

Т. А. Лукьянова

Технологические особенности древнерусских фресок

Цель статьи – попытка показать древнерусские фрески как удивительный памятник технологии, в которой обоснованно сочетаются все органические и неорганические компоненты. В статье рассматриваются технологические аспекты древних рецептур приготовления известковых левкасов для росписей в технике фрески. Обсуждаются физико-химические взаимодействия между органическими связующими и известковым левкасом. Приводятся результаты исследования образцов стеной живописи Успенского собора Успенского монастыря г. Свияжска и Спасского собора Андрониковского монастыря в Москве.

Ключевые слова: техника фрески, технология фрески, древнерусская фреска, технология известковых вяжущих, органические связующие, фресковые росписи.

T. A. Lukianova

Technological Characteristics of the Old Russian Frescoes

The purpose of the article is an attempt to show the Old Russian frescoes as a unique monument of technology in which all organic and inorganic components are soundly combined. In the article technological aspects of ancient compoundings of preparation the limy plaster basis of frescoes are considered. Physical and chemical interactions between organic binding and the limy plaster basis of painting are discussed. Results of the research of models of murals of the Dormition Cathedral of the Dormition Monastery of Sviyazhsk and the Spassky Cathedral of the Andronikovsky Monastery in Moscow are given.

Keyword: a technique of fresco, technology of frescoes, Old Russian frescoes, a technology of lime binding material, an organic binder.

Эпоха настенных росписей в технике фрески по сырой известковой штукатурке завершилась в России в начале XVIII в. На смену пришли росписи петровского времени в технике масляной живописи по гипсо-известковым штукатурным основаниям. Постепенно технологические знания, практические навыки, технические приемы фрески были утрачены.

В конце XIX в. вновь возрождается интерес к позабытой технике, но лишь теоретический. Появились книги, написанные на основании данных из древних трактатов, манускриптов, рукописей, указов, которые были найдены и изданы к концу XIX в. Наиболее значительные книги, переведенные на русский язык, в которых можно почерпнуть технологические сведения о фреске, были написаны Э. Бергером [1], П. Бодуэном [2]. Технику фрески в своих трудах исследовали Д. И. Киплик [3], А. В. Винер [4], В. А. Щавинский [5], Н. М. Чернышев [6], М. А. Крестов [7].

Наряду с этим, в первой половине XX в. появляются работы И. Л. Значко-Яворского [8], В. Н. Юнга [9] по исследованию древних строительных растворов. Древние растворы, в том числе и штукатурные основания живописи, ос-

нованные на известковых вяжущих, интересны исследователям высокой прочностью и другими качествами, приближающих их к современным бетонам. Именно фактор высокой прочности древних известковых растворов, которые дошли к нам из глубины веков, а то и тысячелетий, заставлял пристально заниматься древними технологиями. Исследователи первой половины XX в. И. Л. Значко-Яворский, В. Н. Юнг, изучая реальные образцы древних известковых растворов, установили, что на прочность влияют наполнители и добавки в виде обожженной керамики, известняковой крошки (карбонатная добавка). Ими были подробно исследованы составы растворов, выявлены процентные содержания извести, наполнителя, неорганических добавок, включений, примесей.

Так же подробно методами петрографии исследовался процентный и фракционный состав наполнителей и добавок, делались выводы о применении как воздушной, так и гидравлической извести.

В настоящее время большую и интересную работу по истории и технологии известковых византийских и древнерусских растворов, кото-

рая продолжает традиции этих исследований, написал А. А. Липатов [10].

В первой половине XX в. большую работу по исследованию фресок проделал А. В. Виннер, собравший и проанализировавший более 150 образцов древних фресковых штукатурок Руси от XI до XVII в. А. В. Виннер провел анализ и классификацию штукатурок по виду наполнителей, определил состав штукатурок и подробно систематизировал данные в таблицах. Получился прекрасный информационный материал, с которым можно работать и в настоящее время [11]. А. В. Виннер обращал внимание не только на известь и наполнители, но и на примеси в виде растительных волокон, щепочек, угля. Данные, полученные Виннером, согласуются с данными Значко-Яворского, например, по древним византийским растворам из извести с карбонатно-цемяночным наполнителем.

