
К ВОПРОСУ О ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ НАСТЕННОЙ ЖИВОПИСИ В АРМЕНИИ

АЙРИС ЕСАЯН

Сегодня на фоне широкого внедрения методов химико-физического исследования в археологию, искусствоведение и другие области гуманитарных наук очевидна необходимость технологического исследования национальной настенной живописи. В силу многих причин техника настенной живописи на памятниках армянского происхождения столь мало изучена, что трудно судить о том, в какой степени она выполнялась чистой фреской, когда и где применялась полуфреска или иная техника. Основная причина создавшегося положения видится в отсутствии единой лабораторной базы, способной решать задачи комплексного технологического исследования, а именно:

— изучение методами физико-химического анализа традиционных технологий и материалов настенной живописи с последующим выходом на источники минерального сырья;

— систематизация данных исследования структурных элементов настенной живописи (основы, штукатурки, красочного слоя и т. д.) по хронологическим, технологическим и историко-художественным характеристикам;

— разработка научно обоснованных технико-технологических рекомендаций для проведения реставрационных работ.

Кроме того, накопление данных технологического исследования памятников различного хронологического и географического распространения может в дальнейшем послужить фундаментальной основой для воссоздания технологического процесса национальной настенной живописи в его историческом развитии.

Армения в разные периоды своей истории находилась в тесном контакте с древнейшими цивилизациями — Византией, латинским миром и т. д., поэтому представляется перспективной в смысле широкого разнообразия технологических и технических вариантов настенной живописи.

Серьезные исследования Л. А. Дурново¹ и других исследователей настенных росписей в раннесредневековой Армении² не выходили за рамки исключительно натурного исследования. В ходе стилистичес-

¹ Л. А. Дурново. Краткая история древнеармянской живописи. Ереван, 1957.

² Н. Г. Котанджян. Цвет в раннесредневековой живописи Армении. Ереван, 1978.

кого анализа было установлено их местное происхождение, прослежена преемственная связь сохранившейся живописи с эллинизирующим искусством, визуально установлена идентичность в характере грунта и красок разновременных образцов.

Технологические особенности основных стилистических направлений, характеризующихся типичными приемами, очевидны лишь в самом общем виде. Внедрение же в практику исследования физико-химических методов исследования позволит осуществить более строгую научную дифференциацию и сделать очевидными закономерности, относящиеся как к технике живописи, так и ко всей совокупности технологического процесса создания росписи.

Памятники древней и эллинистической живописи на территории Армении сохранились плохо, поэтому проведение систематического конкретного анализа по единичным разновременным образцам не представляется возможным. Археологический материал, добытый из раскопок Лори-берда, Верин-Навера, Арин-берда, Арташата, Гарни и других памятников, представлен в основном отдельными кусками основы или грунта со следами живописи, реже с трудно различимыми изображениями. Тем не менее этот дошедший до нас фрагментарный материал представляет определенный интерес не только как свидетельство развития стенописи в древней Армении, но также как объект технологического исследования для решения локальных задач. К примеру, анализ исследуемых образцов позволит получить необходимую информацию о структуре и составе художественных материалов, установить время и границы распространения различных материалов и в дальнейшем восполнить пробелы при определении палитры, используемой в живописи интересующего нас периода.

Нами исследованы пигменты и другие художественные материалы фрагментов настенной росписи, обнаруженных при раскопках трех разновременных памятников: Лори-берд, Эребуни, Арташат, хронологически охватывающих период от средней бронзы до античности, причем выбор был сделан произвольно и диктовался, в основном, доступностью материала.

Археологический материал из Лори-берда, датируемый по предварительным данным XVII-XVI вв. до н. э., представлен массивными кусками сырцовой кладки, добытыми из завала погребения и небольшими фрагментами штукатурки со следами живописи. Самым распространенным строительным материалом древнейших цивилизаций была глина, использовавшаяся также и в качестве штукатурки – грунта под живопись. Поверхность основы – сырцовых блоков – оштукатурена выравнивающим слоем плотной черной глины, насыщенной углистыми веществами. Потери при прокаливании составили 17,3%, в остатке – порошок красного цвета, который мог быть употреблен в качестве пигмента. Этот тип глин вообще характерен для данного региона, черный цвет обусловлен наличием битумов и тонкодисперсного углистого ве-

щества³. Черная глиняная обмазка служила грунтом под живопись, при этом, вероятно, преследовались и колористические эффекты. Композиционные построения "живописи", выполненные по черному фону натеками желтого смолистого вещества со стойким ароматическим запахом, характеризуются произвольным расположением схематических, трудно прочитываемых изображений. Органическая природа этого вещества не оставляет сомнений, оно легко растворяется в растворителях (хлороформ, спирт) и флюоресцирует под действием ультрафиолетовых лучей зеленым цветом. Определить химический состав и структурные компоненты указанного вещества не удалось, наиболее предположительна версия, что это смола ладаносных деревьев или кустарников, вопрос о местонахождении которых пока остается открытым.

