображение византийского лагеря в сочинении «De castrametatione». Некоторые исследователи византийской архитектуры считают, что план будущего сооружения не обязательно должен был фиксироваться на бумаге.

Вместо этого план сооружения в полном масштабе создавался прямо на местности. По мнению Р. Оустерхаута, «в самой разметке площадки можно видеть «чертеж» как необходимую часть процесса, благодаря которому отдельные элементы соединяются в единое целое перед началом работ» (Оустерхаут, 2005, с. 77). Каким образом может быть воссоздан процесс разметки площадки под строительство Маяцкой крепости?

Инструментальные обмеры крепости по внешнему периметру стен, направления которых были зафиксированы мной в процессе раскопок в 1977–1982 гг., дают следующие величины: юго-западная, юго-восточная и северо-восточная стены – около 94 м каждая, а северо-западная стена – около 125 м. Переведя эти значения в византийскую систему мер длины в футах, мы получаем следующие результаты. Юго-западная, юго-восточная и северо-восточная стены имели в длину ровно по 300 византийских футов каждая, а северо-западная стена была длиной ровно 400 византийских футов. Совершенно очевидно, что в плане Маяцкое городище имеет вид равносторонней трапеции, а не «квадрата», «прямоугольника», «строгого прямоугольника» или «трапециевидного квадрата» (табл. 1). Можно вспомнить рекомендации Флавия Вегеция Рената: «в зависимости от профиля местности ты будешь строить лагерь или квадратным, или круглым, или треугольным, или в виде продолговатого четырехугольника. Пусть форма лагеря не ставится выше полезности, но все же более красивым считается, если длина на треть превышает ширину» (Флавий Вегеций Ренат, 1940, с. 231–293). Именно это со-

отношение сторон (300 на 400 футов) и было применено проектантами Маяцкой крепости. Если же сопоставить византийские размеры Маяцкой крепости с наблюдениями П. Андервуда, изучавшего параметрические характеристики построек византийских архитекторов эпохи Юстиниана, то и здесь мы найдем общее: в обоих случаях использовались величины, кратные 10. Кроме того, П. Андервуд заметил, что при проектировании сооружений архитекторами очень часто использовался модуль в 50 футов (Underwood, 1948, p. 64–74). Эта величина также кратна длине стен Маяцкой крепости. Вывод о том, что при возведении Маяцкой крепости применялась византийская система линейных мер, подтверждают и расчеты, основанные на измерении толщины юго-западной, юго-восточной и северо-восточной стен на тех участках, которые не подвергались деформации в процессе разрушения сооружения. В среднем их толщина составляет около 6,2 м, что равно 20 византийским футам и кратно 10.

В качестве византийской параллели кратности 50 и 10 упомянутых параметрических характеристик можно указать на монастырь Святой Екатерины на Синайском полуострове. Во времена Юстиниана его строительство велось под руководством архитектора Стефана родом из Айла (современный порт Акаба на территории Иордании). В плане монастырь имеет вид, приближающейся к параллелограмму, с внутренними размерами 89 x 75 x 88 x 75 м. Толщина крепостных стен, сложенных из тесаных блоков твердого гранита, достигала 3 м. Если к указанным внутренним параметрам прибавить двукратную толщину стен

(для получения размеров монастыря по наружному периметру) и трансформировать эти данные в византийскую систему линейных мер, то станет ясно, что при выносе проекта монастыря на местность архитектором была размечена кратная 10 и 50 площадка 250 x 300 византийских футов. При этом толщина крепостных стен проектировалась в 10 византийских футов. Вынос на местность проекта Маяцкой крепости можно реконструировать следующим образом (рис. 6-Б). Вдоль обрыва коренного берега реки протягивается прямая, на которой откладывается отрезок АВ, равный 400 футам. От концов отрезка (из точек А и В) откладывается во внутрь по 50 футов, где отмечаются точки Е и F. Из полученных точек (с помощью диоптра Герона или методом построения египетского треугольника) восстанавливаются перпендикуляры. Из точек А и В строятся окружности с радиусом в 300 футов до пересечения с восстановленными перпендикулярами. Точки пересечения окружностей с перпендикулярами и будут вершинами трапеции (точки С и D) со сторонами АВ – АС – CD – DB заданных размеров – 400 x 300 x 300 x 300 византийских футов.

