

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МЕТОДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АНТИЧНОГО ОБРЯДА КРЕМАЦИИ

*В рамках проекта по изучению античных кремаций на территории Боспорского царства в 2018 году был проведен эксперимент с целью уточнения некоторых деталей технологии проведения обряда трупосожжения на открытом воздухе: конструкция погребального костра, положение тела, тип и количество используемой древесины, длительность и температурный режим. Условия эксперимента были сформированы на основании сведений письменных и изобразительных источников античной эпохи, а также данных археологии и естественно-научных исследований.*

**Материалы и методы.** *Материалом для сожжения послужила целая туша свиньи возрастом около 10 месяцев и весом около 50 кг. Туша была расположена на вершине конструкции. В качестве топлива были использованы дубовые поленья, которые укладывались рядами крест-накрест. Высота конструкции составила 110 см, для ее создания потребовалось порядка 2,5 м<sup>3</sup> дров.*

**Результаты и обсуждение.** *Продолжительность сожжения составила 4 часа 55 минут. Температура костра большую часть времени находилась в диапазоне от 600 до 940°C. Общий вес костных останков около 650 г. Цветность фрагментов неравномерная от белого до коричневого и черного. Кроме того, на крестце, тазовых и бедренных костях присутствуют участки, на которых отсутствуют следы прямого контакта с огнем в результате неполного сгорания мягких тканей. Кремированные кости хрупкие; практически отсутствуют параболические трещины и деформации; зафиксирована пигментация на внутренней и внешней поверхности костей желтого, розового, зеленого цвета.*

**Заключение.** *Условия сожжения, сформированные в рамках подготовки и проведения эксперимента применимы для проведения высокотемпературной кремации на открытом воздухе, при которой можно достичь полного сгорания тела. Впрочем, для обоснованной реконструкции обряда трупосожжения античного времени на территории Боспора необходимо провести дополнительную серию опытов, которые бы учитывали различные варианты погребальной обрядности, а также ответить на ряд вопросов методического характера.*

**Ключевые слова:** археология; кремация; реконструкция; погребальный костер; античный погребальный обряд; Боспорское царство

---

---

### Введение

Обряд кремации известен на Боспоре со времени греческой колонизации территории Северного Причерноморья и был весьма распространен вплоть до III в. н.э. [Сударев, 2005; Ворошилова, 2012; Супрун, 2014]. Большинство исследователей обряд трупосожжения в среде боспорского населения связывается с греческими традициями. Выделяется три варианта кремации в некрополях Боспора VI–II вв. до н.э.: сожжение на месте с оставлением кремации в могильной яме; сожжение на месте с последующим сбором кремации в урну; сожжение

на стороне, также со сбором останков в урны [Сударев, 2005]. К сожалению, обобщающих исследований по обряду трупосожжения периода позднего эллинизма и римского времени на данный момент не существует, однако материалы некрополей отдельных городов, например, Херсонеса и Фангории, свидетельствуют о сохранении прежних традиций [Ворошилова, 2012; Супрун, 2014].

Безусловно, обряд кремации является более сложным для изучения по сравнению с обрядом ингумации. Информация о практической стороне обряда, о процессе сожжения тела покойного, различных манипуляциях с умершим скрыта от

исследователя, сталкивающегося непосредственно лишь с погребальным комплексом. Поэтому возникает необходимость расширять методологическую базу исследований. Именно эту цель преследует проект по исследованию античных кремаций с территории Азиатского Боспора, задачей которого является проверка как новых методик исследования остатков трупосожжений, так и апробация существующих методик на данном материале.

При решении проблем, связанных с изучением кремированных останков или реконструкцией погребальных обрядностей, зачастую применяется экспериментальный метод исследования [Wahl, 1982; Whyte, 2001; Jonuks, Kansa, 2007; Gonzalves, 2011]. Так, например, в 2011 году была проведена серия опытов с целью прояснения ряда вопросов, возникших в процессе изучения остатков кремаций из погребений эпохи раннего железного века и Средневековья. Они были связаны с природой значительной фрагментации кремированных остатков, неравномерным сгоранием тела на погребальном костре и т.д. Материалами послужили части туш диких и домашних животных с различной степенью присутствия мягких тканей, а также фрагменты черепа человека [Клещенко с соавт., 2015].

Экспериментальные кремации проводятся, в том числе, и в рамках судебно-медицинских исследований [Schmidt et al., 2008; Scott, 2008]. В этих работах рассматриваются различные проблемы, связанные с изменением в костях и мягких тканях при сожжении; возможности применения современных методик для исследований кремированных останков; вариабельностью цвета костной ткани и т.д. Результаты подобных работ также используются при работе с археологическими кремациями.

Таким образом, экспериментальный метод рекомендовал себя как эффективный инструмент для изучения трупосожжений. Однако в контексте изучения античного погребально-обрядного подхода ранее не применялся. В связи с этим было решено провести серию опытов, целью которых является проверка возможности уточнения особенностей одного из вариантов обряда кремации (т.н. «сожжение на стороне», на открытой площадке): конструкция костра, положение тела по отношению к нему, тип и количество используемой древесины, длительность и температура сожжения. В задачи первого эксперимента, результаты которого публикуются в этой работе, входила проверка условий сожжения, основанных на немногочисленных, зачастую, отрывочных разновременных письменных и изобразительных памятниках, а также данных археологических и естественно-научных изысканий.