Вторая группа изображений представлена более упорядоченным рядом отштампованных на сырцовой поверхности концентрических кругов, заключенных в обрамляющую рамку. По рельефу без предварительной грунтовки положена красная краска минерального происхождения, так называемая красная охра или мумия глинистая, что подтверждено микрохимическим качественным анализом, в пробе обнаружено трехвалентное железо (см. таблицу). По типу относится к широко распространенным в Армении железистым краскам. Если признать за желтым цветом колористическую значимость, в данном случае использована цветовая триада – красный, черный, желтый.

Более богатым с точки зрения композиционных форм и колористических решений является материал, обнаруженный в результате систематических раскопок древнеурартской цитадели Эребуни⁴. Дошедший до нас фрагментарный материал поражает обилием и разнообразием изобразительных элементов, колористическая гамма при небогатой палитре – синий, коричневато-красный, охристый, черный – отличается подбором ярких насыщенных тонов, причем определяющая тональность синяя, реже красная. Живописный процесс, вероятно, протекал следующим образом: на заранее разграфленную поверхность стены, подготовленную под живопись, вписывались контуры рисунка, который затем раскрашивался. Сначала на светлый грунт накладывали синюю или красную краску различных оттенков, затем охристую и черную. Подобные технические приемы характерны для клеевой живописи по сухой штукатурке, которая широко использовалась на Ближнем Востоке и в других регионах. Связующими обычно служили камеди – смолы фруктовых деревьев или желатина – животный клей. В данном случае использован животный т. н. глютиновый клей; методом тонкослойной хроматографии обнаружены следы белкового происхождения, углеводов нет.

3 И. Х. Петросов. Глинистые породы Армянской ССР. Ереван, 1983.

4 К. Л. Оганесян. Росписи Эребуни. Ереван, 1973.

Интересно отметить широкое употребление в урартских росписях чистого синего цвета, который характерен для искусства северной Месопотамии, а также Египта и Эгейского мира, где издавна пользовались синей краской. Ранневизантийская эстетика, к примеру, которая признавала лишь классическую античную гамму (красный, белый, желтый цвета) не учитывала синего цвета вплоть до VI в. и уравнивала его с черным. Исследователи отмечают редкое употребление синей краски также в ранней живописи Средней Азии, обнаруживая ее лишь в единичных парфянских памятниках эллинистического периода⁵. Определив этот пигмент как натуральный ультрамарин, исследователи связывают его появление с разработками важнейшего месторождения лазурита в районе Бадахшана, известного с древнейших времен (Бадахшанские копи разрабатывались еще в III—II тысячелетии и отсюда лазурит вывозился в отдаленные страны вплоть до Египта). Сравнивая результаты неоднократно проведенного спектрального анализа синей краски из Эребуни и данные анализа вышеуказанного пигмента, можно сделать заключение, что в нашем случае мы также имеем дело с природным ультрамарином, окраска которого определяется, в основном присутствием натрия, а состав примесей говорит о его местном происхождении.

Как показал обзор литературных данных⁶, существует легенда о так называемом "армянском камне" (арминакун), минералогически тождественного лазуриту, но имеющему другую химическую характеристику, о добыче которого в пределах исторической Армении сохранились лишь скудные отрывочные сведения. Античные и средневековые авторы свидетельствуют о существовании "армянского камня", который отличался от бадахшанского лазурита более темным тоном окраски и тем, что не выдерживал огня. Происхождение армянского лазурита в соответствии с данными топонимики связывают с наименованием столицы древнеармянской области Цопк (Софена) — Аршамашата, что не входит в противоречие с указанием ассиро-вавилонских источников о местонахождении лазурита в стране Урарту⁷, а также позднейшей ссылкой (Щеглов, 1824)⁸ о добыче его в Анатолии.

Охристая и красная краски в урартских росписях определены как железосодержащие землистые пигменты (качественный химический анализ); коричневая — предположительно, умбра (обнаружен марганец, набор примесей тот же, что и у лазурита); черная — угольная сажа.