Однако, несмотря на столь подробные исследования как древних известковых строительных растворов, так и фресковых оснований, очень редко упоминается об органических клеях, входящих в состав данных растворов. В основном рассматривается роль исключительно неорганических компонентов. В качестве основных авторов-первоисточников, которые упоминают о технологии известковых штукатурок, в том числе и фресковых, фигурируют Плиний Старший [12], Витрувий [13], Ченнино Ченнини [14], Альберти [15]. Современные исследователи цитируют или подробно описывают их рецептуры, снабжая своими комментариями, и редко замечают, что как античные, так и поздние итальянские авторы упоминают об органических веществах.

Плиний в XXXVI книге «Естественной истории» в главе LV пишет о приготовлении извести: «В Элиде есть храм Минервы, в котором брат Фидия Панен <...> нанес штукатурку, приготовленную на молоке и шафране...» (выделено автором. – Т. Л.). Далее в главе LVIII он пишет: «Мальта получается из свежей извести: комовую известь гасят вином, затем толкут со свиным жиром и смоквой – двумя смягчающими средствами. Это вещество самое цепкое из всех и превосходящее твердость камня» [16, с. 142–143]. И на самом деле известно, что для экстракта инжира характерно высокое содержание растительного клея. Витрувий в своем знаменитом труде «Десять книг об архитектуре» в третьей главе 7 книги [17, с. 139], в свою очередь, пишет о прямом взаимодействии растительного клея с известью,

которая «...при смешении, сплачиваясь воедино с совокупностью семян, или начал других веществ <...> становится <...> такой, что превращает приобретенные ею качества как бы в свои собственные».

В статье В. В. Вертоградовой «Технологические характеристики древнеиндийской живописи по “Читрасутре”» [18] представлено исследование и перевод с санскрита раздела «Читрасутры» – руководства по искусству живописи Индии IV–VII вв., посвященного материалам и способам приготовления грунтов для стенной живописи. Автор статьи, анализируя древнеиндийский трактат, отмечает, что все индийские грунты включали различные связующие (отвары из растений, настои, клеи растительного происхождения), которые вводились на каждом этапе приготовления грунта (а затем и в состав пигментов). С помощью этих связующих исключительно растительного происхождения (камедей, смол, млечных соков, отваров, настоев) удавалось не только избегать выветривания грунта, но и добиваться крепкой связи его с поверхностью скалы (в пещерных помещениях) или кирпичной стены.

В 3-й серии документального сериала «Империи из камня» канала Discovery о Великой Китайской стене указывается на то, что секрет устойчивости кладочного раствора участков стены, построенных при Династии Минь, состоит в добавлении к известково-глиняному раствору вяжущего рисового отвара [19].

Китайские исследователи провели систематическое изучение рисового отвара с известковым раствором и показали, что раствор, использованный в древних каменных кладках, представляет собой специфический органо-неорганический композиционный материал. При этом, амилопектин крахмала зерен «...формирует компактную микроструктуру затвердевшего раствора, что является причиной его хорошей работы в составе каменной кладки» [20, с. 936–944].

Когда пишут о технологии древнерусских фресок, как правило, цитируют фрагмент из рукописи, датированной самым концом XVI в. и составленной епископом Нектарием, так называемый «Типик Нектария», о способе подготовки извести под живопись, который заключался в многолетнем промывании и вымораживании извести, то есть в получении так называемой выдержанной извести. Химический смысл данного процесса ясен уже давно, и все отмечают, что идет процесс карбонизации извести, то есть пре-

вращение гидроксида кальция в карбонат кальция.

Однако *технологический* смысл при этом у всех исследователей либо объяснен непонятно, либо неправильно толкуется, либо они вовсе уходят от этого. Например, Д. И. Киплик полагает, что таким образом древние мастера готовили мягкие известковые белила, лишенные щелочности. А. В. Виннер никак не комментирует эту технологическую особенность, но указывает на необходимость использования карбонизованной извести.

Большинство авторов, цитирующих текст из «Типика Нектария», обрывают его на самом интересном месте, так как, вероятно, либо затрудняются его объяснить, либо не придают значения. Речь идет о добавлении растительного клея в выдержанную известь. Здесь же, в «Типике Нектария», совершенно четко и технологически последовательно написано, как делать известковый раствор – взять старую выдержанную известь, потом высеять ее, промыть, выморозить и добавить растительный клей из ячменя и овсяной муки: «А известь бы была старая, лет пяти или десяти; а что старее, то лучше». «Статья вторая тож. А старых мастеров состав, будет похощесть, чтоб вечно будет письмо и выводить из левкасу емчюгу по тому же обычаю, как писано прежь. А выводить емчюгу: лето целое наливает и покрывать да оцеживать дни и нощи, да к зиме огрести левкас в кучу да погрести с рогозами. И тою зимою левкас вымерзнет и отлежится, и выстурит из него и достальная емчюга. И на новую весну с велика дня вскоре наливаети его водою нажидко попрежнему все также, и наливаети нацеживать недель шесть, и достальная емчюга из левкаса выдет. И как учнет на левкасу вода чиста ставать, и на верху не будет ничего и потом ... что тот же левкас будет вечен, крепок и чист. И как тот левкас будет поспевать к стенному письму, и лен вычесать начисто, чтобы был без костицы, усець его намелко, вмешать его в левкас в тот, а левкас был бы густ гораздо. **Да толчи еловые коры мелко с мукою и сеять чисто частым решетом, да смешать ее с ячменем варить пополам, да сварить ее водою в котле гораздо, и уварив процедить частым решетом, – ина будет клей, сильной. И тем клеєм поливать по левкасу, да посыпать мукою овсяною чистою и посыпать тою мукою немного** (выделено автором. – Т. Л.). Да еще слыхан есть, что положить в тот же левкас желчи коровьи, да со всем тем убивать гораздо пестами, чтобы было убито

гораздо, как тесто пшеничное тянулось» [21, с. 68]

Почему исследователи не обращают внимания на эту технологическую особенность? Ответ может быть один. Редко кто из исследователей работал с выдержанной известью. Художник или технолог, который сталкивался с многолетней выдержанной известью, прекрасно понимает, что без органического клея такая известь не способна набрать прочность. Полностью карбонизованная известь без связующего при высыхании в тонком слое просто рассыплется. Следовательно, добавка клея есть технологическая необходимость! Единственный, кто обсуждает эту тему, – В. А. Щавинский.

Как уже было сказано выше, легкие, ненавязчивые упоминания древних авторов об органических добавках обходят молчанием. Большинство исследователей фресковой живописи проводят иконографический и стилистический анализы росписей. С технологической точки зрения исследуется пигментный состав красочного слоя, различными методами устанавливается наличие связующего в случае комбинированной фрески, исследуется построение красочного слоя. В некоторых случаях исследуются штукатурные основания, однако исследования ограничиваются неорганическими компонентами. Практически ни в одной работе мы не сталкиваемся с выявлением органических связующих в штукатурных основаниях, их роль и значение в технологическом процессе создания фрески никогда не рассматривали. Тем интереснее поставленная нами задача – выявить, определить и объяснить роль органических клеев в древних известковых растворах.

Как показывают петрографические исследования, большинство сохранившихся древнерусских штукатурных оснований под фреску выполнено на чисто известковом вяжущем составе, без наполнителя. Следовательно, известь для таких растворов действительно бралась старая, практически полностью карбонизованная, как это указывается в «Типике Нектария». Изучая образцы древнерусских фресок, например XIV–XVI вв., невозможно не обратить внимание на то, что их штукатурные основания находятся в хорошей сохранности, прочность и водостойкость растворов очень высока. В некоторых растворах гидравлические добавки, повышающие прочность раствора, или совсем отсутствуют, или находятся в незначительном примесном количестве. Следовательно, хорошие характери-

стики и сохранность подобных фресковых оснований нужно искать в органических связующих. И на самом деле, органические клеи добавлялись в штукатурные основания не только для склеивания частиц карбонизованной и уже практически не обладающей вяжущими свойствами извести, но и для других целей.