## Материалы и методы

Сведений о том, как могло проводиться трупосожжение на стороне в античном мире, известно немного. Наиболее ранние письменные свидетельства о практической стороне обряда кремации содержатся в творчестве Гомера. Он достаточно подробно описал похороны Патрокла, Гектора и Эльфенора: тела умерших были сожжены на погребальном костре, а кремированные останки собраны в урны и захоронены в могильных ямах под курганными насыпями [Hom. II. 23. 165-267; Hom. II. 24. 785-799; Hom. Od. 11. 74-78]. Важной информацией для проведения эксперимента стало упоминание о положении тела покойного, располагавшегося поверх погребального костра. Сожжение при этом происходило на открытом воздухе. В сочинении Софокла «Трахинянки» помимо информации о положении упоминается также, что сожжение производилось на дубовых дровах [Soph. Trach. 1200-1204].

К сожалению, достоверной информации о типе древесины, использовавшейся населением Боспора для сожжений в настоящее время нам не известно. Однако если обратиться к данным исследований природной среды и климата территории Боспорского царства, то картина складывается следующим образом. На Таманском полуострове и прилегающих территориях начиная с V в. до н.э. развивается степной и лесостепной тип ландшафта, который прерывается фазами более влажного климата, вызвавшего расширение площади лесостепной растительности (с распространением в том числе широколиственных лесов), однако примерно к V в. н.э. вновь устанавливается господство разнотравно-злаковых степей [Болиховская с соавт., 2014]. Среди лесных массивов в интересующий нас промежуток времени преобладали преимущественно дуб (*Quercus robur*, *Q. petraea*), граб (*Carpinus betulus*, *C. orientalis*), бук (*Fagus orientalis*), вяз (*Ulmus carpinifolia*), ясень (*Fraxinus* sp.), липа (*Tilia cordata*) при доминировании буково-дубово-грабовых сообществ [Болиховская с соавт., 2014]. Анализ почв и углей из объектов Фанагории и прилегающего некрополя позволил сделать вывод о том, что греческими колонистами поселение было основано на месте обширной дубравы, которая достаточно быстро сменилась на антропогенные луга [Александровский, 2013].

Исследования, направленные на реконструкцию растительного покрова Керченского полуострова и прилегающих территорий в античное время, немногочисленны и не дают ясной картины. Ландшафт по данным палинологии представлял собой степь с отдельными включениями смешанных лесов [Кругликова, 1975].



1



2

Рисунок 1. Подготовка эксперимента  
Figure 1. Preparing the experiment

Примечания. 1 – конструкция погребального костра; 2 – расположение туши (фото с юга).  
Notes. 1 – construction of the funeral pyre; 2 – pig carcass location (photo from the south).

Результатам естественно-научных исследований противоречит сообщение Теофраста о том, что в IV–III вв. до н.э. вблизи столицы Боспорского царства Пантикапея растительность была представлена исключительно широколиственными и садовыми деревьями [Theophr. De historia... 4. 5]. В тоже время, изучение деревообрабатывающего ремесла в античных городах Северного Причерноморья (в том числе и на материалах Европейского Боспора) продемонстрировало, что хвойные породы все же использовались при строительстве и изготовлении предметов быта, однако остается неясным, были ли они местными или привезенными [Сокольский, 1971].

Таким образом, лесные массивы Боспора демонстрируют значительное разнообразие, однако при этом наблюдается преобладание широколиственных пород. Исходя из этого, можно предположить, что именно эти виды древесины чаще других использовались в качестве топлива для кремаций.

Некоторую информацию об устройстве погребального костра мы можем почерпнуть из изображительных источников. Например, на ряде сосудов V-IV вв. до н.э. были зафиксированы сцены похорон Патрокла<sup>1</sup>, Креза<sup>2</sup> и Алкмены<sup>3</sup>. Несмотря на некоторые различия в устройстве конструкций и элементах обрядности (например, погребальное сооружение для Алкмены размещалось на каменном цоколе), на всех изображениях выявлены об-

щие закономерности: бревна уложены с небольшими промежутками крест-накрест. В среднем, высота данного сооружения – 10 ярусов; по отношению к изображенным рядом персонажам она составляет примерно 2/3 человеческого роста (1,10–1,20 м).

Вышеперечисленные сведения стали основой для определения исходных условий экспериментального сожжения. Впрочем, необходимо признать, что предложенные параметры обладают большой долей условности, т.к. на вариативность погребальной обрядности влияет множество факторов [Ольховский, 1991].

В качестве топлива из спектра широколиственной древесины был выбран дуб. Ожидаемым результатом данного эксперимента было получение кремированных останков белого цвета, как описывается в письменных источниках (Hom. II. 23. 250; 24. 795) и что можно зачастую наблюдать на материалах кремаций из некрополей Боспора, например, Фанагории [Добровольская, Свиркина, 2018].