5 Т. И. Берлин, Л. А. Лелеков, Ю. А. Рузавин. Особенности росписей Мансур-тепе по данным химического и спектрографического анализа. — Каракумские древности, II. Ашхабад, 1968; Т. И. Берлин. Применение спектрального анализа для исследования пигментов и красок живописи. — Сообщения ВЦНИАКР, № 24—25. М., 1969.

6 В. Б. Сейранян. Армянские самоцветы. Ереван, 1987.

7 И. М. Дьяконов. Ассиро-вавилонские источники по истории Урарту. — ВДИ № 2, М., 1951.

8 В. Б. Сейранян. Указ. соч.

Использовалась гипсовая штукатурка, служившая одновременно грунтом под живопись.

Нами исследованы также некоторые образцы настенной росписи из эллинистического Арташата. Размеры обнаруженных фрагментов известковой крашенной обмазки не дают полного представления о характере изображений, авторами раскопок⁹ отмечено отсутствие каких-либо растительных или зооморфных мотивов, встречаются лишь тонкие линии и геометрические элементы, окрашенные в разные тона. В основном пользовались красной, желтой, синей, зеленой красками. Диапазон применяемых полутонов довольно широкий — до 11-12 оттенков при ограниченном подборе основных цветов, причем доминирует красный цвет с оттенками от темнокрасного до светлорозового. Авторы отмечают соответствие общей колористической тональности и цветовых сочетаний арташатских росписей и аналогичных памятников античных городов Рима и северного Причерноморья.

Очевидное различие стилевых особенностей арташатских и урартских росписей исходит, в основном, из различия в технических приемах. К примеру, урарты исполняли свои росписи клеевыми красками по сухому, что позволяло тщательно выписывать детали и обеспечивало сохранение ярких локальных тонов. Техника же арташатских мастеров была настоящей фресковой — живопись выполнена водяными красками по свежей известковой штукатурке, о чем свидетельствует общая расплывчатость и несколько приглушенный тон красочных пятен, а также прочность красочного покрытия. Последнее обстоятельство следует объяснить химическим составом природных минеральных пигментов, а именно присутствием в них силикатов, которые легко входят во взаимодействие с известью и дают прочную поверхность, в то время как для урартских клеевых росписей отмечалось интенсивное распыление красочного слоя.

Использование извести (обнаружен углекислый кальций) под грунт свидетельствует о художественном, а главное, о техническом влиянии присреднеземноморского эллинистического мира. Известь в различных сочетаниях характерна для грунтов античной фресковой живописи Средиземноморья и Причерноморья. Эллинистическими связями объясняется и широкая красочная гамма арташатских росписей. Богатую палитру определяет преобладание различных тонов красного цвета.

Для определения химического состава и наименования находящихся в красках пигментов использовался эмиссионный спектральный анализ. С этой целью были отобраны четыре образца красочного слоя красного цвета различной тональности, два образца зеленого цвета и один желтого. При сопоставлении количественных данных полученных спектрограмм с составом известных минеральных пигментов нами было установлено: в двух из четырех образцах красной краски интенсивного

⁹ Б. Н. А р а к е л я н. Арташат I. Ереван, 1982.

насыщенного цвета, но разной тональности (вероятно, в результате деградации) присутствует ртуть в количестве более чем с десятикратным превышением по сравнению с другими образцами. Исходя из этого, пигмент нами был определен как киноварь ртутная. Третий образец – пигмент коричневатого-красного цвета с характерно высоким содержанием железа был определен как мумия глинистая или железный сурик. Параллельным микрохимическим анализом подтверждено наличие трехвалентного железа. Четвертый образец – краска розовато-сиреневого цвета, по нашему предположению, является смесью красной железистой краски и природного ультрамарина. Набор элементов с небольшими искажениями совпадает с химическим составом синей краски, используемой в росписях Эребуни. Зеленая краска определена как глауконитовая зеленая (минерал глауконит – водный алюмосиликат железа), желтая – охра железистоокисная.