Современные знания позволяют объяснить физико-химические процессы, происходящие при взаимодействии некоторых органических клеев, например ячменного, как в «Типике Нектария», с известковыми вяжущими. Процеженный отвар семян ячменя, а также льна, пшеницы, овса, ржи представляет собой густую клейкую жидкость, состоящую из смеси полисахаридов, белка клейковины и частично гидролизованных жирных кислот. Взаимодействие такой композиции с известью идет по сложной схеме взаимодействия каждого компонента клея с известковым субстратом. Гидролизующийся под действием танина еловой коры крахмал зерен приводит к инициированию карбонизации извести и ее ускоренному набору прочности. Это происходит по известной реакции взаимодействия глюконовой кислоты и гидроокиси кальция, которая используется, например, в сахарном производстве. В свою очередь, клейковина, являющаяся нерастворимым в воде белком, приводит к пластификации известковых растворов, удерживанию углекислого газа и высокой последующей твердости. Липидный комплекс зерен, которым особенно богаты семена льна, омыляется известковой щелочью до образования металлических мыл, тем самым придавая штукатуркам высокие водоотталкивающие свойства.

Таким образом, все компоненты белково-липидно-углеводного комплекса, выделенного из зерен с известью, образуют нерастворимые кальциевые соединения.

Но, как выясняется, древнерусские мастера использовали клеевые пластифицирующие добавки не только на основе зерен.

В 2011 г. автор статьи совместно с профессором кафедры технико-технологических исследований живописи РАЖВиЗ Ю. М. Куксом проводил исследования образцов штукатурного основания фресок из Успенского собора г. Свияжска середины XVI в. и фрагментов штукатурного основания живописи Спасского собора Андрониковского монастыря, датированных первой третью XV в. в Москве. После проведения аналитических исследований техники настенной живописи Успенского собора были сделаны выводы о

том, что штукатурка фрески выполнена на основе магнезиальной извести с незначительной примесью кварцевого наполнителя и большим количеством гидравлических добавок на основе обожженной глины. Известковый левкас наносился в два слоя, по 2 мм каждый, с тщательным уплотнением и армированием льняными растительными волокнами.

В результате проведенного исследования методом УФ-спектрофотометрии и электрофореза в полиакриламидном геле было установлено, что в состав известкового вяжущего левкаса Успенского собора в Свияжске вводилась добавка на основе белка молока – казеина.

В результате специфический состав известкового левкаса привел к образованию «известкового цемента» с высокой прочностью, которая составляет ориентировочно 70–80 кг/см².

В свою очередь, в составе штукатурного основания настенной живописи Спасского собора Андрониковского монастыря были обнаружены белковые добавки, идентифицируемые как кровяной альбумин. Штукатурное основание выполнено в виде штукатурного намета толщиной 14–15 мм и состоит из выдержанной извести, керамической тонкомолотой гидравлической добавки и армирующего соломенного наполнителя.

Введение как казеина, так и кровяного альбумина в состав известкового левкаса приводило к химической реакции белка с ионами кальция с образованием нерастворимых в воде альбуминатов кальция, повышающих прочностные и гидрофобные свойства левкаса.

Таким образом, использование в практике создания древнерусских фресок органических клеев, взаимодействующих с известью, являлось уникальным технологическим приемом, технологической необходимостью, повышающей прочность и водостойкость штукатурных оснований и обеспечивающей многовековую, а иногда и тысячелетнюю сохранность фресок.

Примечания

1. Бергер, Э. Техника фрески и техника сграффито [Текст] / Эрнст Бергер; перевод с нем. П. З.; под ред. проф. Н. М. Чернышева, В. Д. Загоскиной. – М.: Художественное издательское акционерное общество АХРР, 1930. – 202 с.

2. Бодуэн, П. Техника фресковой живописи [Текст] / Поль Бодуэн; перевод с франц. А. Н. Тихомирова; под ред. Н. М. Чернышева. – М.; Л.: Искусство, 1938. – 60 с.

3. Киплик, Д. И. Техника живописи [Текст] / Д. И. Киплик. – М.: Сварог и К, 2002. – 504 с.