Эксперимент был проведен летом 2018 года. Местом для его проведения выбран участок рекультивированного раскопа № 2 могильника Соколова Пустынь (Московская область, Ступинский район). Погодные условия к началу эксперимента: температура воздуха 24–25°C, ветер С – СВ, порывистый, влажность воздуха 40%. Материалом для сожжения послужила целая туша свиноматки возрастом около 10 месяцев и весом чуть больше 50 кг<sup>4</sup>. Данный выбор был обусловлен тем, что в подобных опытах свинья является наиболее

<sup>1</sup> «Ваза Патрокла». Национальный археологический музей Неаполя, 81393.

<sup>2</sup> Краснофигурная амфора. Лувр, G197.

<sup>3</sup> Краснофигурный кратер. Британский музей, F149 (1890.2-10.1).

<sup>4</sup> Свинья была умерщвлена за сутки до начала сожжения, при этом никаких дополнительных манипуляций с тушей не производилось.



1



2

Рисунок 2. Начало эксперимента  
Figure 2. The beginning of the experiment

Примечания. 1 – розжиг костра (фото с Ю-В); 2 – пламя охватило всю конструкцию (фото с юго-запада).  
Notes. 1 – burning a fire (photo from the south-east); 2 – flame covers the whole construction (photo from the south-west).

распространенным суррогатом человеческого тела [Jonuks, Konsa, 2007; Marshall, 2011; Yerman et al, 2018]. В качестве топлива для сожжения были использованы дубовые дрова длиной от 30 до 40 см, которые укладывались рядами крест-накрест. Таким образом было уложено 10 ярусов поленьев. Для создания сооружения потребовалось порядка 2,5 м<sup>3</sup> дубовых дров. Длина основания конструкции составила 195 см, ширина – 165 см, высота – 110 см; длина верхней площадки – 135 см, ширина – 100 см (рис. 1, 1). Необходимо уточнить, что для эффективного розжига между 5 и 6 ярусами были положены сосновые ветки диаметром от 1 до 5 см. В щели между поленьями по внешнему периметру сооружения была положена береста, а по периметру был выложен сосновый хворост. Тушу расположили на вершине конструкции на левом боку, головой на юг (рис. 1, 2).

На протяжении эксперимента осуществлялась фото и видеосъемка, а также регулярное измерение температуры как погребального костра в разных точках, так и сжигаемой туши. Для этого был использован инфракрасный термометр HotLiner TIR-1150 (коэффициент эмиссии 0,95). Данный прибор имеет возможность определения температуры в диапазоне от -50°C до +1150°C без непосредственного контакта с исследуемым объектом. Погрешность термометра при положительных значениях составляет не более ± 2 °С. Изначально предполагалось фиксировать температуру формализовано: определить точки измерения и проводить процедуру через определенные интервалы (7 мин). Однако в ходе эксперимента от этого подхода пришлось отказаться в силу ряда причин. Во-первых, таким способом сложно наиболее полно отразить динамику процесса сожжения;

во-вторых, пар, дым и пламя костра периодически не позволяли проводить точные измерения в конкретных точках, создавая помехи.

Вследствие этого замеры производились, преимущественно, в моменты существенных изменений состояния туши и погребального костра, которые фиксировались визуально. Эти обстоятельства повлияли на количество точек измерений. В начале температурные изменения регистрировались у основания и по центру сооружения, под тушей, а также измерялась температура непосредственно самой туши. Эти данные занесены в таблицу 1.

## Результаты

Начало эксперимента – розжиг осуществлялся при помощи факела (использовалась х/б ткань и жидкость для розжига) последовательно по всему периметру конструкции (рис. 2, 1); костер начал разгораться с северной стороны и быстро распространился на остальную часть сооружения, чему способствовали порывы ветра (рис. 2, 2);

6 минут – произведены замеры температуры;

9 минут – поверхность туши опалена полностью;

13 минут – произведены замеры температуры;

21 минута – пламя с задней части туши перемещается ближе к голове; туша обуглилась; лучше горят задние конечности, область живота; произведены замеры температуры;

34 минуты – произведены замеры температуры;

39 минут – произведены замеры температуры;

42 минуты – разрушение части конструкции под головой;

**Таблица 1. Температура (°C) туши свиньи и разных участков конструкции**  
**Table 1. Temperature (°C) of pig carcass and different parts of the construction**

Время (*MSK)	Время от начала эксперимента	Основание конструкции	Центр конструкции	Область под тушей	Туша
13:21	6 минут	694-792	сильное пламя, невозможно зафиксировать	сильное пламя, невозможно зафиксировать	499-593
13:28	14 минут	536	687		342-416
13:36	21 минута	550	550-623	623	611-650
13:43	28 минут	–	704	687-716	617-716
13:49	34 минуты	740	750	сильное пламя, невозможно зафиксировать	
13:54	39 минут	не фиксировалась		670-680	–
14:00	45 минут	878-940		сильное пламя, невозможно зафиксировать	
14:03	48 минут	911-930			
14:09	54 минуты	868	не фиксировалась	728-750	613-835
14:19	1 час 4 минуты	764-880		туша располагается ближе к основанию, температура не зафиксировалась	763-808
14:25	1 час 10 минут	836-855		–	250

Примечания. \* МСК – Московское время.  
 Notes. \* MSK – Moscow Standard Time.

