

Государственный музей-заповедник  
«Ростовский кремль»

# История и культура Ростовской земли

2016



Ростов  
2017

# Исправление одной старой ошибки: замечание о составах левкасов ростовских стенописей

*К. И. Маслов, Р. В. Лобзова*

Двадцать пять назад в сборнике материалов конференции Ростовского музея-заповедника 1991 г., приуроченной к 1000-летию Ростовского Успенского собора, была опубликована статья, посвященная технике ростовских стенописей: Богоявленского собора Авраамиевского монастыря, церковей Исидора Блаженного и Рождества Богородицы<sup>1</sup>. Основное внимание в этой статье было уделено стенным левкасам и, в частности, сообщалось, что в левкасах присутствуют наполнители двух видов: рубленые волокна, предположительно льна, от 15 до 30 % площади сечения микрошлифа, и мелкий песок — 3–8 %, и этот песок во всех памятниках (за исключением Богоявленского собора) оказался «молотым».

Все эти четверть века одному из авторов вышеназванной статьи не давал покоя вопрос: каким образом кварцевый песок древнерусским левкащикам удавалось размолоть, при том, что кварц, составляющий его основу, является одним из наиболее твердых минералов<sup>2</sup>, и что такого песка для приготовления стенописей левкасов, в которых он использовался в качестве наполнителя, требовалось в Ростове Великом в XVII–XVIII вв. большое количество?

Очевидно, что дробление кварцевого песка представляет собой особую технологическую задачу, и если такая практика имела место, то от нее должны были бы остаться соответствующие материальные свидетельства — хотя бы остатки каких-то специальных инструментов. Насколько нам известно, ничего подобного, однако, особым жерновом или ступкам, которые могли бы быть для этого использованы, археологами найдено не было.

Несколько лет назад в результате изучения известковых покрасок XVII в. стен Ростовского кремля нами было обнаружено присутствие в них

<sup>1</sup> Маслов К. И., Бузкова Л. Г., Вехова Л. М., Жолондзь А. Г. Древнерусская технологическая традиция в ростовских стенописях XVIII века // История и культура Ростовской земли: тезисы докладов. Ростов, 1991. С. 47–50.

<sup>2</sup> Твердость кварца по шкале Мооса — 7, намного выше, кальцита, являющегося основой известняка — 3, и доломита — 4–5. Кварц широко распространен в природе. Представляет собой более или менее чистый кремнезем. Имеющиеся в нем включения представлены пузырьками газов, жидкостей, игл турмалинов, рутила, слюды и других минералов. Слагает твердые мономинеральные породы такие как кварцит, песчаник или рыхлые пески. См.: Строганова Л. И. Минеральное сырье. Кремнеземное сырье: справочник. М., 1997. С. 3.

небольшого количества песка, однако, вовсе не молотого. Этот результат подтолкнул нас повторить исследование стенных левкасов ростовских памятников.

Было проведено минералого-петрографическое исследование левкасов и выделенных из проб нерастворимых остатков левкасов трех ростовских храмов – Богоявленского собора Авраамиева монастыря, Зачатьевского храма Спасо-Яковлевского, церкви Бориса и Глеба (из раскопок Иоаннисяна)<sup>3</sup>. В результате исследования в левкасах был найден мелкий песок, однако никаких следов его дробления – сколов или трещин – обнаружено не было. Зерна песка представляют собой небольшие окатанные частицы кварца. Размер зерен составляет примерно 0,1–0,2 мм. На ил. 1 видны окатанные зерна песка, представляющие собой кварц, после обработки левкаса 5% соляной кислотой.

Возникает вопрос, являлся кварцевый песок специальной добавкой в стенные левкасы или был естественной примесью, попадавшей в них вместе с известью при получении ее посредством обжига известняков, в котором он содержался?

Характер зерен песка говорит о том, что он был, скорее, специальной добавкой. На это указывает окатанность зерен, которая не характерна для зерен кварца, содержащихся в известняках, к тому же содержание песка в известняках очень низкое, а размер зерен обычно меньше 0,1 мм (ил. 2). Не мог песок, содержащийся в левкасах, происходить и из карстовых полостей, часто встречающихся в окремневых известняках, – эти полости содержат песок также не окатанный и мельчайшей размерности<sup>4</sup>.

Если песок, найденный нами в ростовских стенных левкасах, являлся специальной добавкой, то возникает вопрос, каким образом в древности могли получить столь мелкодисперсную фракцию песка – 0,1–0,2 мм, при очевидном отсутствии сит с достаточно мелкими ячейками?

Можно предположить, что древнерусские мастера использовали для отделения мелкой фракции песка метод, который сегодня называется «гранулометрическим методом фракционирования сыпучих материалов»<sup>5</sup>. Этот метод основан на том, что высыпаемые в наполненную водой верти-

---

<sup>3</sup> Исследование левкасов было проведено в иммерсионных препаратах с использованием бинокулярного стереомикроскопа Leica EZ4 D (Германия) и поляризационного микроскопа ПОЛАМ Р-211 М.

<sup>4</sup> При выветривании окремневых известняков, то есть образовании карстовых полостей, в них может накапливаться пылевидный кварц (маршаллит). Такой песок состоит из мельчайших монокристаллических зерен или иголочек спутано-волокнистых агрегатов халцедона размером 0,05–0,1 мм и мельче. Ему сопутствует каолинит. См.: *Петров В. П.* Основы учения о древних корах выветривания. М., 1967. С. 138.