Для темы данного исследования интересно сопоставить выводы о линейных мерных единицах, использованных при возведении Маяцкого городища, с данными о линейных единицах, примененных строителями Левобережного Цимлянского городища, в котором многие исследователи вслед за М.И. Артамоновым видят Саркел. Если принять во внимание, что толщина крепостных стен составляла 3,75 м, и к указанным П.А. Раппопортом параметрам городища

(Раппопорт, 1958, с. 9–39) прибавить двойную толщину стен, то наружные размеры крепости будут равны 186,15 м x 125,33 м. Трансформируя эти данные в византийскую систему измерений, мы получаем следующий результат. Крепость имела размеры почти 600 на 400 византийских футов при толщине стен в 12 футов. Ясно, что при ее проектировании и выносе на местность использовалась именно византийская система линейных мер. Итак, изучение размеров блоков из развалов стен Маяцкого городища и сопоставление полученных результатов с параметрическими характеристиками этого памятника приводят к выводу о том, что строительство крепости осуществляли специалисты, хорошо знающие византийскую метрологию и умеющие применять ее на практике.

Полученная в результате анализа С¹⁴ дата (809–891 гг.) строительства каменного Маяцкого городища близка радиоуглеродной дате (767–847 гг.) возведения кирпичного Алексеевского городища и дате строительной миссии Петроны в Хазарию (834–837 гг.), что указывает на одновременность этих событий в рамках 30-х годов IX в. Метрологическая, этнокультурная и хронологическая характеристики рассмотренных памятников и использованных там строительных материалов дают основания рассматривать появление этих крепостей в бассейне Дона в контексте информации о возведении византийскими специалистами под руководством спафарокандидата Петроны Каматира крепости Саркел по просьбе кагана и бека Хазарии (Продолжатель..., 1992, с. 56–57). Строительством Саркела и образованием Херсонской фемы со-

вместные оборонительные мероприятия Византии и Хазарии не ограничились. Деятельность византийских архитекторов и строителей по укреплению обороноспособности Хазарии и Алании привела к возведению цепи фортификационных сооружений не только в бассейне Дона (Vernadsky, 1959, p. 186; Obolensky, 1971, p. 176), но и в бассейне Кубани (Малахов, 2004, с. 120–122), необходимость в создании которых диктовала политическая ситуация, сложившаяся в 30 – 50-х годах IX в. между Хазарским каганатом, Византией, Русью и Арабским халифатом.

ЛИТЕРАТУРА

Артамонов М.И. Средневековые поселения на Нижнем Дону по материалам Северо-Кавказской экспедиции // Известия ГАИМК. – 1935. – Вып. 131.

Артамонов М.И. Саркел – Белая Вежа // МИА. – 1958. – № 62.

Афанасьев Г.Е. Население лесостепной зоны бассейна Среднего Дона в VIII–X вв. (аланский вариант салтово-маяцкой культуры) // Археологические открытия на новостройках. Вып. 2. – М., 1987.

Афанасьев Г.Е. Донские аланы (социальные структуры алано-ассо-буртасского населения бассейна Среднего Дона). – М., 1993.

Афанасьев Г.Е. Кто же в действительности построил Левобережное Цимлянское городище? // РА. – 2011. – № 3.

Афанасьев Г.Е. О византийских линейных мерах в Маяцкой крепости // Верхнедонской археологический сборник. Вып. 5. – Липецк (в печати).

Багрянородный Константин. Об управлении империей. – М., 1989.

Белов Г.Д., Стржелецкий С.Ф., Якобсон А.Л. Квартал XVIII (раскопки 1941, 1947 и 1948 гг.) // МИА. – 1953. – № 34.

Витрувий. Десять книг об архитектуре. – М., 2006.

Вязкова О.Е. Инженерно-геологические условия создания и сохранения Маяцкого археологического комплекса (рукопись).

Галкина Е.С. Кочевая периферия восточных славян и древней Руси: этносоциальные процессы и политогенез. Дис. ... док. ист. наук. – М., 2006.

Голофаст Л.А. Градостроительный облик Херсона в XIII в. // МАИЭТ. – 2009. – Вып. XV.

Ёлишин Д.Д. Комплекс монументальных сооружений конца X в. на Старокиевской горе: археологический, историко-архитектурный и градостроительный аспекты. Дис. ... канд. ист. наук. – СПб., 2008.

Живков Б. Хазария през IX и X век. – София, 2010.