45 минут – в центре конструкции обугленные поленья приобрели алый цвет, произведены замеры температуры;

48 минут – произведены замеры температуры;

54 минуты – сооружение начало разрушаться вдоль спины свиньи, произведены замеры температуры (рис. 3, 1);

1 час 1 мин. – оголилась часть верхних и нижних конечностей; кости имеют белый окал;

1 час 4 мин. – произведены замеры температуры;

1 час 5 мин. – свинья немного сдвинулась с верха конструкции головой вперед;

1 час 10 мин. – туша сползла к основанию конструкции и оказалась с ее западной стороны (фактически оказалась на периферии кострища); обнажены и имеют белый цвет кости нижних и верхних конечностей, нижняя челюсть (рис. 3, 2); произведены замеры температуры; так как туша не прогорела полностью к этому моменту, то было принято решение положить на нее обугленные дрова из костра;

1 час 40 мин. – часть туши оказалась незакрытой поленьями, мягкие ткани полностью не прогорели, поэтому туша была закрыта сверху несколькими сухими поленьями (рис. 4, 1);

1 час 59 мин. – в связи с разрушением конструкции более не производились замеры температуры погребального костра, однако появилась возможность детальной фиксации температуры горения туши на разных участках<sup>5</sup> (табл. 2); мягкие ткани значительно обуглены, но кости полностью не освобождены от тканей; открытое пламя отсутствует; произведены замеры температуры;

2 часа 26 мин. – принципиальных изменений визуально не прослеживается; произведены замеры температуры;

2 часа 51 мин. – нижняя челюсть потеряла целостность; произведены замеры температуры;

3 часа 18 мин. – произведены замеры температуры;

3 часа 40 мин. – часть мягких тканей сохраняется в области крупа, грудной клетки и шеи; большая часть туши сгорела, оголены кости; произведены замеры температуры (рис. 4, 2);

4 часа 1 мин. – произведены замеры температуры;

4 часа 19 мин. – произведены замеры температуры;

<sup>5</sup> При этом температура поленьев над тушей и вокруг нее находилась в диапазоне от 514° до 834°C.



1



2

Рисунок 3. Ход эксперимента

Figure 3. Experiment process

Примечания. 1 – разрушение верхней части конструкции с восточной стороны; 2 – туша у основания конструкции, обнажены часть костей конечностей, нижняя челюсть (фото с юго-запада).

Notes. 1 – the destruction of the pyre construction from the east side; б – carcass on the ground, part of limb bones and inferior jaw are without soft tissues (photo from the south-west).



1



2

Рисунок 4. Ход эксперимента

Figure 4. Experiment process

Примечания. 1 – туша закрыта поленьями (фото с юго-запада); 2 – мягкие ткани практически полностью прогорели (фото с запада).

Notes. 1 – the carcass is closed by logs (photo from the south-west); 2 – most of the soft tissues are almost burned (photo from the west).

4 часа 36 мин. – произведены замеры температуры;

4 часа 49 мин. – практически полное затухание углей вокруг туши; произведены замеры температуры;

4 часа 55 мин – 5 часов 35 мин – завершение полевой части эксперимента; сбор костей.

В области крупа оставались мягкие ткани, которые были удалены на месте. Кроме того, было проведено измерение периметра остатков кострища,

который составил 243 x 280 см. Зафиксирован незначительный прокол грунта под местом сожжения (рис. 5).

Таким образом, продолжительность сожжения составила 4 часа 55 минут. Максимальная температура, которую удалось зафиксировать спустя 45 минут после начала эксперимента, составила 940°. Температура в области туши и под ней большую часть времени (от отрезка «15 минут» до отрезка «4 часа 36 минут») не опускалась ниже 611°C



Рисунок 5. Разрез грунта под кострищем (фото с запада)  
Figure 5. Cross-section of the ground under the fireplace (photo from the west)

**Таблица 2. Температура (°C) на разных участках туши после разрушения конструкции**  
**Table 2. Temperature (°C) of different parts of the carcass after the destruction of the construction**

Время (*MSK)	Время от начала эксперимента	Голова	Шея	Грудная клетка	Круп
15:14	1 час 59 минут	накрыта поленьями, нет возможности зафиксировать		666–685	накрыта поленьями, нет возможности зафиксировать
15:41	2 часа 26 минут			640–690	
16:06	2 часа 51 минута	596	много дыма, нет возможности зафиксировать		537
16:33	3 часа 18 минут	166–153	713–704	140–173	–
16:55	3 часа 40 минут	174	208	544	215
17:16	4 часа 1 минута	418	448	747	–
17:34	4 часа 19 минут	256–528	608–503	680	192
17:51	4 часа 36 минут	192	310–423	336–748	80–130
18:04	4 часа 49 минут	160	280–350	171–260	65–70

Примечания. \* MSK – Московское время.  
Notes. \* MSK – Moscow Standard Time.

(табл. 1, 2). Выявлена прямая зависимость между температурными пиками и наличием мягких тканей. Пока сохранялись мягкие ткани, жар оставался стабильно высоким; после сгорания большей части органики, температура заметно снижалась. Первыми обуглились кости, на которых располагалось наименьшее количество тканей (кости конечностей, частично череп). Дольше всего прогорали участки в области груди, живота и крупа.

### Обсуждение

После завершения полевого этапа все кремнированные кости были собраны для изучения в ла-

бораторных условиях (рис 6). Общий вес останков составил около 650 гр.