4. Винер, А. Фресковая и темперная живопись: Материалы и техника древнерусской стенной живописи XI–XVII веков [Текст] / А. В. Винер. – Вып. 2. – М.–Л.: Искусство, 1948. – 192 с.
5. Щавинский, В. А. Очерки по истории техники живописи и технологии красок в древней Руси [Текст] / В. А. Щавинский; Известия Гос. Академии истории материальной культуры им. Н. Я. Марра. Вып. 115. – М.; Л.: ОГИЗ, Гос. соц.-экон. издательство, 1935. – 160 с.
6. Чернышев, Н. М. Техника стеновых росписей [Текст] / Н. М. Чернышев. – М.: Акц. о-во АХР, 1930. – 116 с.
7. Крестов, М. А. Техника фрески: Материалы по технической подготовке стеновой росписи фреской: Штукатурка и краски [Текст] / М. А. Крестов, П. Л. Пшеницын, К. И. Толстихина. – М.: Госархитектуриздат, 1941. – 130 с.
8. Значко-Яворский, И. Л. Экспериментальное исследование древних строительных растворов и вяжущих веществ [Текст] / И. Л. Значко-Яворский, Я. Г. Белик, В. Т. Иллиминская // Советская археология. – 1959. – № 4. – С. 140–152.
9. Юнг, В. Н. О древнерусских строительных растворах [Текст] / В. Н. Юнг // Сборник научных работ по вяжущим материалам. – М., 1949. – С. 226–234.
10. Липатов, А. А. Византийские традиции в строительном производстве Древней Руси: строительные растворы, стены, фундаменты [Текст]; дис. ... канд. ист. наук: 07.00.06 / Липатов Алексей Анатольевич. – РГБ ОД, 61:06–7/542. – СПб., – 2006. – 304 с.
11. Винер, А. Фресковая и темперная живопись: Материалы и техника древнерусской стенной живописи XI–XVII веков [Текст] / А. В. Винер. – Вып. 2. – М.–Л.: Искусство, 1948. – С. 5–71.
12. Плиний Старший. Естествознание: Об искусстве [Текст] / Пер. Г. А. Тероняна (Серия «Античная классика»). – М.: Ладомир, 1994. – 944 с.
13. Витрувий. Десять книг об архитектуре [Текст] Т. 1 / Пер. Ф. А. Петровского. – М.: Всес. Академия архитектуры, 1936. – 331 с.
14. Ченнини, Ч. Книга об искусстве или Трактат о живописи [Текст] / Ченнино Ченнини; пер. с итал. А. Н. Лужецкой. – М.: ОГИЗ-ИЗОГИЗ, 1933. – 140 с.
15. Альберти, Л.-Б. Десять книг о зодчестве [Текст]: в 2 т. / Леон-Баттиста Альберти; пер. В. П. Зубова. – М.: Издательство Всесоюзной академии архитектуры. – Т. 1. – 392 с.
16. Плиний Старший. Естествознание: Об искусстве [Текст] / Пер. Г. А. Тероняна (Серия «Античная классика»). – М.: Ладомир, 1994. – С. 142–143.
17. Витрувий. Десять книг об архитектуре. Т. 1 [Текст] / Пер. Ф. А. Петровского. – М.: Всес. Академия архитектуры, 1936. – С. 139.
18. Вертоградова, В. В. Технологические характеристики древнеиндийской живописи по «Читрасутре» [Текст] / В. В. Вертоградова // Исследование и консервация памятников культуры: Памяти Леонида Аркадьевича Лелекова (1934–1988) / составитель К. И. Маслов. – М.: ГосНИИР, 2004.
19. Великая Китайская стена. The Great Wall [Видеозапись] / Документальный сериал «Империи из камня», 3-я серия; Канал Discovery. – // URL: <http://rutube.ru/tracks/531903.html> (дата обращения: 25.08.2011).
20. Fuwei Yang, Bingjian Zhang, Qinglin Ma. Study of Sticky Rice-Lime Mortar Technology for the Restoration of Historical Masonry Construction // Accounts of Chemical Research. – 2010. – № 43 (6). – PP. 936–944.
21. Цит. по: Щавинский, В. А. Очерки по истории техники живописи и технологии красок в древней Руси [Текст] / В. А. Щавинский; Известия Гос. Академии истории материальной культуры им. Н. Я. Марра. Вып. 115. – М.; Л.: ОГИЗ, Гос. соц.-экон. издательство, 1935. – С. 68 (из Типика о церковном и настенном письме епископа Нектария из гор. Велеса 1599 года)