Все рассмотренные нами пигменты монументальной живописи раннего и эллинистического периодов – минерального происхождения, за исключением одного случая для памятника Лори-берд, где употреблялось смолистое ароматическое вещество. Предположительно, при этом преследовались колористические эффекты. Археологические данные доказывают преобладание минеральных красителей над растительными с глубочайшей древности и до становления средневековья. В этой связи уместно привести химическую и минералогическую характеристику некоторых, наиболее часто употребляемых пигментов местного происхождения¹⁰. Армения располагает широким ассортиментом естественных минеральных пигментов, наиболее распространенными среди которых являются землистые железосодержащие соединения: желтые охры, красные мумии и сурики (гематиты и другие железные руды), коричневые умбры и сиены и ряд других видов. Происхождение рыхлых минеральных железистых красок связано с осадочными породами, в которых они образуются в качестве позднейших продуктов. По физическим свойствам это легкие на ощупь глинистые массы, состоящие преимущественно из окисей и гидроокисей железа, глинистых частиц, минеральных включений (кварц, силикаты) и других примесей. Красные разновидности красок содержат безводную окись железа, желтые – различные гидраты. Коричневые краски кроме окислов железа содержат примеси органических веществ, например, бурый уголь или перекись марганца. Из других употреблявшихся в древности пигментов местного происхождения следует упомянуть неустойчивый синий пигмент из азурита. Азурит (арменит, медная синь) находится в зоне окисления медно-рудных месторождений, ассоциирует с малахитом и другими соединениями меди и железа. Глауконит (зеленая земля) – минерал сложного и непостоянного состава, относится к группе гидрослюд, встречается среди осадочных горных пород. Главнейшие соедине-

¹⁰ Минеральные ресурсы Армянской ССР. Том II. Неметаллические полезные ископаемые. Раздел "Минеральные краски". Ереван, 1949.

ния, входящие в состав глауконита: кремнезем, закись и окись железа, окись алюминия, окись калия, окись магния, вода. Имеются сведения о добыче в пределах исторической Армении известного сорта "лазурика" (лазурита), из которого получали ультрамарин. В Армении большого внимания заслуживают также красящие туфы – продукты вулканических выбросов, окрашенные окислами и гидроокислами железа в различные цвета.

Пигменты сильно различаются по химическому составу. С целью систематизации при проведении качественных и количественных анализов обычно применяется их классификация по хромофору, т. е. по атому или группе атомов, присутствием которых обусловлена окраска¹¹. Все встречающиеся в живописи пигменты были соответственно разбиты на группы: железистоокисные, медьсодержащие, хромовокислые, кобальтовые и т. д. На основании этой классификации составлены таблицы с основными характеристиками пигментов, входящих в указанные группы¹².

Таким образом, для исследования однослойной живописи обычно используется как наиболее рациональный эмиссионный спектральный анализ, в ходе которого были установлены составы и наименования целого ряда красок и пигментов. Применяют также ИК-спектроскопию для изучения грунтов и пигментов монументальных росписей. Этот метод позволяет определить минеральный состав красок, сопоставить количественное содержание входящих в них компонентов¹³.

Грунты настенной живописи представляют собой многокомпонентные структуры, состав которых определяет их качества и свойства, а выбор диктуется местным минеральным сырьем и техникой живописи. На обширной территории Ближнего Востока на протяжении тысячелетий использовался местный вяжущий материал – глина, служившая как строительным, так и отделочным материалом. Во многих случаях глинистые штукатурки служили лишь подготовкой под грунт, в качестве которого использовался вяжущий материал, получаемый в результате обжига природной смеси гипса с глиной – глиногипс. Разновидностью глиногипса является гаж – вяжущее, широко применяемое в Армении. Глинистые, лёссовые и гипсовые грунты применялись только в живописи на клеевом связующем. Иногда к гипсу примешивали также известь и другие добавки, замедляющие процесс его твердения. Подобные штукатурки отличаются большой твердостью и белизной, но в силу высокой гигроскопичности разрушаются быстрее известковых. Известковые штукатурки, обладающие прочностью и прекрасными вяжущими свойствами, удовлетворяли живописи в технике фрески, т. е.

11 Е. Ф. Б е л е н ь к и й, И. В. Р и с к и н. Химия и технология пигментов. Л., 1960.

12 Т. И. Б е р л и н. Применение спектрального анализа...

13 В. Я. Б и р ш т е й н. Исследование грунтов и пигментов среднеазиатских монументальных росписей методом ИК-спектроскопии. Художественное наследие № 4 (34). – Сообщения ВЦНИАКР. М., 1978.

при работе по сырой штукатурке красками, разведенными на воде, по высохшей штукатурке красками на известковом связующем, работе в смешанной технике, а также в технике темперы. Как правило, поверхность, предназначенная под живопись, предварительно покрывалась штукатуркой в 2–3 слоя, в которую добавляли солому и другие наполнители с целью достижения более высокой, механической прочности. Для древней монументальной живописи нередки случаи, когда под росписями нет грунта, краски при этом накладывались на тщательно затертую поверхность.