Важно отметить, что область крупа в процессе сжигания подверглась меньшему термическому воздействию по сравнению с остальными частями туши (табл. 2). Данный факт замечен и при визуальной экспертизе. На бедренных костях, крестце и тазе выявлены места, на которых отсутствуют следы прямого контакта с огнем вследствие неполного прогорания мягких тканей. Вес этих костей составляет 280 г (43% от общей массы костей). Цветность останков – от молочного до красновато-коричневого и черного.

В свою очередь, диапазон цвета остальных костей колеблется от коричневого и черного до белого каления. Наиболее равномерная цвет-



Рисунок 6. Сохранность костей свиньи после сожжения  
Figure 6. Preservation of pig bones after burning

ность наблюдается на фрагментах черепа, шейных и грудных позвонках, костях предплечья, голени, кистей и стоп. Неоднородный цвет зафиксирован на ребрах и позвонках поясничного отдела. Важно отметить, что на позвонках грудного отдела прослеживается достаточно резкий переход от одного цвета к другому: левая сторона – белого цвета, правая – от коричневого до серого и светло синего (рис. 7). Это связано, в первую очередь, с положением туши на погребальном костре, тепловое воздействие на левую сторону было более интенсивным.

Помимо вышеуказанного, были зафиксированы случаи нестандартной пигментации внутренней и внешней поверхности кремированных костей, выражающиеся в бесформенных пятнах преимущественно желтого и красного оттенка. В одном случае отмечена экстраординарная цветность

костной ткани ребра (сине-зеленого оттенка) (рис. 8). Присутствие на кремированных костях пигментаций исследователи связывают с контактом с различными материалами в ходе сожжения. Так, например, медь дает розовый цвет, железо зеленый, а цинк желтый [Dunlop, 1978]. Окрашивание костей может также произойти в процессе археологизации под влиянием химического состава грунта [Devlin, Herrmann, 2008]. Однако, вышеуказанные факторы появления пигментации не объясняют их присутствие на кремированных остатках из нашего эксперимента.

Размер фрагментов кремированных костей не превышает 80 мм, в среднем составляет 20 мм. Кости очень хрупкие; зафиксированы преимущественно прямые трещины, в редких случаях диафизарные участки имеют некоторую комбинацию поперечных трещин и продольных расщеплений. Полученные результаты не соответствуют ожиданиям: если сожжение производилось при сохранении мягких тканей, то, на кремированных останках фиксируется множество параболических трещин и деформаций, в первую очередь на крупных трубчатых костях [Scott, 2008; Symes et al., 2008]. Однако стоит помнить, что подобные трещины характерны для кремированных останков человека, а не животного [Whyte, 2001]. Практически полное отсутствие деформаций, возможно, связано с тем, что компактное вещество костной ткани сожженной свиньи в сравнении с более крупными животными или взрослым человеком обладает объективно меньшей мощностью. Именно поэтому кости конечностей (за исключением бедренных), в процессе сожжения освободившись от мягких тканей и находясь в течение длительного времени под прямым воздействием огня, потеряли свою целостность и оказались значительно фрагментированными. Воздействие жара на другие части туши было постепенным, мягкие ткани прогорали дольше, поэтому необходимых условий для появления деформаций на других костях не возникло.

Все вышеперечисленные характеристики останков из экспериментального сожжения, говорят о широком спектре термического воздействия на костную ткань. В соответствии с разработанными шкалами [Wahl, 1982; Beach, Passalacqua, Chapman, 2008; Walker, Miller, Richman, 2008], реконструируемая температура костра варьирует от 400°C до 800°C и выше, что не противоречит данным, полученным в процессе сожжения (табл. 1, 2).

По окончании эксперимента стал очевидным тот факт, что конструкция костра была выбрана не совсем верно, так как в результате ее обрушения туша оказалась на периферии. Это повлекло





7-1

Рисунок 7. Неравномерная цветность правой и левой стороны грудных позвонков

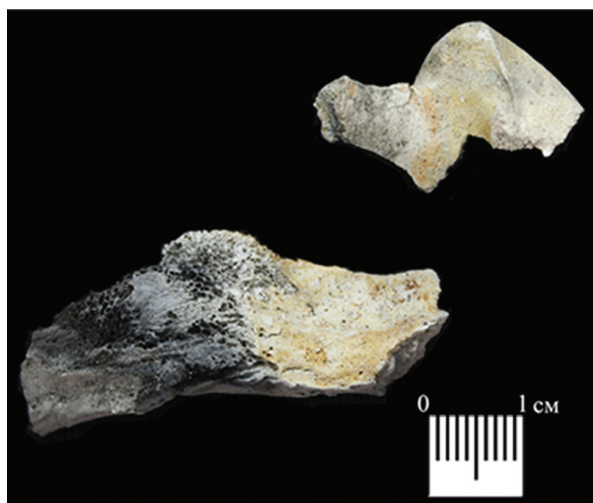
Figure 7. The varying coloration of the right and left side of the thoracic vertebrae

Примечания. 7-1 – тело позвонка; 7-2 – дуги позвонков.

Notes. 7-1 – body of vertebra; 7-2 – vertebral arch.



7-2



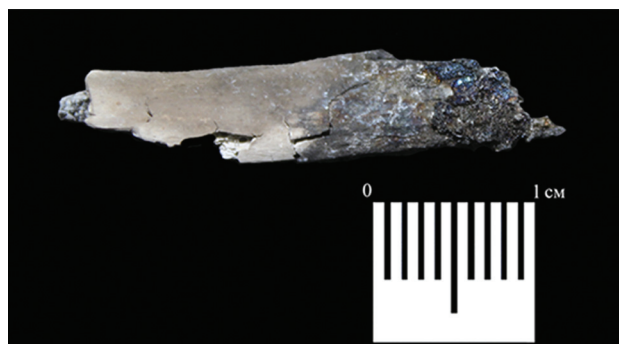
8-1

Рисунок 8. Примеры неординарной цветности фрагментов

Figure 8. Examples of the fragments unusual coloration

Примечания. 8-1 – фрагмент эпифиза и фрагмент тазовой кости; 8-2 – фрагмент ребра.

Notes. 8-1 – fragment of the long bone epiphysis and a pelvic bone; 8-2 – fragment of rib.



8-2

за собой последствия в виде снижения температуры, увеличения продолжительности сожжения, а также неэффективного расходования энергии от горящих дров. Большой продуктивности, вероятно, можно добиться при изменении конструкции костра. Наиболее оптимальным представляется конструкция в виде колодца или сруба. Это, во-первых, несколько уменьшит количество топлива, во-вторых, в случае разрушения конструкции тело с наибольшей вероятностью окажется внутри сооружения и будет подвергаться температурному воздействию равномерно со всех сторон, что позволит сократить время необходимое для сожжения. Впрочем, схожего эффекта можно добиться за счет активных манипуляций с костром и тушей со стороны участников процесса (регулярное добавление дров, контроль равномерности горения мягких тканей и т.д.).

### Выводы

Результаты первого эксперимента, на наш взгляд, показали возможность метода ответить на ряд вопросов, связанных с деталями античного погребального обряда. Условия сожжения, базирующиеся в основном на ряде письменных и изобразительных источников и в меньшей мере на данных археологических и естественно-научных исследований, в целом применимы для проведения высокотемпературной кремации на открытом воздухе: использование 2,5 м<sup>3</sup> дубовых дров позволяет достичь и поддерживать диапазон температур от 600 до 940°С при минимальном вмешательстве в процесс сожжения. При этом для полного сгорания мягких тканей туши весом около 50 кг требуется не менее 5 часов.

Впрочем, выбранные условия опыта и полученные результаты являются лишь одним из возможных вариаций обрядности. Могла использоваться другая древесина, устройство погребального костра, возможно, было иным, могли использоваться жиры, масла. Следовательно, необходимо проведение целой серии экспериментов, которые бы учитывали различные условия сожжения и детальное сравнение экспериментальных и археологических материалов.

Кроме того, очевидно, что экстраполировать данные эксперимента на историческую реальность невозможно без учета определенных допущений, таких как ограниченная информативность источников, наличие объективных различий между телом животного и человека. В том числе мы должны понимать, что на вариативность погребальной

обрядности влияют социально-экономические, экологические, физиологические факторы, обстоятельства смерти, разнообразные внешние влияния и т.д., которые эксперимент не позволяет предусмотреть.

Принимая во внимание разрешающую способность экспериментального метода, его использование, на наш взгляд, в дальнейшей перспективе представляется оправданным. Ответив на ряд возникших вопросов методического характера и проведя полноценную серию опытов по сожжению, в будущем станет возможно обоснованно реконструировать обряд кремации античного времени на территории Боспора.

### Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта «Кремация как источник для реконструкции жизни городского населения Фанагории в римское время: старые и новые методы исследования» №18-39-00154.

Авторы выражают признательность А.С. Сыроватко, Н.С. Семеняк и Г.Р. Грачеву за помощь в организации и проведении эксперимента.

### Библиография

- Александровский А.Л.* Почвы Фанагории // Фанагория. Результаты археологических исследований / Под общей ред. Д.В. Кузнецова М.: Институт археологии РАН. Т. 1. 2013. С. 108-135. ISBN 978-5-906475-01-5.
- Болховская Н.С., Поротов А.В., Кайтамба М.Д., Фаустов С.С.* Развитие природной среды и климата на территории черноморской дельты Кубани в последние 7 тысяч лет // Вестник Московского университета. Серия 5. География, 2014. № 1. С. 64-74.
- Ворошилова О.М.* Некрополь Фанагории в I в. до н.э. – V в. н.э. как источник по истории населения столицы Азиатского Боспора. Автореф. дисс. ... канд. ист. наук, 2012, 24 с.
- Добровольская М.В., Свирикина Н.Г.* Жители Античной Фанагории (реконструкция образа жизни по палеоантропологическим материалам). ИА РАН. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018 233 с. ISBN 978-5-907099-56-2.
- Клещенко Е.А., Сыроватко А.С., Добровольская М.В.* Об информативной значимости описания костных кремированных фрагментов. Опыт эксперимента в полевых условиях // Тверской археологический сборник. Материалы 16-го и 17-го заседаний научно-методического семинара «Тверская земля и сопредельные территории в древности». Т. II / Под ред. И.Н. Черных. Тверь: Триада, 2015. Вып. 10. С. 194-205.
- Кругликова И.Т.* Сельское хозяйство Боспора. М.: Наука, 1975. 300 с.
- Ольховский В.С.* Погребально-поминальная обрядность населения степной Скифии (VII-III вв. до н.э.). М.: Наука, 1991. 256 с. ISBN 5-02-009440-4.
- Сокольский Н.И.* Деревообрабатывающее ремесло в античных государствах Северного Причерноморья. М.: Наука, 1971. 310 с.

Сударев Н.И. Грунтовые некрополи Боспорских городов VI-II в. до н.э. как исторический источник. Автореф. дисс. ... канд. ист. наук, 2005, 26 с.

Супрун Н.О. О трансформации погребального обряда Херсонеса-Херсона на примере использования кремации // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: История. Политология, 2014. № 21(192). С. 28-34

#### Сведения об авторах

Свиркина Наталья Геннадиевна, ORCID ID: 0000-0001-5712-5953; svirkina.natalia@mail.ru;

Володин Семен Алексеевич, ORCID ID: 0000-0003-3681-3241; volodinsaimon@gmail.com.

Поступила в редакцию 05.03.2019,  
принята к публикации 27.05.2019.

Svirkina N. G., Volodin S.A.

*Institute of Archaeology of Russian Academy of Sciences, Dm. Ulyanova st., 19, Moscow, 117036, Russia*

## THE EXPERIENCE OF USING AN EXPERIMENTAL METHOD TO STUDY THE ANTIQUITY CREMATION RITE

**Introduction.** *The experiment was carried out in 2018 within the framework of the research project dedicated to the study of antique cremation on the Bosporan Kingdom territory. The purpose was to clarify some details of carrying out the open-air cremation ceremony technique: construction of the funeral pyre, its duration and temperature, body arrangement and wood type. The experiment is based on the evidence from written and graphic sources of the antique era as well as archaeology and natural science data.*

**Materials and methods.** *We used about 2.5 m<sup>3</sup> of oak timber, it was placed in rows crosswise. The height of the structure was 110 cm. We used the pig carcass (about 10 months old) weighing about 50 kg. It was placed on the top of the construction.*

**Results and discussion.** *The cremation lasted for 4 hours and 55 minutes. The temperature of the pyre ranged from 600 to 940 °C. The total weight of the remains was about 650 grams. The color of fragments varied from brown and black to white. As a result of incomplete combustion of soft tissues, we didn't find any traces of direct contact with fire on some areas of the sacrum, pelvic, and femoral bones. Cremated bones are fragile, the parabolic cracks or deformations are not detectable. On several fragments, the yellow, pink and green colored pigmentation have been identified.*

**Conclusion.** *The burning conditions formed in the framework of the experiment preparation and conduct apply to open-air high-temperature cremation, and it is possible to achieve complete combustion of the body. However, for a reasonable reconstruction of the antique ritual burying rite on the Bosphorus territory, it is necessary to conduct an additional series of experiments that would consider the various options for funeral rites, as well as answer several methodological questions.*

**Keywords:** archeology; cremation; reconstruction; funeral pyre; antique burial rite; the Bosporan Kingdom territory

## References

- Aleksandrovsky A.L. Pochvy Fanagorii [Soils of Phanagoria]. In: *Fanagoriya. Rezul'taty arkheologicheskikh issledovaniy* [Phanagoria. The results of archaeological research] Pod red. D.V. Kuznetsova, Moscow, Institute of Archeology RAS Publ., 2013, 1, pp. 108-135. ISBN 978-5-906475-01-5. (In Russ.).
- Bolikhovskaya N.S., Porotov A.V., Kaitamba M.D., Faustov S.S. Razvitie prirodnoi sredy i klimata na territorii chernomorskoj del'ty Kubani v poslednie 7 tysyach let [Reconstruction of the changes of sedimentation environments, vegetation and climate within the Black sea part of the Kuban river delta area for the last 7000 years]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5. Geografiya* [Moscow University Bulletin. Series 5. Geography], 2014, 1, pp. 64-74. (In Russ.).
- Voroshilova O.M. *Nekropol' Fanagorii v I v. do n.e. - V v. n.e. kak istochnik po istorii naseleniya stolitsy Aziatskogo Bospora* [Necropolis of Phanagoria in the 1st centuries BC - 5th centuries AD as a source on the population history of the Asian Bosphorus capital]. Thesis PhD in History. Moscow, 2012. 24 p. (In Russ.).
- Dobrovolskaya M.V., Svirkina N.G. *Zhiteli Antichnoi Fanagorii (rekonstruktsiya obraza zhizni po paleoantropologicheskim materialam)* [Antique Phanagoria Inhabitants (reconstruction of the lifestyle according to paleoanthropological materials)]. Moscow, IA RAS, Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK [KMK Scientific Press], 2018. 233 p. ISBN 978-5-907099-56-2. (In Russ.).
- Kleshchenko E.A., Syrovatko A.S., Dobrovolskaya M.V. Ob informativnoi znachimosti opisaniya kostnykh kremirovannykh fragmentov. Opyt eksperimenta v polevykh usloviyakh [About the informative importance of the description of bone cremated fragments. Experience of experiment in the field]. In: *Tverskoi arkheologicheskii sbornik. Materialy 16-go i 17-go zasedanii nauchno-metodicheskogo seminar'a «Tverskaya zemlya i sopredel'nye territorii v drevnosti». Tom II* [Tver archaeological collection. Materials of the 16th and 17th Meetings of the Scientific and Methodic Seminar «Tver Land and Neighbouring Territories in Ancient Times». Volume II]. Ed. I.N. Chernykh, Tver, Triada Publ., 2015, 10, pp. 194-205. (In Russ.).
- Kruglikova I.T. *Sel'skoye khozyaystvo Bospora* [Agriculture of the Bosphorus]. Moscow, Nauka Publ., 1975. 300 p. (In Russ.).
- Olkhovskiy V.S. *Pogrebal'no-pominal'naya obryadnost' naseleniya stepnoy Skifii (VII-III vv. do n.e.)* [Funeral and memorial rite of the steppe Scythia population (7 th - 3 th centuries BC)]. Moscow, Nauka Publ., 1991. 256 p. ISBN 5-02-009440-4. (In Russ.).
- Sokolsky N.I. *Derevoobrabatyvayushchee remeslo v antichnykh gosudarstvakh Severnogo Prichernomor'ya* [Woodworking craft in the ancient states of the Northern Black Sea]. Moscow, Nauka Publ., 1971. 310 p (In Russ.).
- Sudarev N.I. *Gruntovyye nekropoli Bosporskikh gorodov VI-II v. do n.e. kak istoricheskiy istochnik*. [Ground necropolis of the Bosphorus urban centers 6th - 2nd centuries BC as a historical source]. Thesis PhD in History. Moscow, 2005. 26 p. (In Russ.).
- Suprun N.O. O transformatsii pogrebal'nogo obryada Khersonesa-Khersona na primere ispol'zovaniya krematsii [Transformation of funeral rites in Hersonissos-Kherson on example of using cremation]. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Istoriya. Politologiya*. [Belgorod State University Scientific bulletin. Series: History. Political science.], 2014, 12 (192), pp.28-34.
- Beach J.J., Passalacqua N.V., Chapman E.N. Heat-related changes in tooth color: temperature versus duration of exposure. In: C.W. Schmidt, S.A. Symes (Eds.). *The Analysis of Burned Human Remains*. Academic Press, London, 2008, pp. 137-144.
- Devlin J.B., Herrmann N.P. Bone color as an interpretive tool of the depositional history of archaeological cremains. In: C.W. Schmidt, S.A. Symes (Eds.). *The Analysis of Burned Human Remains*. Academic Press, London, 2008, pp. 109-128.
- Dunlop J.M. Traffic light discoloration in cremated bones. *Med. Sci. Law*, 1978, 18 (3), pp. 163-173.
- Goncalves D., Thompson T.J.U., Cunha E. Implications of heat-induced changes in bone on the interpretation of funerary behaviour and practice. *J. Archaeol. Sci.*, 2011, 38, pp. 1308-1313. DOI: 10.1016/j.jas.2011.01.006.
- Jonuks T., Konsa M. The Revival of Prehistoric Burial Practices: Three Archaeological Experiments // *Folklore: Electronic Journal of Folklore*. 2007, 37, pp. 91-110. DOI:10.7592/FEJF2007.37.burial.
- Marshall. A. *Experimental Archaeology. 1. Early Bronze Age Cremation Pyres, 2. Iron Age Grain Storage, BAR British Series 530*, Oxford: British Archaeological reports, 2011. 80 p.
- Schmidt C.W., Symes S.A. (Eds.). *The Analysis of Burned Human Remains*. Academic Press, London, 2008, 296 p.
- Scott I.F. *Forensic cremation. Recovery and analysis*. Boca Raton – London – New York, Taylor & Francis Group, 2008, 159 p.
- Symes S.A. Rainwater C. W., Chapman E. N., Gipson D. R., Piper A. L. Patterned thermal destruction of human remains in a forensic setting. In: C.W. Schmidt, S.A. Symes (Eds.). *The Analysis of Burned Human Remains*. Academic Press, London, 2008, pp. 15-54.
- Wahl J. Leichenbranduntersuchungen. Ein Überblick über die Bearbeitungs- und Aussagemöglichkeiten von Brandgrabern. *Prahist Z* 57, 1982. 125 p.
- Walker P., Miller K., Richman R. Time, temperature, and oxygen availability: An experimental study of the effects of environmental conditions on the color and organic content of cremated bone. In: C.W. Schmidt, S.A. Symes (Eds.). *The Analysis of Burned Human Remains*. Academic Press, London, 2008. pp. 129-136.
- Whyte T.. Distinguishing remains of human cremations from burned animal bones. *J. Field Archaeol.*, 2001, 28 (3/4), pp. 437-448.
- Yerman L., Wall H., Carrascal J., Browning A., Chandraratne D., et al, 2018. Experimental study on the fuel requirements for the thermal degradation of bodies by means of open pyre cremation. *Fire Safety Journal*, 98, pp. 63–73. DOI:10.1016/j.firesaf.2018.04.007.

## Information about Authors

Svirkina Natalia G., ORCID ID: 0000-0001-5712-5953;  
svirkina.natalia@mail.ru;  
Volodin Semen A., ORCID ID: 0000-0003-3681-3241;  
volodinsaimon@gmail.com.