<sup>5</sup> Гранулометрический анализ – совокупность приемов определения гранулометрического состава, основанный на разделении пород на составляющие их частицы с выделением фракций, различающихся по величине зерен. По гранулометрическому составу пески различаются на: грубозернистые 2–1 мм, крупнозернистые 1–0,5 мм, среднезернистые 0,5–0,25 мм, мелкозернистые – 0,25–0,1 мм. Для более мелких частиц градации следующие: алевроит 0,1–0,05 мм, пыль – 0,05–0,005 мм и глина – менее 0,005 мм. См.: *Геологический словарь / под ред. А. Н. Криштофовича.* М., 1955. Т. 1. А–Л. С. 194.

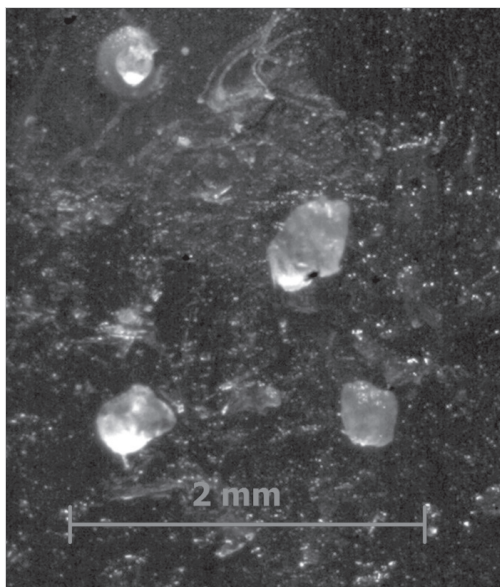
кальную колонку частицы песка различных размеров опускаются на дно с различными скоростями: наиболее быстро достигнут дна крупные частицы, в то время как более мелким понадобится для этого больше времени. Если сливать осадок из колонки с помощью крана, установленного внизу колонки, то через определенные промежутки времени можно получать фракции разной размерности, от крупного песка (2–1 мм) до алевритовой фракции (0,1–0,05 мм). Эту операцию можно провести, используя бочку, как это делалось на Подольском заводе минеральных красок, или даже просто ведро<sup>6</sup>.

Как мы уже упомянули, по результатам петрографического исследования, опубликованного в 1991 г., количество песка (зерен кварца) в левкасах относительно невелико, всего 3–8% по сечению микрошлифа. Следует вместе с тем заметить, что даже такое незначительное количество песка выполняло в известковом растворе, в силу небольшого размера зерен кварца, очень важную функцию – способствовало более эффективной карбонитизации извести. Это обеспечивалось достаточно большой суммарной поверхностью взаимодействия частиц кварца с известью, – поверхностью существенно большей, чем если бы зерна кварца были более крупными, при том же их количестве в процентах площади сечения левкаса. Это означает, что процесс затвердевания известковых левкасов с мелким песком при прочих равных условиях протекал более эффективно, чем с крупным, что обеспечивало и большую их прочность.

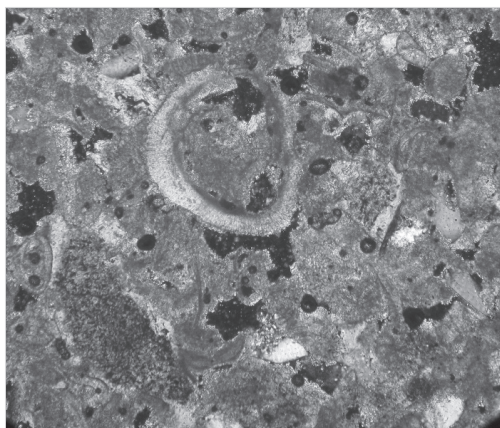
В отличие от левкасов кладочные растворы содержат существенно больше песка (около 50% от площади сечения микрошлифа) и более крупной фракции (ил. 3). Это следует объяснять тем, что песок здесь выполняет функцию, отличную от функции песка в левкасе, – плотно упакованные крупные зерна песка обеспечивают высокую прочность кладочного раствора на сжатие.

Попутно с изучением песка был проверен приведенный в статье 1991 г. результат исследования содержания волокнистого наполнителя. Было обнаружено, что содержание его в левкасах существенно меньше – не 15–30% от площади поверхности сечения, а только 2–3%. Мы полагаем, однако, что такой большой разброс численных результатов исследований следует объяснять не чьими-либо ошибками, а большой неравномерностью промеса рубленых волокон льна в известковом тесте.

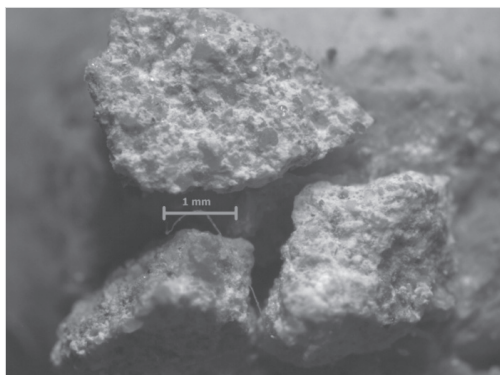
<sup>6</sup> Мелкий песок можно было получить также в результате отсеивания (через ткань – мешковину, рогожу и др.) глины, использовавшейся в Ростове для производства керамики. Представляется, однако, сомнительным, что при керамическом производстве могла быть попутно организована заготовка впрок песка для левкасчиков, тем более что процесс оттирки отсеянного песка от глинистых частиц, обычно содержащих окислы железа, который, несомненно, в этом случае потребовался бы, был бы крайне трудоемким.



*Ил.1. Зерна кварца после обработки левкаса 5 % соляной кислотой*



*Ил.2. Микрошлиф известняка с включениями кварца*



*Ил.3. Кладочный раствор. Зачатьевский собор Спасо-Яковлевского монастыря*