Зверкина Г. А. О трактате Герона Александрийского «О диоптре» // Историко-математические исследования. – 2001. – № 6 (41).

Косцюшко-Валюжинич К.К. Отчет о раскопках в Херсонесе Таврическом в 1903 году // ИИМК. – 1905. – Вып. 16.

Кулаковский Ю. Византийский лагерь конца X в. // ВВ. – 1903. – Т. 10.

Литовченко А. О реконструкции гробничного мавзолея Св. Василия из византийского Херсона // Каразінські читання: тези доповідей 63-й міжнародної наукової конференції. – Харків, 2010.

Макарова Т.И. Археологические раскопки в Керчи около церкви Иоана Предтечи // МАИЭТ. – 1997. – Вып. VI.

Малахов С.Н. Протоспафарий Иван в контексте византийско-хазарских отношений середины IX в. // Византия и Запад (950-летие схизмы христианской церкви, 800-летие захвата Константинополя крестоносцами). Тез. док. XVII Всерос. науч. сессии византинистов. – М., 2004.

Минкевич-Мустафаева Н.В. Раскопки на городской стене Орен-кала в 1953–1954 гг. // Труды Азербайджанской (Оренкалинской) экспедиции. (МИА. – 1959. – № 67).

Николаева Э.Я. Поселение у д. Ильич // КСИА. – 1981. – Вып. 168.

Оустерхаут Р. Византийские строители. – Киев; М., 2005.

Паромов Я. М. Таманский полуостров // Крым, Северо-Восточное Причерноморье и Закавказье в эпоху Средневековья. IV–XIII века. – М., 2003.

Плетнева С.А. Саркел и «Шелковый путь». – Воронеж, 1996.

Плетнева С.А. Очерки хазарской археологии. – М.; Иерусалим, 2000.

Продолжатель Феофана. Жизнеописания византийских царей. – М., 1992.

Раппопорт П.А. Крепостные сооружения Саркела // МИА. – 1959. – № 72.

Романчук А.И. Раннесредневековая строительная керамика Херсонеса // ВВ. – 1976. – Т. 37.

Рыбаков Б.А. Ремесло Древней Руси. – М., 1948.

Рыбаков Б.А. Архитектурная математика древнерусских зодчих // СА. – 1957. – № 1.

Сакания С.М. Строительная керамика в Абхазии в IV–IX вв. // Материалы по изучению историко-культурного наследия Северного Кавказа. Вып. VIII. – Ставрополь, 2008.

Свистун Г.Е. К вопросу о метрологии Хазарии // Проблемы теории и истории архитектуры Украины. Сб. науч. трудов. Вып. 3. – Одесса, 2002.

Свистун Г.Е. Строительный материал и типология городищ Салтовской лесостепи // Проблеми на прабългарската история и култура. Том 4-1. – София, 2007.

Сокольский Н.И. Крепость на городище у хутора Батарейка I // СА. – 1963. – № 1.

Сокольский Н.И. Крепость на поселении Батарейка II // КСИА. – 1967. – Вып. 109.

Сорокотуд С., Филоненко А. О подводных археологических разведках в акватории Севастополя // Vita Antiqua. – 1999. – Вып. 1.

Сорочан С.Б. О храме Созонта, «доме Св. Леонтия» и мартирии Св. Василия в раннесредневековом Херсоне // Античная древность и средние века. – 2003. – Вып. 34.

Сорочан С.Б. К вопросу о датировке раннего и позднего храма Богоматери Влахернской в византийском Херсоне // LAUREA. К 80-летию профессора Владимира Ивановича Кадеева. – Харьков, 2007.

Успенский Ф.Н. Наблюдения по сельскохозяйственной истории Византии // ЖМНП. Часть ССLIX. – СПб., 1888.

Флавий Вегеций Ренат. Краткое изложение военного дела // ВДИ. – 1940. – № 1.

Флеров В.С. Крепости Хазарии в долине Нижнего Дона (этюды к теме фортификации) // Хазарский альманах. Том 1. – Харьков, 2002.

Флеров В.С. Обожженные кирпичи Семикаракорской крепости и Саркела (опыт статистики размеров) // Степи Европы в эпоху средневековья. Том 7. – Донецк, 2009.

Флеров В.С., Флерова В.Е. Правобережная Цимлянская и Маяцкая крепости: сравнение планов и технологий // Восточнославянский мир Днепро-Донского междуречья и кочевники южно-русских степей в эпоху раннего средневековья. – Воронеж, 2008.

Фомин М.В., Шевцова А.А., 2010. Центрические храмы византийского Херсона // <http://theatron.byzantion.ru/topic.php?forum=12&topic=121&start=4>.

Јеремий М. Опеке Царичиног града // Сборник Радова. Ниш и Византија. IV. – Ниш, 2006.

Atrash W. Bet She'an, Shikun Alef Final Report // Hadashot Arkheologiyot. – 2009. – Vol. 121.

Benson J.I. Ancient Leros // Greek, Roman and Byzantine Monographs. № 3. – Durham. North Carolina, 1963.

Biernacki A.B. The Ceramic Building Material of the 1st Italian Legion in Novae. The Relationship between Form and Function // Archaeologia Bulgarica. – 2003. – Vol. VII.

Çetinkaya H. A Byzantine Chapel at Apolyont / Gölyazi // Anatolia Antiqua. – 2010. – Vol. XVIII.

De Vries B., Lain A., Schick R. The Lime Kiln (Area O) // The Roman Frontier in Central Jordan. Vol. 1. – Washington, 2006.

El-Gohary M.A., Al-Naddaf M.M. Characterization of bricks used in the external casing of roman bath walls «Gadara-Jordan» // Mediterranean Archaeology and Archaeometry. – 2009. – Vol. 9, № 2.

Kawatoko M. Archaeological Survey of the Rāya/al-Ṭūr Area on the Sinai Peninsula, Egypt // http://150.48.245.51/seikabutsu/2003/01254/contents/0007_001.htm

Obolensky D. The Byzantine Commonwealth. Eastern Europe 500–1453. – London, 1971.

Pringle D. The Defence of Byzantine Africa from Justinian to the Arab Conquest (An account of the military history and archaeology of the African provinces in the sixth and seventh centuries). – BAR International Series 99 (i). 1981.

Lönnqvist M., Lönnqvist K., Stout Whiting M., Törmä M., Nunez M., Okkonen J. Documenting, Identifying and Protecting a Late-Roman – Byzantine Fort At-Tabus on the Euphrates // Abstract. CIPA International Symposium, 26 September – 01 October 2005, Torino, Italy // <http://cipa.icomos.org/fileadmin/template/doc/TURIN/427.pdf>.

Maślak S. Building G in Naqlun: material, construction, furnishing // Polish Archaeology in Meditettanean. – 2005. – Vol. XVII.

Mills P. The Architectural Ceramics (ceramic building materials) at Sagalossos <http://www.sagalossos.be/node/2249>.

Schilbach E. Byzantinische Metrologie. – München, 1970.

Szymańska H., Babraj K. Marea. Second interim report, 2001 // Polish Archaeology in Meditettanean. – 2001. – Vol. XIII.

Underwood P.A. Some Principles of Measure in the Architecture of the Period of Justinian // Cahiers Archéologiques. – 1948. – III.

Vernadsky G. The Origins of Russia. – Oxford. 1959.

**BUILDING MATERIALS AND METROLOGY
OF KHAZAR-ALAN'S DON BASIN FORTS**

G.E. Afanas'ev

Keywords: stone blocs, Bizantian plinths, metropolis, Khazars, Alans, Sarkel, fortified architecture, Petrona, Bizantia.

Investigation of Saltovo-Mayaki culture has raised the question of the origins of architectural traditions embodied in the Khazar-Alan's forts Don basin. Proposed four versions of the genesis of these monuments: the Byzantine, Sassanian, Bulgarian and Prbulgarian. The author does not agree with the view of those scholars who explain the appearance of the brick architecture of the Khazars borrowing appropriate skills among people in the Caucasus. He believes that the production of bricks to build fortifications was brought craftsmen from Kherson and Asian Bosphorus. Study stone blocks units of the walls Mayak fort led to the conclusion that it was constructed by specialists who know the Byzantine metrology and Byzantine architectural and building traditions. Metrological and chronological characteristics of Khazar-Alan forts give reason to consider them in the context of the Byzantine sources information on the construction fort Sarkel by the Byzantine specialists. It was in the interests of Byzantium and the Khazars in connection with the general political situation prevailing in the 30's – 50's. IX c. between the Khazar Khanate, Byzantium, Alan, Russ and the Arab caliphate.