Исследование органических компонентов грунта и живописного слоя для определения состава связующего обычно проводят путем параллельного применения биохимического (тонкослойная хроматография) и физико-химического методов. Чаще всего для определения связующего применяется ИК-спектроскопия¹⁴.

Следует сделать одно существенное замечание: при изучении результатов спектрального анализа 3-х образцов пигмента синего цвета нами было замечено высокое, более чем стократное содержание меди в одном из образцов при низких показателях для натрия, железа, алюминия, кремния. Это позволило нам сделать заключение о том, что наряду с натуральным лазурином, для которого характерно следующее сочетание элементов: натрий, магний, алюминий, железо, кремний и др., в росписях Эребуни применялась также медьсодержащая искусственная краска, о чем упоминали и авторы раскопок. Тот же набор элементов обнаружен при анализе пробы голубой глазури, взятой с черепка керамического сосуда.

Результаты анализа некоторых минеральных пигментов стенных росписей

№	Происхождение образца	Цвет окраски пигмента	Вид анализа		Наименование пигмента и химический состав
			спектральный	микрохимический	
1	2	3	4	5	6
1	Лори-берд XVII – XVI вв. до н. э.	Красный		Fe ⁺⁺⁺	Мумия глинистая, смесь Fe ₂ O ₃ , кремнезема, глинозема и др. метал. Окисей

14 В. Я. Б и р ш т е й н. Некоторые вопросы технологии среднеазиатских и причерноморских стенных росписей античного времени. Художественное наследие, № 2 (32). – Сообщения ВЦНИЛКР. М., 1977.

* Спектральный анализ выполнен в ИГН НАН РА. Химический качественный анализ выполнен автором.

1	2	3	4	5	6
2	Эребуни VIII в. до н. э.	Синий	Si; Al; Mg; Ca; Fe; Na;	Ti	Ультрамарин, $3\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot$ $6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{Na}_2\text{S}$ глина
3	— „ —	Коричневый	Si; Al; Na; K; Ti; Mn; Sb; Al	Fe^{++}	Умбра, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot$ MnO_2 глина
4	— „ —	Черный	Al; Mg; Ca; C; Fe; Na; Ag		Угольная сажа
5	Арташат II в. до н. э.	Красный	Si; Al; Mg; Ca; Hg	Hg^{++}	Киноварь ртутная HgS и минеральные примеси
6	— „ —	Красный	Si; Al; Mg; Ca; Fe	Fe^{+++}	Мумия глинистая см. 1
7	— „ —	Зеленый	Si; Al; Mg; Ca; Fe; K	Fe^{+++} K^+	Глауконитовая зеленая SiO_2 ; FeO ; Al_2O_3 ; K_2O ; MgO ; H_2O
8	— „ —	Желтый	Si; Al; Mg; Ca; Fe	Fe^{+++}	Охра, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot$ $n\text{H}_2\text{O}$ с примесью кремния, глинозема, извести, гипса.

Выводы

1. Проведено технологическое исследование настенных росписей некоторых археологических памятников — Лори-берд, Эребуни, Арташат, в ходе которого изучены пигменты, грунты, связующие и другие художественные материалы живописи.

2. Определены химический состав и наименование используемых минеральных пигментов методами спектрального и химического качественного анализов; результаты представлены в таблице. Для определения грунтов применялся микрохимический анализ, для определения связующего — биохимический и физический методы.

3. Установлена зависимость стиливых особенностей росписей от технических приемов и соответственно технологических методов при переходе от клеевой живописи по сухому к фресковой.

4. Дана химическая и минералогическая характеристика некоторых широко применяемых пигментов местного происхождения.

5. Дальнейшие работы по технологическому исследованию росписей различного географического и хронологического распространения будут способствовать накоплению аналитических данных и расширят наше представление о национальной монументальной живописи.

ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ՈՐՄՆԱՆԿԱՐՆԵՐԻ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՄԱՆ
ՀԱՐՑԻ ԾՈՒՐՋ

ԱՅՐԻՍ ԵՍԱՅԱՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Անցկացվել է Հնագիտական որոշ հուշարձանների (Լոռի-Բերդ, Էրեբունի, Արտաշատ) որմնանկարների տեխնոլոգիական հետազոտություն: Ճիզակա-քիմիական անալիզի մեթոդներով որոշվել են Հանքային պիգմենտների, հիմնանյութերի, միացնող և որոշ այլ գեղարվեստական նյութերի քիմիական բաղադրությունը և անվանումները: Ներկայացվում է տեղական ծագման որոշ պիգմենտների քիմիական և Հանքաբանական բնութագրերը: