

А. ВИННЕР

**ФРЕСКОВАЯ
И ТЕМПЕРНАЯ
ЖИВОПИСЬ**

I

ИСКУССТВО

А. ВИННЕР

ФРЕСКОВАЯ
И ТЕМПЕРНАЯ
ЖИВОПИСЬ

В Ы П У С К 1

*МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНИКА
СТЕНОПИСЕЙ АНТИЧНЫХ МАСТЕРОВ
НА ЮГЕ СССР*

1948

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО „ИСКУССТВО“
МОСКВА—ЛЕНИНГРАД

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемая вниманию читателя работа „Фресковая и темперная живопись“ состоит из трех основных разделов: 1) „Материалы и техника стенописей античных мастеров на юге СССР“; 2) „Материалы и техника древнерусской стенописи XI—XVII веков“; 3) „Темпера и ее применение в станковой живописи“.

В первом разделе рассматривается техника стенописей античных мастеров, работавших на юге СССР—Пантикапее, Ольвии, Херсонесе, Керчи и Фанагории (в V—I вв. до н. э. и в I—V вв. н. э.), а также применявшиеся ими материалы и способы их обработки. Основанием для этой работы послужило исследование и изучение подлинных фрагментов античной живописи. Путем микрохимического и минералого-петрографического анализа было исследовано 27 объектов античной живописи юга СССР и 2 объекта стенописи Помпеи и Геркуланума. Был произведен химический анализ 35 фрагментов с целью определения состава грунта античных стенописей; анализ в основном выполнен автором, за исключением 4 фрагментов, которые анализировались лабораторией отделочных работ Академии архитектуры СССР.

Минералого-петрографический анализ был произведен старшим научным сотрудником Института прикладной минералогии т. Меренковым.

Микрохимических определений природы красочного пигмента сделано 100, из них 5 определений даны лабораторией отделочных работ Академии архитектуры СССР, остальные выполнены автором. Кроме этого, был использован весь материал по технике античной стеновой живописи, содержащейся в трактатах Витрувия „10 книг об архитектуре“ (I в.);

Плиния „Натуральная история“ (I в.); Ираклия „Об искусствах и красках римлян“ (VIII в.); Теофила „Записки о разных искусствах“ (X—XI вв.). Был также использован материал по технике античных стенописей Помпеи, опубликованный в работах Бергера, Чептеля, Деви, Лаури, Эйбнера и Рельмана.

Античные художники были непревзойденными мастерами стеной живописи. Основываясь на глубоком знании применяемых в стенописи материалов и способов их применения, они довели технику стеной росписей до совершенства и создали образцы живописи, превосходно сохранившиеся до наших дней.

На юге СССР, в античных греческих и римских колониях, существовавших в V—I вв. до н. э. и в I—V вв. н. э. на Черноморском побережье—в Пантикапее, Ольвии, Херсонесе, Керчи и Фанагории,—сохранились многочисленные стеной росписи античных мастеров, представляющие исключительную научную и историко-культурную ценность. Изучение материалов и техники этих стеной писей и являлось нашей задачей.

Что представляет собой античная стеной живопись Керчи, Пантикапеи, Ольвии, Херсонеса и Фанагории?

В основном, это стеной пись, выполненная по сырой штукатурке красками, разведенными на воде; но встречается и комбинированный способ живописи—красками, разведенными на воде, и клеевой и желтковой темперой (последние имеют не самостоятельное, а лишь подчиненное значение).

МАТЕРИАЛЫ ГРУНТА

При изготовлении грунтов для стенной живописи античные мастера употребляли известь, мелкий кварцевый и крупный галечный песок, ракушечник-известняк, толченый белый мрамор, древесный уголь и солому. Обработка и приготовление этих материалов производились очень тщательно.

Известь

Основным цементирующим веществом грунтов античных мастеров, как показали наши исследования фрагментов, являлась известь. Она получалась, по свидетельству Витрувия¹, посредством пережигания белого пористого известняка и последующего гашения, производимого с наибольшей тщательностью, что обеспечивало получение однородного известкового теста. Существовали два наиболее употребительных способа обработки извести: римский и греческий. Римский способ, носивший название вымачивания извести, заключался в следующем:

„1. ...Дело будет поставлено хорошо, если комья лучшего сорта извести задолго до употребления в дело будут подвергнуты вымочке, для того чтобы на случай недостаточной прокалки в горне какого-нибудь комка последний, при продолжительном вымачивании вынужденный действием воды перегаситься, составил вместе с остальной гашеной известью однородную массу. Иначе, когда возьмут не до конца гашеную известь, то по употреблении ее в облицовку она, как имеющая скрытые непогашенные комочки, дает дутики, и ее комочки, доходя до гашеного состояния один за другим уже в самой наведенной штукатурке, производят на гладких поверхностях разрывы и трещины.

¹ Витрувий, Об архитектуре, кн. 2, гл. V.

2. Когда же как следует будет произведена операция вымачивания извести и ее масса будет возможно тщательнее приготовлена, тогда надо взять секиру и, подобно тому, как сечется древесный материал, так надо сечь в водоеме размоченную известь. Если комочки будут стучаться о секиру, то это будет значить, что известь еще не дошла. И когда железо будет выниматься сухим и чистым, оно будет показывать этим, что известь выветрилась и сохла. Когда же, напротив, она будет жирной и как следует вымоченной, тогда она, облитая кругом железа секиры, этим докажет, что она во всех отношениях дошла до точки своего совершенного состояния¹.

Греческий способ обработки извести также состоял в длительном вымачивании и перемешивании извести, но, кроме этого, производилось длительное взбивание теста в творах деревянными пестами, сделанными из двухсаженных дубовых бревен. „...Что касается греческих штукатурок, то они не ограничиваются применением указанных приемов для создания прочности штукатурных работ, но еще вдобавок предварительно устраивают особые водоемы, где мешают известь с песком, вводят в действие рабочие команды, заставляя их бить это месиво деревянными пестами, и только взбитое градом мерных ударов они пускают его в дело. Оттого-то некоторые выламывают целые куски из старых стен и пользуются ими как готовыми плитами“².

Микроскопическое исследование известкового теста в имевшихся у нас фрагментах античной стенописи показало, что в большинстве случаев мы имеем дело с известковым раствором, отличающимся большой степенью кристалличности; известковый цемент представляет собой мелкокристаллическую массу, диаметр зерен которой равен в среднем 0,003—0,009 мм; лишь изредка встречаются небольшие скопления карбоната кальция диаметром 0,01—0,04 мм. Содержание извести в первом слое грунта, в виде CaO исследованных нами фрагментов, см. в табл. 1.

Как видно из таблицы, содержание извести в известково-песчаных грунтах первого слоя в среднем составляло 27—32%.

В грунтах второго слоя, состоявших из извести, смешанной с толченым мрамором или ракушечником-известняком, содержание извести было более высоким.

В среднем содержание извести в грунтах второго слоя составляло 50—58% (см. табл. 2).

¹ Витрувий, Об архитектуре, кн. 7, гл. II.

² Там же, гл. III.

Таблица 1

Местонахождение, название и дата стенописи	Известь	Наполнитель	Соотношение извести и наполнителя	Тип грунта
Керчь, пантикапейские дома, III—II вв. до н. э.	29,7—32,16	60,7—64,5	1 : 1,30—2,06	Известковый с мелким песком, галькой, ракушечником
Керчь, склеп на горе Митридат, IV в. до н. э.	30,15	58,2	1 : 1,93	"
Ольвия, росписи домов, III в. до н. э.	30,68—31,46	55,0—61,5	1 : 1,75—2,0	"
Херсонес, склеп 1903 г., III в. до н. э.	28,49	56,6	1 : 2,0	"
Фанагория, росписи домов, II—I вв. до н. э.	26,35—32,85	58,7—62,5	1 : 1,90—2,05	"
Геркуланум, росписи домов, III в. до н. э.	28,28	58,56	1 : 2,07	Известково-песчаный
Керчь, пантикапейские дома, II в. до н. э.	29,85—31,16	40,5—57,96	1 : 1,57—2,27	"
Тамань, Васюринский склеп, III в. до н. э.	32,04	41,9	1 : 1,30	"
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	26,57—29,64	46,73—54,36	1 : 1,90—2,05	"
Херсонес, росписи склепов, V—IV вв. до н. э.	37,3—39,6	28,0—35,6	1 : 0,72—0,95	Известково-песчаный с соломой
Помпея, росписи домов, III в. до н. э.	3	42,46	1 : 1,38	Известково-пемзовый
Керчь, склеп Деметры, I в. до н. э.	50,96	5,42	1 : 0,10	Известковый
Крым, Мангуб-кале, базилика IV—V вв. н. э.	52,68	4,40	1 : 0,08	"

Таблица 2

Местонахождение, название и дата стенописи	Известь	Наполнитель	Соотношение извести и наполнителя	Тип грунта
Помпей, росписи домов, III в. до н. э.	58,32	43,84	1 : 0,75	Известково-мраморный
Керчь, пантиккапейские дома, III—II вв. до н. э.	52,2—54,3	40,6—45,3	1 : 0,79	Известково-мраморный с ракушечником
Ольвия, росписи домов, III в. до н. э.	54,8—55,7	42,2—47,4	1 : 0,79—0,85	..
Херсонес, склеп 1903 г., III в. до н. э.	52,65	40,1		
Фанагория, росписи домов, II—I вв. до н. э.	50,2—56,2	43,6—49,3	1	
Геркуланум, росписи домов, III в. до н. э.	52,4	39,4	1 : 0,75	
Керчь, склеп на горе Митридаг, IV в. до н. э.	52,4	33,8	1 : 0,64	
Тамань, Васюринский склеп, III в. до н. э.	51,2	32,2	1 : 0,63	..
Херсонес, росписи склепов, V—IV вв. до н. э.	53,9—55,2	14,9—20,7	1 : 0,28—0,35	Известково-мраморный

Мелкий кварцевый песок

Мелкий кварцевый песок применялся в античной стеной живописи в качестве составной части настенного грунта. По свидетельству Витрувия, античные мастера предпочитали брать для приготовления грунта следующие виды песка:

„1. Пород добываемого из ям песка четыре: черный, серый, красный и углистый. Самым лучшим из этих сортов будет песок, который при растирании его на руке окажется скрипучим; наоборот, песок, который обнаружит земляные примеси, не будет обладать нужной для дела жесткостью. Равным образом пригоден будет песок, если, будучи кинут на белую одежду, а потом стряхнут с нее или сбит, не запачкает ее и земля от него не останется на этой одежде.

2. В случаях же, если ям для добычи песка на месте не окажется, предстоит добывать песок с рек или из гравия, а то и с морского берега. Но этот песок имеет недостатки: он медленно сохнет. Еще более неудобен морской песок, потому что от него и сами стены после покрытия их штукатуркой распадаются вследствие испарения соленой морской воды.

3. Напротив, добываемые в ямах сорта быстро сохнут в стеновых кладках, штукатурка остается целой при них, и они допускают сводчатые покрытия. Но все это касается лишь песков, свежевынутых из ямы; если же, будучи извлечены из ям, они подолгу остаются лежать, то под действием солнца, лунного света, инея, испаряясь, они выветриваются и становятся землястыми. Поэтому, когда они попадают в стеновую кладку, то оказываются не в состоянии связывать мелкие камешки. Но если свежевынутые из ям пески обладают такими достоинствами при употреблении их в стеновых кладках, то они же при штукатурном покрытии оказываются малопригодными по той причине, что известь, образуя с измельченной соломой жирное тесто, вследствие стремительности его сгущения не может высыхать, не давая трещин. Что касается речного песка, то он при оштукатуривании благодаря своему тощему составу образует требуемую плотность стены в результате обработки ее гладильными инструментами, наподобие так называемого сигнинума¹.

Обнаруженный нами в грунте античных стенописей кварцевый песок имел зерна с острыми гранями, обладавшие прочной структурой; размер зерен был 0,02—0,45 мм.

Содержание кварцевого мелкого песка в исследованных нами фрагментах грунтов приведено в табл. 3.

¹ Витрувий. Об архитектуре, кн. 2, гл. IV.

Таблица 3

Местонахождение, название и дата стенописи	Тип грунта	Количество песка
Геркуланум, росписи домов, III в. до н. э.	Грунт из извести, мелкого и крупного галечного песка	22,38 ⁰ / ₀
Керчь, пантикапейские дома, III в. до н. э.	Тот же	18,5—19,5 ⁰ / ₀
Тамань, Васюринский склеп, III в. до н. э.	Тот же	19,5 ⁰ / ₀
Фанагория, росписи домов, II—I вв. до н. э.	Грунт из извести, мелкого песка, крупного галечника и известняка-ракушечника	22,0—25,0 ⁰ / ₀
Ольвия, росписи домов, III в. до н. э.	Тот же	18,5—19,5 ⁰ / ₀
Херсонес, склеп 1903 г., III в. до н. э.	Тот же	16 ⁰ / ₀
Фанагория, росписи домов, II—I вв. до н. э.	Тот же	16,5—28,0 ⁰ / ₀
Керчь, пантикапейские дома, II в. до н. э.	Тот же	20 ⁰ / ₀
Керчь, склеп на горе Митридат, IV в. до н. э.	Тот же	18,5 ⁰ / ₀
Керчь, росписи домов, II в. до н. э.	Тот же	20,0—21,0 ⁰ / ₀
Херсонес, росписи склепов, V—IV вв. до н. э.	Известково-песчаный грунт с соломой	15,75—20,5 ⁰ / ₀
Керчь, склеп Деметры, I в. до н. э.	Известковый грунт с соломой	4,65 ⁰ / ₀
Крым, Мангуб-кале, базилика IV—V вв. н. э.	Тот же	3,41 ⁰ / ₀

В большинстве исследованных нами античных грунтов первого слоя кварцевый песок содержался вместе с другими наполнителями: крупным галечным песком и ракушечником-известняком; количество мелкого и крупного галечного песка и известняка-ракушечника было одинаковым. В известковых грунтах содержание кварцевого мелкого песка, являвшегося единственным наполнителем, в среднем составляло 18⁰/₀.

В таких однотипных по своему составу известковых грунтах, как в склепе Деметры и базилике в Мангуб-кале, содержание песка не превышало 3,5—4,65%.

В грунтах второго слоя содержание мелкого кварцевого песка было незначительно: от 0,31 до 2,50%, и песок являлся не специально введенной в грунт составной частью, а попадал вместе с известью и ракушечником-известняком, являясь естественной примесью к ним.

Крупный галечный песок

Крупный галечный песок, состоявший из обкатанных и острогранных зерен различных горных пород (порфирита, кремния, халцедона, яшмы, кремнистого сланца, известкового песчаника, авгита-плаггиосклаза, биотита, пегматита, змеевика и опала), применялся античными мастерами стеной живописи в качестве составной части грунтов первого слоя. Величина зерен, обнаруженных в составе античных грунтов, колебалась в пределах от 0,15 до 5 мм. Количество этого крупного речного песка в исследованных нами грунтах приведено в табл. 4.

Таблица 4

Местонахождение, название и дата стенописи	Тип грунта	Количество песка
Геркуланум, росписи домов, III в. до н. э.	Известково-песчаный грунт	28,8%
Керчь, пантикапейские дома, II—I вв. до н. э.		22—28,5%
Тамань, Васюринский склеп, III в. до н. э.	Тот же	17,8%
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	Тот же	17,5—21%
Ольвия, росписи домов, III в. до н. э.	Грунт с известью, песком и ракушечником	17,5—19,5%
Херсонес, росписи склепа, III в. до н. э.	Тот же	26,5%
Керчь, росписи домов, II в. до н. э.	Тот же	18—23%
Керчь, склеп на горе Митридат, IV в. до н. э.	Тот же	20,7%
Фанагория, росписи домов, II—I вв. до н. э.	Тот же	17—26,0%

Крупный песок, состоящий из зерен различных минералов, применялся античными мастерами в качестве наполнителя грунтов вместе с другими наполнителями: мелким кварцевым песком и ракушечником-известняком.

Ракушечник-известняк

Античные мастера наряду с толченым мрамором очень часто употребляли в качестве наполнителя грунта известняк типа ракушечника. Этот известняк был обнаружен в виде неправильной формы обломков различной величины — от 0,03 до 2,10 мм — в целом ряде грунтов. Ракушечник-известняк отличался высокой степенью пористости. Количество его в грунтах первого и второго слоев было неодинаково; в грунтах первого слоя его содержание не превышало в среднем 15% (см. табл. 5).

Таблица 5

Местонахождение, название и дата стенописи	Тип грунта	Количество известняка
Керчь, росписи пантикапейских домов, III в. до н. э.	Грунт из извести, песка, гальки и ракушечника	10,5—17,5%
Керчь, склеп на горе Митридат, IV в. до н. э.	Тот же	15%
Ольвия, росписи домов, III в. до н. э.	Тот же	14—19%
Херсонес, склеп 1903 г., III в. до н. э.	Тот же	11%
Фанагория, росписи домов, II—I вв. до н. э.	Тот же	14—17%

В грунтах второго слоя ракушечник-известняк применялся вместе с толченым мрамором в количествах, приведенных в табл. 6.

В среднем количество ракушечника-известняка в грунте Геркуланума, Керчи и Тамани равнялось 30%; в грунтах же Ольвии, Херсонеса и Фанагории — 20%.

Мрамор

При изготовлении грунтов применялся тонко измельченный мрамор чисто белого цвета; по своей природе он был

Таблица 6

Местонахождение, название и дата стенописи	Тип грунта	Количество известняка
Геркуланум, росписи домов, III в. до н. э.	Известковый грунт с ракушечником	33,00%
Керчь, склеп на горе Митридат, IV в. до н. э.	Тот же	29,00%
Тамань, Васюринский склеп, III в. до н. э.	Тот же	28,00%
Керчь, пантикапейские дома, II в. до н. э.	Известково-мраморный грунт с ракушечником	17,3—23%
Ольвия, росписи домов, III в. до н. э.	Известково-мраморный грунт с ракушечником	16,5—24%
Херсонес, склеп 1903 г., III в. до н. э.	Известково-мраморный грунт с ракушечником	20%
Фанагория, росписи домов, II—I вв. до н. э.	Известково-мраморный грунт с ракушечником	15—26,5%

кальцитом. По свидетельству Витрувия, в его время, в стенописи применяли следующий вид мрамора:

„Мрамор производится не одной и той же породы во всех странах, но в некоторых местностях рождается он в виде глыб, содержащих прозрачные, как соль, блестящие, которые, будучи истолчены и размолоты, представляют подходящий материал для работ. В тех же местах, где таких залежей нет, там мраморные осколки, так называемые „щепочки“, представляющие собой отбросы от работ мраморщиков, толкутся и мелются и после просева пускаются в дело. Путем просева выделяются три сорта: более крупная часть сеянного мрамора наводится как первый слой в смешении с известью на песчаную намазку, затем наводится следующий слой, средний, и, наконец, третий, который должен быть самым мелким.

В других местностях, как, например, в пограничных между Магнезией и Эфесом, есть места, откуда добывается мрамор

в готовом виде, так что не нужно ни молоть, ни толочь, но добытая масса такая же мелкая, как получающаяся в результате истолчения и просеивания ручным трудом¹.

В исследованных нами фрагментах количество измельченного мрамора в грунтах второго слоя было таково:

• Таблица 7

Местонахождение, название и дата стенописи	Количество мрамора в грунте
Помпея, росписи домов, III в. до н. э.	38 ⁰ / ₀
Херсонес, росписи склепов, IV—V вв. до н. э. .	12—17 ⁰ / ₀
Керчь, росписи пантикапейских домов, II в. до н. э.	21—22 ⁰ / ₀
Керчь, росписи домов, II в. до н. э.	19,5—20 ⁰ / ₀
Ольвия, росписи домов, III в. до н. э.	18—21 ⁰ / ₀
Фанагория, росписи домов, II—I вв. до н. э. .	12,5—25,5 ⁰ / ₀

Размер зерен мрамора в толще слоя неодинаков: в поверхностном слое встречается наиболее тонко измельченный мрамор (размер зерен от 0,01 до 0,2 мм), в среднем слое зерна мрамора диаметром 0,25—2,0 мм и в слое, прилегающем к песчанисто-известковому грунту, зерна имеют наиболее крупные размеры—2,3—4,8 мм. Наибольшее количество мраморной пыли содержалось в последнем, наружном, слое грунта—20—25⁰/₀.

Уголь

Небольшие частицы древесного угля вводились античными мастерами в состав настенных грунтов лишь в позднейшие времена (IV—V вв. н. э.) в количестве 0,2—0,5⁰/₀. Древесный уголь предохранял грунт от действия атмосферной влаги.

Солома

В IV—V вв. н. э. стали примешивать к известковым грунтам небольшое количество соломы—0,39—0,54⁰/₀. Солома добавлялась в грунт с целью повышения его прочности и являлась своеобразным видом арматуры грунта. Обнаруженная в грунте стенописей Херсонеса, Керчи (склеп Деметры) и базилика в Мангуб-кале солома представляла собой небольшие, довольно хорошо сохранившиеся волокна длиной от 1 до 5 мм.

¹ Витрувий, Об архитектуре, кв. 8, гл. VI.

ГРУНТЫ

Античные мастера стеной живописи при грунтовке поверхности стены сперва покрывали ее известково-песчаным грунтом из трех последовательно накладываемых слоев; после этого наносился известково-мраморный грунт, также в три слоя. Грунты первого и грунты второго покрытия резко отличались по своему составу и свойствам.

ГРУНТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ПЕРВОГО ШТУКАТУРНОГО СЛОЯ

После того как поверхность стены, предназначенная под роспись, была хорошо выравнена и промазана тонким слоем известково-песчаного раствора, античные мастера приступали к ее грунтовке, которая, по свидетельству Витрувия, производилась следующим образом:

„5. По окончании работы с карнизами, переходя к стенам, нужно заняться самой жесткой их протиркой и промазкой, а поверх подсыхающей промазки следует произвести наносы песчано-известкового раствора, причем поверхность стен должна быть выверена в длину по линейке и шнуру, в высоту по отвесу и в углах по наугольнику, ибо только в результате такой выверки облицовки при красочных росписях стены будут иметь свободный от дефектов вид. Когда начнет подсыхать этот наведенный слой, надо нанести еще второй и затем третий слой. Таким образом, чем основательнее будет наводка песчано-известкового раствора, тем устойчивее будет надолго сохранность стеной облицовки“¹. Состав известково-песчаного грунта для первоначального покрытия стены был таков: „...по получении гашеной извести нужно произвести смесь ее с песком в

¹ Витрувий, Об архитектуре, кн. 7, гл. III.

такой пропорции, что если песок будет добыт из ям, то всыпать 3 доли песку на 1 долю извести. Если же песок будет речной или морской, то на 2 доли песку всыпать 1 долю извести. Именно такой способ пропорционального смешения будет правильным¹.

„При употреблении речного или морского песка рекомендовалось в состав грунтовочной массы вводить $\frac{1}{8}$ битого и просеянного кирпича с целью улучшения свойств грунта“².

Исследованные нами фрагменты стенных росписей Геркуланума также подтверждают, что состав грунта для первого слоя имел соотношение частей извести и наполнителя, как 1 : 2.

Фрагменты стенных росписей римских и греческих колоний на юге СССР показали, что в качестве грунта для первоначального покрытия стен применялись следующие три типа грунтов.

Известково-песчаный грунт

Грунт этого типа, отличающийся значительной прочностью и твердостью, состоял из извести (27—32%) и наполнителей: мелкого кварцевого и крупного галечного песка (37—51%) (см. табл. 8).

Применяемый в качестве наполнителя мелкий и крупный галечный песок входил в состав грунта почти в равных частях; при изготовлении грунта на одну часть извести бралось от 1,30 до 2 частей наполнителя; масса хорошо перемешивалась.

Химический состав этого грунта показан в табл. 9.

Основной цементирующей массой грунта является известь. В качестве наполнителя входят песок и небольшое количество примесей различных веществ: трехоксида серы, окислов алюминия, железа, натрия, попавших в грунт вместе с песком и известью. Грунт этого состава очень прочен, тверд и превосходно сохранился на протяжении двух тысячелетий.

Известково-песчаный грунт с примесью ракушечника

Этот грунт состоял из извести (27,5—33%) и наполнителей: мелкого кварцевого и крупного галечного песка и дробленого ракушечника-известняка; он наиболее часто

¹ Витрувий, Об архитектуре, кн. 2, гл. V.

² Там же.

Таблица 8

Местонахождение, название и дата стенописи	№ фрагмента	Известь	Мелкий песок	Мелкая галька	Разъединитель	Соотношение извести и разъединителя
Геркуланум, III в. до н. э.	2	28,28	22,38	28,81	58,56	1 : 2,07
Керчь, пантикапейские дома, II в. до н. э.	4	29,85	19,5	23,5	57,96	1 : 1,94
Керчь, пантикапейские дома, II в. до н. э.	5	31,16	18,5	22,0	40,5	1 : 1,94
Тамань, Васюринский склеп, III в. до н. э.	7	32,04	19,5	17,8	41,9	1 : 1,30
Фанагория, раскопки 1938 г., II в. до н. э.	20	26,57	25,0	21,0	54,36	1 : 2,05
Фанагория, раскопки ГИМ, II в. до н. э.	31	29,64	22,0	17,5	46,73	1 : 1,56

Таблица 9

Местонахождение, название и дата стенописи	№ фрагмента	CaO	CO ₂	SiO ₂ нераств.	SiO ₂ раство-рная	SO ₃	Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	Na ₂ O ₃	Органические вещества	Итого	Итого при показании
Геркуланум, росписи домов, III в. до н. э.	2	28,28	12,16	22,38	4,62	0,34	1,76	0,65	нет	1,0	100-0
Керчь, пантикапейские дома, II в. до н. э.	4	29,85	27,24	19,5	2,72	0,11	1,56	0,54	"	1,0	100-0
Керчь, пантикапейские дома, II в. до н. э.	5	31,16	28,34	18,5	4,18	0,35	1,82	0,38	"	1,0	100-0
Тамань, Васюринский склеп, III в. до н. э.	7	32,04	30,56	19,5	2,16	0,16	1,83	0,45	"	1,0	100-0
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	20	26,57	24,48	25,0	5,20	0,21	1,64	0,31	"	1,0	100-0
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	21	29,64	28,35	22,0	4,47	0,25	1,33	0,18	"	1,0	100-0

применялся для покрытия стен в первый раз. Состав его приведен в табл. 10.

Как видно из табл. 10, содержание извести в грунте составляло 27,5—33%, мелкого песка—16—24%, крупного галечного песка—12—27% и дробленого ракушечника-известняка—10,5—19%; общее количество наполнителя равнялось 55—64, 5%. Таким образом, на одну часть извести брали в среднем две части наполнителя. Грунт этого состава отличается значительной прочностью, твердостью и превосходно сохранился на протяжении двух тысячелетий. Химический состав грунта этого типа см. в табл. 11.

В составе этого грунта имеется небольшое количество таких веществ, как трехокись серы, окислы алюминия, железа и натрия, которые попали в грунт вместе с песком и известью.

Известково-песчаный грунт с примесью соломы и угля

Грунт этого типа встречается в стенописях Херсонеса в IV—V вв. н. э. Состав его приводится в табл. 12.

Грунт этого типа отличается от двух предыдущих, так как не содержит крупного галечного песка и ракушечника, а в состав его входят не встречавшиеся в ранее описанных типах грунтов солома и древесный уголь; кроме того, он значительно меньше содержит наполнителя: 0,72—0,95% частей на одну часть извести. По своим качествам этот грунт отличается меньшей плотностью и твердостью.

Техника приготовления грунтовочной массы для первого покрытия состояла в том, что хорошо погашенную, не содержащую комков известь смешивали с наполнителем и убивали в течение некоторого времени деревянными пестами, пока масса не становилась однородной и несколько тягучей. Известково-песчаное тесто наносили на поверхность стены в три приема тонким слоем. Как только первый слой просыхал, наносили второй и вслед за ним третий слой грунта. Последний слой грунта тщательно утрамбовывали специальными деревянными трамбовками и с силой затирали штукатурной железной лопаткой. Благодаря утрамбовыванию и затирке грунт приобретал значительную твердость и прочность и не подвергался опасности растрескивания. Нанесенный таким образом известково-песчаный раствор представлял собой предварительный слой грунта, на который накладывался второй слой—известково-мраморного грунта. В исследованных нами фрагментах толщина слоя известково-песчаного грунта первого

Таблица 10

Местонахождение, название и дата стенописи	№ фраг- мента	Известь	Мелкий песок	Мелкая галка	Ракушеч- ник-извест- няк	Разделение- темь	Соотноше- ние извести и разведи- нителя
Керчь, пантыкапейские дома, II в. до н. э.	3	30,8	20,0	21,0	18,0	64,48	1 : 2,06
Керчь, склеп на горе Митридат, IV в. до н. э.	6	30,15	18,5	20,7	15,0	58,19	1 : 1,93
Керчь, раскопки 1936 г., II в. до н. э. . . .	8	30,84	20,5	19,0	16,0	64,14	1 : 2,0
Керчь, раскопки 1936 г., II в. до н. э. . . .	9	29,70	21,0	23,0	10,5	60,69	1 : 2,04
Керчь, раскопки 1937 г., II в. до н. э. . . .	10	32,16	20,0	18,0	17,5	60,79	1 : 1,89
Ольвия, ольвийские дома, III в. до н. э. . .	12	30,68	19,50	19,50	19,0	61,52	1 : 2,0
Ольвия, ольвийские дома, III в. до н. э. . .	13	31,46	18,50	19,50	14,0	55,07	1 : 1,75
Херсонес, склеп 1903 г., III в. до н. э. . . .	14	28,49	16,0	26,5	11,0	56,63	1 : 2,0
Фанагория, раскопки 1937 г., II в. до н. э.	16	32,85	28,0	12,0	14,0	61,62	1 : 1,90
Фанагория, раскопки ГИМ, II в. до н. э.	23	29,48	16,50	26,80	14,0	58,70	1 : 2,0
Фанагория, раскопки ГИМ, II в. до н. э.	24	28,75	23,48	21,23	16,0	62,55	1 : 2,17
Фанагория, раскопки ГИМ, II в. до н. э.	25	31,59	18,5	22,5	15,0	59,90	1 : 1,90
Фанагория, раскопки ГИМ, II в. до н. э.	26	30,45	24,0	17,0	14,0	61,17	1 : 2,0
Фанагория, раскопки ГИМ, II в. до н. э.	27	32,48	23,0	19,0	15,0	60,21	1 : 1,88
Фанагория, раскопки ГИМ, II в. до н. э.	28	27,35	24,0	20,0	17,0	62,56	1 : 2,25

Таблица 11

Местонахождение, название и дата стенописи	№ фрагмента	CaO	CCO ₂	SiO ₂ нераст- воримая	SiO ₂ раство- римая	SO ₃	Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	Органические вещества
Керчь, пантикапейские дома, II в. до н. э.	3	30,28	25,72	20,0	3,28	0,28	1,32	0,60	
Керчь, склеп на горе Митридат, IV в. до н. э.	6	30,15	28,74	18,5	1,48	0,31	1,74	0,46	
Керчь, росписи домов, III в. до н. э. . . .	8	30,84	29,65	20,5	3,15	0,24	1,92	0,33	
Керчь, росписи домов, II в. до н. э. . . .	9	29,70	26,30	21,0	4,11	0,19	1,68	0,21	
Керчь, росписи домов, II в. до н. э. . . .	10	32,16	25,11	20,0	3,28	0,28	1,54	0,19	
Ольвия, росписи домов, III в. до н. э. . .	12	30,68	29,15	19,5	2,17	0,17	1,56	0,62	
Ольвия, росписи домов, III в. до н. э. . .	13	31,46	28,54	17,5	0,98	0,09	1,38	1,62	
Херсонес, склеп 1903 г., III в. до н. э. . .	14	28,49	27,42	16,0	1,15	0,04	1,21	0,38	
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	16	32,85	26,15	28,0	6,30	0,32	0,84	0,16	
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	23	29,48	27,22	16,5	0,53	0,07	0,72	0,08	
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	24	28,75	26,54	23,48	1,21	0,23	0,21	0,21	
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	25	31,59	27,41	18,5	2,37	0,18	0,17	0,17	
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	26	30,45	28,55	24,0	4,02	0,23	1,34	0,58	
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	27	32,48	19,75	23,0	1,60	0,23	0,77	0,61	
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	28	27,35	26,54	20,0	2,73	1,06	1,05	0,72	

и второго типов в среднем равнялась 6—10 мм; известково-песчаный грунт с соломой наносился более толстым слоем—15—20 мм.

Таблица 12

Местонахождение, название и дата стенописи	№ фрагмента	Известь	Мелкий песок	Древесный уголь	Солома	Разъединитель	Соотношение частей извести и разъединителя
Херсонес, склеп 1909 г., IV в. до н. э.	31	39,58	15,75	Следы	0,54	28,07	1 : 0,72
Херсонес, склеп 1910 г., IV в. до н. э.	32	39,64	18,36	„	0,47	34,31	1 : 0,86
Херсонес, склеп 1912 г., IV в. до н. э.	33	37,29	20,5	„	0,39	35,66	1 : 0,95

ГРУНТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ВТОРОГО ШТУКАТУРНОГО СЛОЯ

В качестве грунтовочной массы для второго штукатурного слоя античные мастера Помпеи, Геркуланума, греческих и римских колоний на юге СССР употребляли грунты четырех типов: известково-мраморный, известково-мраморный с примесью ракушечника, известково-мраморный с примесью соломы и угля и известково-ракушечниковый.

Цементирующим веществом грунтов являлась хорошо промытая водой известь, количество которой по сравнению с грунтами первого слоя было более значительным. В составе исследованных нами грунтов извести было обычно не менее 50—58%.

В качестве наполнителя применялись тонко измельченный белый мрамор-кальцит, толченый ракушечник-известняк, и лишь в конце IV—V вв. н. э. стали употребляться мелко нарубленная солома и древесный уголь. Мелкий кварцевый песок входил в состав грунта в крайне незначительных количествах: 0,3—2,5%. Он не являлся специально введенным в состав грунта наполнителем, а попадал вместе с известью, являясь ее естественной примесью.

Известково-мраморный грунт

Известково-мраморный грунт был обнаружен в исследованных нами фрагментах росписи помпеянских домов; состав его приведен в табл. 13.

Таблица 13

Местонахождение, название и дата стенописи	№ фраг-мента	Известь	Мелкий песок	Точечный мрамор	Раздельные тела	Соотноше-ние извес-ти и разв-елниителя
Помпея, росписи помпейских до-мов, III в. до н. э.	1	58,32	3,48	38,0	43,84	1 : 0,75

Таблица 14

Местонахождение, название и дата стенописи	№ фраг-мента	CaO	CO ₂	SiO ₂ нерас-творимая	SiO ₂ рас-творимая	SO ₃	Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	(Гравитическое) вещества	Потери при прокаливании	Итого
Помпея, росписи помпейских до-мов, III в. до н. э.	1	58,32	34,21	3,48	2,06	0,08	0,12	Нет	Нет	1,63	100,0

В состав этого грунта, отличающегося прочностью и твердостью, входило 58% цементирующего вещества тонкокристаллической извести и 38% достаточно тонко измельченного белого мрамора; кварцевый песок не являлся специально введенным в состав грунта веществом, а попадал вместе с известью.

Химический состав этого грунта см. в табл. 14.

Приготавливался этот грунт античными мастерами, по свидетельству Витрувия, следующим образом: „После оштукатуривания песчаным раствором не менее как на три слоя, не считая предварительной промазки, следует цементировка стенных плоскостей зернистым мрамором, причем мраморное месиво должно быть так растворено, чтобы, когда его мнут, оно не липло к лопатке, но чтобы железо ее отлипало от месива совершенно чистым“¹. Размешав хорошо известь с мраморной пылью, ее хорошенько убивали деревянными пестами до тех пор, пока не получали совершенно однородную массу, которую и наносили на поверхность стены в три последовательно накладываемых и плотно притираемых слоя.

Для первого слоя грунтовочной массы применялся толченый крупнозернистый мрамор, для второго слоя — мрамор с зёрнами средней величины, а для третьего, последнего слоя — измельченная мраморная пыль.

На одну часть извести брали 0,75 части толченого мрамора.

На поверхность стены, уже покрытую тремя слоями песчано-известкового грунта, наносили первый, довольно тонкий, слой (0,5—0,7 мм); его с силой притирали железной штукатурной лопатой; после этого наносили второй и третий слои и затирали. Общая толщина всех трех слоев не превышала 2 мм.

Поверхность последнего слоя полировали по влажной, уже покрытой росписью штукатурке. Витрувий приводит следующее описание этой техники:

„Когда слой зернистого мрамора будет наведен и начнет обсыхать, тогда нужно нанести второй слой мраморного цемента средней крупности, и когда этот слой будет как следует умят и хорошенько утерт, тогда наводят третий слой, более мелкой крупности мрамора. Таким образом, когда стены будут покрыты тремя слоями мраморной цементной штукатурки, то тогда они будут застрахованы от

¹ В и т р у в и й, Об архитектуре, кн. 7, гл. III.

растрескивания и всякого другого изъяна. Вместе с тем по уплотнении грунта действием уминающих лопаток и по отполировке твердой беломраморной глади, равно как и по наведении красочной отделки, стены будут лосниться по своим поверхностям сияющим блеском.

По наведении этих масс на штукатурку и выглаживании их энергичной протиркой следует перенести внимание на краски, чтобы эти краски на мраморных наводках особо прозрачным светились блеском¹.

Известково-мраморный грунт с примесью ракушечника

Грунт этого состава, наиболее часто применявшийся античными мастерами в III—I вв. до н. э., состоял из цементирующего вещества—извести, входившей в состав грунта в количестве 50—56%, и наполнителей: измельченного белого мрамора-кальцита в количестве 20,5% в среднем и толченого известняка-ракушечника в количестве 18—20%. Обнаруженный нами в составе грунта мелкий кварцевый песок в количестве 0,5—2,6% вошел в грунт вместе с известью и ракушечником-известняком, являясь естественной к ним примесью.

Состав грунта этого типа см. в табл. 15.

Как видно из таблицы, на одну часть извести античные мастера брали от 0,76 до 0,92 части разъемителя: толченого мрамора и мелко измельченного ракушечника-известняка.

Химический состав грунтов этого типа приведен в табл. 16.

Грунт этого типа приготавливался посредством смешения известкового раствора с толченым мрамором и известняком-ракушечником. Грунтовочная масса тщательно перемешивалась до тех пор, пока не становилась однородной, и наносилась на поверхность стены, покрытую песчано-известковым грунтом, в три слоя; последний слой тщательно затирался железной штукатурной лопаткой. Толщина всех трех слоев этого грунта в исследованных нами образцах равнялась от 3 до 6 мм; наиболее часто толщина слоев была 3—5 мм.

Грунт этого состава отличается очень высокой прочностью, он очень тверд и совершенно не изменился на протяжении двух тысячелетий.

¹ В и т р у в и й, Об архитектуре, кн. 7, гл. III.

Таблица 15

Местонахождение, название и дата стенописи	№ Фрагмента	Известь	Мелкий песок	Толченный мрамор	Известняк-ракушечник	Разведнитель	Соотношение извести и разведителя
Керчь, пантикапейские дома, II в. до н. э. . .	3	53,87	0,49	22,0	18,0	43,35	1 : 0,79
Керчь, пантикапейские дома, II в. до н. э. . .	4	52,63	0,65	21,14	17,30	41,90	1 : 0,79
Керчь, пантикапейские дома, II в. до н. э. . .	5	54,35	1,04	20,94	19,40	42,85	1 : 0,79
Керчь, раскопки 1936 г., II в. до н. э. . .	8	53,85	0,52	19,5	18,5	40,59	1 : 0,75
Керчь, раскопки 1936 г., II в. до н. э. . .	9	52,18	1,65	20,0	21,0	44,26	1 : 0,84
Керчь, раскопки 1937 г., II в. до н. э. . .	10	54,16	1,14	20,0	23,0	45,29	1 : 0,83
Ольвия, ольвийские дома, III в. до н. э. . .	13	54,82	1,46	21,0	16,5	42,23	1 : 0,77
Ольвия, ольвийские дома, III в. до н. э. . .	14	55,67	1,07	18,0	24,0	47,36	1 : 0,85
Херсонес, склеп 1903 г., III в. до н. э. . .	15	52,65	1,27	16,0	20,0	40,14	1 : 0,75
Фанагория, раск. 1937-1938 гг., II—I вв. до н. э. . .	16	50,18	1,86	14,0	25,0	45,74	1 : 0,90
Фанагория, раск. 1937-1938 гг., II—I вв. до н. э. . .	20	56,18	1,14	23,0	18,0	44,79	1 : 0,79
Фанагория, ГМИИ, II—I вв. до н. э. . .	21	50,18	1,39	12,50	26,5	43,59	1 : 0,86
Фанагория, ГМИИ, II—I вв. до н. э. . .	23	52,64	2,64	22,0	17,50	46,02	1 : 0,87
Фанагория, ГМИИ, II—I вв. до н. э. . .	24	54,61	1,85	25,5	14,8	45,31	1 : 0,83
Фанагория, ГМИИ, II—I вв. до н. э. . .	25	53,18	1,52	24,5	18,5	46,71	1 : 0,88
Фанагория, ГМИИ, II—I вв. до н. э. . .	26	55,48	1,68	23,5	17,0	44,37	1 : 0,80
Фанагория, ГМИИ, II—I вв. до н. э. . .	27	52,35	1,47	24,0	15,0	43,57	1 : 0,83
Фанагория, ГМИИ, II—I вв. до н. э. . .	28	53,46	1,54	22,0	23,0	49,32	1 : 0,92

Таблица 16

Местонахождение, название и дата стенописи	№ фрагмента	CaO	CO ₂	SiO ₂ нерастворимая	SiO ₂ растворимая	SO ₃	Al ₂ O ₃ ⁺	Na ₂ O	Органические вещества	Потери при прокаливании	Итого
Керчь, пантикапейские дома, III в. до н. э.	3	53,87	36,39	0,49	1,15	0,27	0,08	0,36	Нет	6,3	100,0
Керчь, пантикапейские дома, III в. до н. э.	4	52,68	38,48	0,65	1,12	0,34	1,12	0,23	"	5,40	100,0
Керчь, пантикапейские дома, III в. до н. э.	5	54,35	39,41	1,04	0,18	0,16	0,96	0,17	"	3,73	100,0
Керчь, росписи домов, II в. до н. э.	8	53,88	40,16	0,52	0,84	0,21	0,74	0,28	"	3,31	100,0
Керчь, росписи домов, II в. до н. э.	9	52,18	38,16	1,65	0,78	0,04	0,58	0,21	"	6,40	100,0
Керчь, росписи домов, II в. до н. э.	10	54,16	38,12	1,14	0,46	0,02	0,56	0,11	"	5,43	100,0
Ольвия, росписи домов, III в. до н. э.	13	54,82	35,21	1,46	1,12	0,21	0,68	1,26	"	5,24	100,0
Ольвия, росписи домов, III в. до н. э.	14	55,67	34,21	1,07	1,11	0,16	1,74	2,28	"	4,76	100,0
Херсонес, росписи склепа, IV в. до н. э.	15	52,65	38,41	1,27	0,98	0,54	1,17	0,84	"	4,14	100,0
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	16	50,18	36,64	1,86	1,21	0,35	2,14	1,18	"	6,44	100,0
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	20	56,18	36,28	1,14	0,79	0,34	1,25	0,25	"	3,79	100,0
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	21	50,18	38,64	1,39	1,11	0,67	1,21	0,21	"	6,59	100,0
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	23	52,64	35,86	2,64	1,57	0,35	1,96	нет	"	4,98	100,0
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	24	54,61	36,82	1,85	1,58	0,44	1,44	"	"	3,58	100,0
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	25	53,18	37,28	1,52	0,69	0,32	1,18	"	"	5,83	100,0
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	26	55,48	36,64	1,68	0,57	0,27	1,35	"	"	4,01	100,0
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	27	52,35	36,18	1,47	0,63	0,46	2,01	"	"	6,90	100,0
Фанагория, росписи домов, II в. до н. э.	28	53,46	38,17	1,54	0,74	0,67	1,37	"	"	4,05	100,0

Известково-мраморный грунт с примесью соломы и угля

В IV—V вв. н. э. античные мастера юга СССР стали применять в стенописи для второго штукатурного покрытия грунты, в состав которых входило небольшое количество мелко насеченной соломы и небольшие частицы древесного угля.

Грунты этого состава обнаружены нами в стенных росписях херсонесских склепов IV—V вв. н. э. Состав их см. в табл. 17.

Как видно из таблицы, грунты этого типа состояли из цементирующего вещества—извести (54—55%), наполнителя—толченого мрамора (12—17%), незначительного количества измельченной соломы и небольших частичек древесного угля.

Химический состав грунтов этого типа приведен в табл. 18.

Известковый раствор, смешанный с тонко измельченным мрамором, с соломой и углем, тщательно перемешанный и убитый пестами, наносили в виде однородной и несколько тягучей массы в один слой (редко в два слоя) на поверхность стены, покрытую песчано-известковым грунтом, и плотно притирали штукатурной железной лопаткой. Толщина всех слоев этого грунта не превышала 3,5—4 мм.

Грунт был довольно прочен и стоек к атмосферным влияниям и хорошо сохранился.

Известково-ракушечниковый грунт

Грунт этого типа состоял из извести и мелко истолченного ракушечника-известняка; применялся он античными мастерами в Геркулануме, Керчи и на Таманском полуострове в IV—III вв. до н. э. Состав этого грунта в исследованных нами фрагментах античной стенописи см. в табл. 19.

Цементирующим веществом грунта являлась известь в количестве 51—52,5%; в качестве наполнителя применялся мелко измельченный ракушечник-известняк в количестве 28—33%.

Мелкий кварцевый песок, обнаруженный в грунте в незначительном количестве (0,31—1,28%), являлся

Таблица 17

Местонахождение, название и дата стенописи	№ фрагмента	Известь	Мелкий песок	Толчий морской	Со-лома	Уголь	Разъединитель	Соотношение извести и разъединителя
Херсонес, склеп 1909 г., IV в. н. э.	31	55,21	2,68	15,0	0,54	Следы	19,66	1:0,35
Херсонес, склеп 1910 г., IV в. н. э.	32	54,28	1,78	17,0	0,47	"	20,69	1:0,38
Херсонес, склеп 1912 г., V в. н. э.	33	53,86	1,45	12,0	0,39	"	14,90	1:0,28

Таблица 18

Местонахождение, название и дата стенописи	№ фрагмента	CaO	CO ₂	SiO ₂ нерастворимая	SiO ₂ растворимая	SO ₂	Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	Органические вещества		Потеря при прокаливании
									со-лома	древесный уголь	
Херсонес, склеп 1909 г., IV в. н. э.	31	55,21	37,87	2,68	1,18	Нет	0,26	Нет	0,54	Следы	2,80
Херсонес, склеп 1910 г., IV в. н. э.	32	54,28	38,71	1,78	1,35	"	0,09	"	0,47	"	3,79
Херсонес, склеп 1912 г., IV в. н. э.	33	53,86	37,78	1,45	1,01	"	0,05	"	0,39	"	5,85

Местонахождение, название и дата стенописи	№ фрагмента	Известь	Мелкий песок	Ракушечник	Разъединитель	Соотношение извести и разъединителя
Геркуланум, III в. до н. э.	2	54,42	1,28	33,0	39,45	1:0,75
Керчь, склеп на горе Митридат, IV в. до н. э.	6	52,37	0,34	29,0	33,85	1:0,64
Тамань, Васюринский склеп, III в. до н. э.	7	51,18	0,31	28,0	32,24	1:0,63

естественной примесью к ракушечнику и извести. Химический состав этого типа грунта указан в табл. 20.

Приготовление грунта велось посредством тщательного смешивания известкового раствора с измельченным ракушечником-известняком, причем на одну часть извести брались 0,63—0,75 части ракушечника. Грунт наносился на поверхность стены, предварительно покрытой песчано-известковым раствором в два-три слоя; толщина слоя грунта не превышала 3—5 мм.

Грунт этого состава отличался большой прочностью, твердостью и неизменяемостью; он превосходно сохранился.

Чисто известковый грунт

Наряду с песчано-известковым грунтом, покрытым слоем известково-мраморной подготовки, античные мастера употребляли и чисто известковые грунты (например, настенные грунты склепа Деметры в Керчи, роспись базилики в Мангуб-кале в Крыму). Известковые грунты этих стенописей состоят из извести, небольшого количества мелкого кварцевого песка, мелко нарубленной соломы и частичек древесного угля; состав грунта исследованных нами фрагментов приведен в табл. 21.

Грунт этого состава наносился на поверхность стены в один прием тонким слоем в 2—3 мм и довольно плотно притирался к стене.

По своей прочности грунты этого состава уступают группе предшествующих грунтов; они хрупки и легко рассыпаются при небольшом давлении.

Таблица 20

Местонахождение, название и дата стенописи	№ фрагмента	CaO	CO ₂	SiO ₂ нерастворимая	SiO ₂ растворимая	SO ₃	Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	Органические вещества	Потеря при прокаливании
Геркуланум, III в. до н. э.	2	52,42	35,39	1,28	2,24	0,43	1,36	1,14	Нет	5,74
Керчь, склеп на горе Мигридаг, IV в. до н. э.	6	52,37	35,62	0,34	1,73	0,08	1,44	1,26	"	7,10
Тамань, Васюринский склеп, III в. до н. э.	7	51,18	36,48	0,31	1,57	0,06	1,22	1,08	"	8,10

Таблица 21.

Местонахождение, название и дата стенописи	Известь	Мелкий песок	Солома	Древесный уголь	Разъединитель	Соотношение извести и разьединителя
Керчь, склеп Деметры, I в. н. э.	50,96	4,65	0,39	Следы	5,42	1:0,10
Крым, Мангуб-кале, базилика, IV-V вв. н. э.	52,68	3,41	0,64	"	4,40	1:0,8

КАЧЕСТВО НАСТЕННЫХ ГРУНТОВ АНТИЧНЫХ МАСТЕРОВ

Наши исследования античных грунтов показали, что они превосходно сохраняются на протяжении тысячелетий, причем так же хорошо сохраняются находящиеся на грунте росписи. Превосходная сохранность и необычайная прочность античных грунтов объясняются крайне тщательной обработкой применявшихся при их изготовлении материалов и не менее тщательным и искусственным наложением грунта на поверхность стены. Малейшее нарушение правил обработки материалов и техники нанесения их на поверхность стены приводило к созданию непрочных и нестойких грунтов.

Витрувий пишет по этому поводу следующее: „Правильно выполненные облицовки не покрываются трещинами и не теряют блеска своих красок при обтирании, за исключением разве только тех случаев, когда наводка красок сделана без должной тщательности и на просохшую штукатурку. Наоборот, если облицовка (т. е. грунт) стены будет выполнена согласно приведенным правилам, то она будет обладать и плотностью, и блеском, и на долгие времена сохраняющейся стойкостью. Но когда всего один слой песчаного раствора и лишь один слой измельченного мрамора будут наведены, то наводка по тонкости своей и маломощности легко обнаружит свою ломкость и не получит надлежащего блеска в результате полировок по недостаточности своей толщи.

Те облицовки, которые наведены нанесением тонкого слоя раствора, не только трескаются, но и быстро уничтожаются. Напротив, те, которые на солидной основе песчаной и мраморной наводки имеют плотно сбитую толщу, те, после ряда полировочных процедур, в результате этой работы не только блещут ярким блеском, но и дают, если на них смотреть, вполне четкие отражения предметов¹.

Известково-песчаная подготовка из трех слоев грунта и накладываемый на нее известково-мраморный грунт могут применяться и в нашем строительстве, в особенности при живописи по сырой штукатурке. Грунты же меньшей прочности — чисто известковый грунт, известково-песчаный грунт с соломой — могут быть с успехом заменены вышеуказанными грунтами.

¹ Витрувий, Об архитектуре, кн. 7, гл. III, § 8.

КРАСОЧНЫЕ ПИГМЕНТЫ

В стенной живописи античные мастера юга СССР, как показали наши исследования красочного слоя стенописей Херсонеса, Пантикапеи, Керчи, Ольвии и Фанагории, применяли небольшое число красочных пигментов, а именно, 14 красок (преимущественно природных, отличающихся большой прочностью):

Белые—белила известковые, белила свинцовые.

Желтые—охра светлая, охра желтая средняя, охра темная.

Красные—красная земля различных оттенков, киноварь, жженая желтая охра красновато-лилового тона.

Коричневые—красная земля жженая.

Зеленые—зеленая земля.

Синие—лазурь из лазурита, лазурь из азурита.

Серые—серая сланцевая.

Черные—древесная чернь.

Возможно, что, помимо обнаруженных нами пигментов, применялись и другие, упоминаемые Витрувием и Плинием, как, например: аурипигмент, реальгар, сурик свинцовый, пурпур, горная зелень, медвая смальта, ярь-медянка и индиго, которые употреблялись в стенной живописи античными римскими мастерами. Дальнейшее изучение состава красочного слоя античных росписей юга СССР покажет, применялись ли эти пигменты в стенописях Фанагории, Керчи, Ольвии и Херсонеса. Ниже мы приводим таблицу анализа красочного слоя античных стенописей юга СССР и даем описание самих пигментов.

Белила известковые

Известковые белила, называемые также стенными белилами, представляют собой тонко измельченную, просеянную и хорошо стертую курантом на каменной плите выдер-

жанную старую известь, подвергнутую в достаточной степени воздействию углекислоты воздуха и совершенно не содержащую гидрата едкого кальция.

В древности стенные белила обычно готовились следующим образом: „Возьми известь из старого творила, испробуй ее так: положи ее на язык, и если она не горька и не кисла, но такова, как земля, то хороша; возьми ее и перетри, разложи порознь кучками и суши их на солнце 2 или 3 месяца, после этого разотри их на камне и пиши, где потребуется“.

Приготовленные этим способом белила представляют собой превосходную белую краску для фресковой живописи.

Известковые белила имели широкое распространение как белая краска в античных стенописях; ими постоянно пользовались в своих работах античные художники Керчи, Ольвии, Херсонеса, Пантикапеи и Фанагории, а также Геркуланума и Помпеи.

Белила свинцовые

Свинцовые белила представляют собой соединение, состоящее из углекислого свинца $PbCO_3$ и водной окиси углекислого свинца $PbCO_3 + Pb(OH)_2$, но состав белил не всегда таков и зависит как от способа приготовления, так и от исходных материалов. Нередко можно встретить свинцовые белила состава $3PbCO_3 + Pb(OH)_2$, $4PbCO_3 + 2Pb(OH)_2$, $5PbCO_3 + 2Pb(OH)_2 \cdot PbO$. Лучшие сорта свинцовых белил, например кремские белила, имеют совершенно белый цвет и состоят из 70% углекислого свинца и 30% гидрата окиси свинца.

Свинцовые белила—одна из самых древних красок живописи,—по свидетельству Плиния¹, были общеизвестны и готовились на свинцовых заводах из свинца, обработанного крепким уксусом. Лучшим сортом считались в то время родосские свинцовые белила, вырабатывавшиеся из свинца и винного уксуса. Витрувий² приводит подробное указание о способе получения свинцовых белил, аналогичном способу Плиния, и считает свинцовые белила наилучшей белой краской для станковой и стенной живописи. Диоскурид³ также упоминает в своем трактате о свинцовых белилах как одной из самых распространенных в его время среди греческих художников красок. Назывались свинцовые белила в

¹ Плиний, *Натуральная история*, I в., кн. 34, §§ 18, 54.

² Витрувий, *Об архитектуре*, I в., кн. 7, гл. XII.

³ Диоскурид, *„De Materia Medica“*, I в., кн. 5, гл. СIII.

то время „псиммифий“, „псимитион“; среди римских живописцев они были известны под именем „Cerulea“, „Ceruleum“. В последующие века свинцовые белила становятся важнейшей белой краской римских и греческих живописцев и совершенно вытесняют ранее применявшиеся белые земляные и известковые красители. Ираклий¹ относит свинцовые белила к главному виду белых красок. Теофил², описывая применявшиеся в его время в живописи краски, также указывает на свинцовые белила как на одну из важнейших красок, применявшихся не только в чистом виде, но и служивших важнейшим материалом при изготовлении телесной краски—„мембраны“ и „венеды“, приготовлявшейся из свинцовых белил и чернил.

Свинцовые белила применялись в стенной живописи античных склепов и погребальных камер Керчи, Херсонеса, Ольвии.

Они были обнаружены нами благодаря произведенному микрохимическому анализу красочного слоя в следующих памятниках: Тамань, Васюринский склеп, III в. до н. э.; Керчь, склеп на горе Митридат, IV в. до н. э.; Ольвия, стенопись дома, III в. до н. э.; Фанагория, роспись стен дома, II—I вв. до н. э. и др.

Желтая охра

Желтая охра представляет собой натуральную земляную краску, получаемую в результате выветривания железной руды и полевого шпата. В природе существует много разновидностей желтых охр, отличающихся друг от друга своим цветом. Различие между отдельными сортами охр в основном определяется количеством находящегося в их составе железа, формой его соединения, наличием разных примесей и их влиянием на основное соединение.

В большинстве случаев охры имеют цвет от светложелтого до темнокоричневого с богатой гаммой промежуточных тонов. Красящим началом охр являются соединения железа—гидрат окиси и безводная окись. Чем больше в составе охры чистого гидрата окиси железа и чем меньше других окисей, в особенности соединений марганца, тем чище, ярче и интенсивнее ее цвет. Присутствие в составе охр

¹ Ираклий, Об искусствах и красках римлян, VIII в., гл. 25, 26.

² Теофил, Записка о разных искусствах, XI в., гл. 1, 12, 14, 27, 39, 44.

коричневого гидрата окиси марганца в небольших количествах (до 1%) почти не влияет на цвет желтых охр, но большие количества окиси марганца (MnO) придают охрам коричневый цвет и вызывают их потемнение. Наиболее чистые и яркие желтые охры, содержащие чистые соединения железа и минимальное количество других окисей, называются золотистыми охрами. Темные, или средние охры светлорыжевого и темнорыжевого цвета содержат обычно значительные количества окиси марганца.

Желтые охры принадлежат к наиболее древним краскам живописи. Впервые с ними мы встречаемся в стенных росписях в пещерах Альтамиры (Испания), живопись которых относится археологами к палеонтологическому периоду; отдельные детали этих росписей выполнены желтыми охрами.

Желтую охру в качестве основной живописной краски применяли прославленные древнегреческие живописцы Полигнот и Микон¹, жившие в V в. до н. э., а также Апеллес, Эхион, Меланфий и Никомах, выполнявшие свои знаменитые произведения только четырьмя красками. Одна из них была желтая охра, называвшаяся в те времена аттической охрой (*Sil atticum*)².

В V в. нашей эры, по свидетельству Диоскурида³, древнегреческие живописцы различали уже несколько сортов охр (желтая самнийская земля, добываемая в Самнии; мидийская желтая земля, из Мидии). Древнегреческие художники I в. н. э., по свидетельству Витрувия, постоянно пользовались желтой охрой в качестве основной краски в стенной живописи. Плиний, описывая краски современных ему римских живописцев, применявшиеся в стенной живописи в первых веках нашей эры, различает несколько сортов желтых охр, имевших распространение среди римских художников: сиросская темножелтая охра, добываемая на острове Сиросе и стоившая 1 динарий и 3 асса (34 коп.) за фунт; мраморовидная темножелтая охра, добывавшаяся в 20 милях от Рима в горах и стоившая 1 динарий (25,2 коп.) за фунт; ахайская светложелтая охра, привозимая из северной части Пеллопоннеса и продававшаяся по 2 сестерция 2 асса (17 коп.) за фунт; мидийская желтая охра, привозимая из Мидии; светлая золотистая охра, привозимая из Галлии и стоив-

¹ Витрувий, Об архитектуре, I в., кн. 7, гл. 3, 5, 7.

² Плиний, Натуральная история, I в., гл. 35, 36, 21.

³ Диоскурид, „De Materia Medica“, I в., кн. 5.

шая 1 сестерций 8 ассов (14,5 коп.) за фунт, и, наконец, обыкновенная светложелтая охра, стоившая 1 сестерций $1\frac{1}{2}$ асса (10 коп.) за фунт.

Витрувий, хорошо знакомый с техникой стенной живописи современных ему римских художников, описывая применявшиеся в его время краски, пишет, что желтые земли, называемые по-римски „силь“, а по-гречески „охра“, добывались как ископаемые самородки. Находили эти охры в то время во многих местах Италии, а лучшая охра, называемая „аттическая“, добывалась из рудных жил охры, находившихся в серебряных рудниках в Афинах¹.

Микрохимические анализы красочного слоя античных стенописей Пантикапеи, Ольвии, Херсонеса, Керчи и Фанатории показали, что желтые охры применялись почти во всех стенописях и были одной из основных красок, употреблявшихся при росписях склепов и погребальных камер². Анализ красочного слоя росписи дома в Геркулануме, относимой к III в. до н.э., показал, что желтая краска стенописи является средней охрой.

Сиеннская земля

Натуральная сиенна, краска красивого золотисто-желтого цвета, обладающая исключительной прозрачностью, является натуральной землей, месторождения которой находились в Италии, близ г. Сиенны в Тосканской провинции. По своему составу натуральная сиенна есть кремнево-железная соль, отличающаяся от золотистых охр более высоким содержанием чистого гидрата окиси железа, аморфных абсорбирующих составных частей и значительно меньшим количеством глинистых веществ. В состав ее входит: 46—69% $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, 5,23% SiO_2 , 3,7% $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{OH})$, 0—1,5% Mn_2O_3 , 0—14% SO_3 .

Впервые упоминание о сиеннской земле мы встречаем у Диоскурида, называвшего ее эретрийской землей—*Terra egetria* (по месту нахождения ее разработок вблизи города Эретрия, на острове Эвбей); в I—IV вв. эретрийская земля была одной из самых общепотребительных красок древнегреческих живописцев, применявших ее в качестве основной краски в станковой живописи; наиболее часто употреблялась она в живописи лиц.

¹ Витрувий, Об архитектуре, I в., кн. 7, гл. 3, 5, 7.

² См. таблицу анализов красочного слоя стенописей № 24.

По свидетельству Плиния, сиенская земля, называемая им аттической охрой (*Sil atticum*), была в его время наиболее распространенной краской древнеримских живописцев. Среди применяемых ими желтых охр она являлась наиболее дорогой: в то время как обыкновенная желтая охра продавалась по 2 сестерция (9,96 коп.) за фунт, аттическая охра стоила в шесть-семь раз дороже, т. е. 2 динария 7 ассов за фунт (67,32 коп.). Витрувий также указывает, что древнеримские художники очень часто применяли в своих работах, в особенности в стенной живописи, аттическую охру, или, как ее в то время называли, *Sil Atheniensisum* — афинскую охру (ее разработки находились вблизи Афин).

Сиенская земля часто применялась в стенописях античных склепов и погребальных камер в Керчи, Херсонесе, Ольвии, Пантикапее и Фанагории и была нами обнаружена в целом ряде стенописей.

Красная земля

Красные охры — натуральные красные краски, представляющие собой преимущественно продукт выветривания красного железняка. Они состоят из соединений, отличающихся большим разнообразием состава и богатых окислами железа; в состав их входят: Fe_2O_3 , Al, Ca, Mn, SO_3 , SiO_2 , Ca_2 и др.

Месторождения природных красных земель находятся преимущественно в вулканических районах Италии, Венгрии, Саксонии и в других местностях Западной Европы. В СССР большие залежи натуральных красных земель находятся в Армении, Грузии, Таджикистане, Дальневосточном крае, Северном Кавказе и в северных районах СССР.

Цвет красных земель обычно неяркий, с богатой гаммой оттенков от самых светлых до темнокрасных; встречаются земли и яркокрасного, мясного цвета. Красящим началом красных земель является безводная окись железа Fe_2O_3 .

Красные земли в темперной живописи применяются с давних пор; они обнаружены в древних росписях Помпеи, Рима, Греции. По свидетельству Плиния, Диоскурида и Витрувия, почти все древнеримские и греческие живописцы, работавшие в темперной живописи, употребляли красные земли в качестве одной из основных красок. Ираклий и Теофил также указывают на красные земли как на одну из самых распространенных красок древних художников.

Античные художники обычно применяли в стенной живописи несколько разновидностей красных земель; наиболее часто ими применялись синопия и красная пуццуоли.

Синопия

Синопийская земля принадлежит к натуральным земляным краскам, богатым содержанием окиси железа; цвет ее темнокрасный, но встречается также и других оттенков—от светлокрасного до темного, с большой гаммой промежуточных тонов.

Синопийская земля принадлежит к древнейшим краскам живописи; ею писали свои произведения знаменитые древнегреческие художники: Апеллес, Эхион, Меланфий и Никомах. Древнегреческие и римские живописцы, по свидетельству Плиния, Диоскурида и Витрувия, различали несколько сортов синопийской земли, а именно, настоящая синопийская земля (*Sinopsis terra*), добывавшаяся в Понтийской Синопии, обладала темнокрасным цветом и продавалась в I в. н. э. в Риме от 3 динариев 4 ассов до 13 динариев 8 ассов (86 коп.—3 руб. 46 коп.) за фунт; месторождения ее разрабатывались в Понте в I в. до н. э. Кроме понтийского месторождения, темнокрасная синопийская земля, по свидетельству Плиния, привозилась в Рим из Египта, Балеарских островов и из Африки. Африканская синопия, называемая гороховичком (*Cicerulum*), стоила в Риме в I в. н. э. 9,5 асса (23 коп.) за фунт и по качеству считалась значительно хуже добываемой в Понте.

Другой сорт синопийской земли, называемой лемносской, или лемнийской, землей (*Lemnia terra*), добывался в месторождениях, находившихся на острове Лемносе, и цветом напоминал сурик. По свидетельству современников, она часто употреблялась для подделки киновари. В древнем Риме лемноская земля продавалась только в запечатанном виде, так как разработки ее месторождения на острове Лемносе являлись собственностью римского народа и были переданы им на откуп афинянам. Продававшаяся в запечатанном виде лемноская земля называлась печатной землей—*Terra sigielata*; Плиний называл ее также *Terra sphragis*.

Третья разновидность синопийской земли—красная земля, богатая содержанием окислов железа, называвшаяся рубрикой, рубеей, красиком, была не менее распространенной красной краской древнегреческих и римских живописцев. По свидетельству Витрувия, эта красная земля—рубрика—добывалась в месторождении Сакса Рубра, находив-

шемся в 8 милях от Рима, а также в Черваретте, находившемся между Римом и Тиволи. Красная рубрика по своим живописным качествам уступала синопийской и лемнийской земле, и древние живописцы обычно употребляли ее в качестве второстепенной краски для неответственных работ—при грунтовке, подготовках и т. п. Синопийской и лемносской землей и рубрикой работали многие греческие и римские живописцы вплоть до VII—XI вв.

Красная пуццуоли

Красная пуццуоли—натуральная земляная краска темно-красного цвета; принадлежит к группе природных красок—земель. Наиболее ценные для живописи тональные оттенки ее напоминают цвет свежего мяса. В состав красной пуццуоли в основном входит сульфат железа, а также в небольшом количестве содержатся Ca, Mn, SiO₂.

Месторождения красной пуццуоли находятся в вулканических местностях Италии. Это одна из самых древних красок, применявшихся в темперной станковой живописи; ею, по свидетельству Витрувия, часто пользовались в своих работах древнегреческие живописцы в I в. н. э. Красная пуццуоли вполне светостойкая, прочная краска, стойкая к действию щелочей и большинству кислот.

Красные земли были одной из самых распространенных красок античных мастеров стенописи; не было почти ни одной стенописи, в которой бы они не применялись. Произведенные нами микрохимические анализы красочного слоя античных стенописей Геркуланума, Керчи, Херсонеса, Ольвии, Пантикапеи и Фанагории показали, что красной краской этих стенописей была везде красная земля.

Зеленая земля

Зеленая земля является продуктом выветривания силикатов, называемых роговой обманкой, или минералом „авгит“, „амфибол“, химическая формула которого $R^1O \cdot SiO_2$, где R является кальцием, магнием или железом.

В процессе выветривания силикаты теряют значительную часть входящих в их состав магния и марганца, после чего остается зеленая земля, состоящая из окиси железа (20—30%), окиси кремния (40—50%), окиси кальция (10—18%), окиси магния (6—10%), окиси алюминия (6—8%) и окиси калия и натрия (6—8%). В большинстве случаев состав и свойства зеленых земель различного происхождения не одинаковы. Разли-

чают несколько сортов зеленых земель. Наиболее распространенными из них являются: богемская земля—краска чистого зеленого цвета, с преобладающим содержанием кремнекислоты SiO_2 ; кипрская земля, обладающая зеленым цветом с желтоватым оттенком; веронская земля, имеющая синевато-зеленый цвет; тирольская земля—чисто зеленого цвета; ахалцихская зеленая земля различных оттенков—от светлого зеленого до темнозеленого; основное ее месторождение находится близ г. Ахалциха (Грузинская ССР).

По внешнему виду зеленые земли представляют собой влажную, глиноподобную, вязкую и твердую, а в некоторых случаях землистую, охруподобную массу. Извлеченные из разработок куски зеленой земли сортируют по цвету, высушивают, измельчают и отмучивают, получая красочный порошок.

Зеленая земля принадлежит к древнейшим живописным краскам; по свидетельству Витрувия, римские художники в I в. н. э. были хорошо знакомы с зеленой землей и часто применяли ее в своих работах. Наилучший сорт зеленой земли в то время добывали в Смирне; называлась она зеленой глиной, а греческие живописцы называли ее „теодотион“, или феодотьевской землей,—на том основании, что место, где была обнаружена эта зеленая земля, принадлежало некоему Феодоту. Ираклий среди приводимых им красок художников того времени упоминает и о зеленом меле, лучший сорт которого в то время добывался в Кирене и на острове Кипре и назывался по-гречески „теодоте“. Теофил называл зеленую землю „празино“ („Prasino“); по своим свойствам „празино“ Теофила близок к современной веронской земле.

Зеленая земля обнаружена нами в целом ряде стенописей Керчи, Ольвии, Херсонеса; она была одной из распространеннейших красок античных художников. Анализ красочного слоя помпеянских стенописей III в. до н. э. показал, что зеленой краской их была зеленая земля.

Лазуритовая лазурь

Лазуритовая лазурь, или натуральный ультрамарин, имеет прекрасный яркосиний цвет, отличающийся большой глубиной; исходным материалом для его приготовления служит минерал лазурит, называемый также ляпис-лазурью, или армянским синим камнем. По своей химической природе лазурит является двойной кремнекислой солью натрия и алюминия с незначительным количеством серы; в его состав входит до 35,8% кремнезема (SiO_2), до 34,8% глинозема (Al_2O_3), 23% окиси натрия (Na_2O), 3,1% углекислой из-

вести (CaCO_3) и до 3,1% серы (S); химическая формула его: $3\text{NaAlSiO}_4 \cdot \text{Na}_2\text{S}_3$. Наиболее богатые месторождения лазурита находятся в СССР—в Армении и на Урале (в районе реки Быстрой). Кроме того, известны его месторождения в Средней Азии (Бадашгане), в Афганистане, Тибете, Индии, Китае и Южной Америке (Чили).

Натуральный ультрамарин принадлежит к древнейшим краскам. Древнегреческие художники были знакомы с лазурью из лазурита, который, по свидетельству Теофраста, привозили из скифских месторождений; эта лазурь называлась „Sapphigos“. В I в. до н. э. греческие и римские художники применяли в живописи лазуревую краску из лазурита, привозимую из Скифии и Индии. Скифская лазурь стоила в то время 137 динариев (34 руб. 64 коп.) за фунт, а индийская—96 динариев (24 руб. 72 коп.). Витрувий, подтверждая указания Плиния, говорит, что в его время римские художники употребляли армянскую лазурь. Римские художники в I в. н. э. получали, по свидетельству Плиния, из лазурита 4 светлые и темные краски. В Грузии в VI в., по свидетельству грека Лентия, готовили лазуревую краску, или лазурион, из лазурита, называвшегося тогда „Куанос“.

Фаюмские портреты I и II вв. н. э. имеют отдельные живописные детали, выполненные ультрамарином. Плащ на портрете „Алина“ (вторая половина I в.) исполнен темно-голубым ультрамарином; на двойном портрете „Неизвестный мужчина и женщина“ (Гос. музей изобразительных искусств им. Пушкина, инв. № 4933), относящемся ко II в. н. э., отдельные детали украшений написаны серо-голубым натуральным ультрамарином. В последующие века натуральный ультрамарин также постоянно применялся древними художниками. По свидетельству Ираклия („О пробе лазури“, гл. II), наряду с настоящим натуральным ультрамарином были и подделки под него; метод его пробы говорит об этом: „Лазурь надо положить на железный лист и поставить на огонь, пока лист не покраснеет; тогда его вынимают и дают остыть. Если цвет лазури не изменится, то она очень хороша, если же изменится, то не годится“. Применение натурального ультрамарина в VII—IX вв. было довольно значительным; называли его тогда „Azzurium“, или „Azzuri“.

Как показал произведенный нами микрохимический анализ красочного слоя античных стенописей, лазуритовая краска из лазурита применялась довольно часто античными художниками в стенной живописи. Она была обнаружена в красочном слое в стенописи помпейского дома, III в. до н. э.; в стенописи пантикапейского дома в Керчи,

II в. до н. э.; в росписи дома в Фанагории, II—I вв. до н. э.; в росписи херсонесского склепа, V в. н. э.; в стенописи керченского склепа „Большие близнецы“, IV в. до н. э., керченского склепа 1891 г., 1-я половина I в. н. э., керченского склепа 1895 г.

Азуритовая лазурь

Венецианский голубец, или натуральная горная лазурь, обладает превосходным яркосиним цветом и по своему составу является природной медной краской, представляющей собой основную двухлористую соль окиси меди. В природе встречается обычно в серебряных и медных месторождениях в виде минералов азурита, или хессалита, представляющих собой синие, довольно редко встречающиеся кристаллы.

Натуральная медная лазурь как живописная краска была известна в I в. н. э.; по свидетельству Плиния, в его время многие древнеримские живописцы употребляли ее для своих работ. В то время существовало два вида горной лазури: кипрская горная синь, стоившая 9 динариев (2 руб. 32 коп.) за фунт, и испанская горная синь, находимая при разработке серебряных месторождений и продававшаяся по 7—8 динариев (1 руб. 73 коп.—2 руб. 02 коп.) за фунт.

Азуритовая лазурь была нами обнаружена при микрохимическом анализе красочного слоя следующих античных стенописей: херсонесского склепа 1909 г., IV в. до н. э.; херсонесского склепа 1910 г., IV в. до н. э.; склепа на Васюриной горе близ Тамани, III в. до н. э.; керченского склепа 1891 г., 1-я половина I в. н. э. и керченского склепа 1895 г., I в. до н. э.

В большинстве случаев в сохранившихся античных стенописях азуритовая лазурь имеет зеленовато-синий тон.

Серая сланцевая

Серая сланцевая краска, обнаруженная нами в красочном слое стенописей дома в Геркулануме, III в. до н. э. и дома в Керчи, II в. до н. э.; представляет собой серую минеральную краску, получаемую посредством тонкого измельчения и последующего отмучивания серого глинистого сланца (шифера), залежи которого встречаются во многих местах.

Древесная чернь

Древесная чернь—краска черного цвета с значительным количеством оттенков—от синевато-черного до рыжевато-черного. Материалом для получения древесной черни слу-

жит древесина сосны, ели, липы, бука, тополя, пробкового дуба и обыкновенного дуба. Обычно древесную чернь получают посредством пережигания древесного угля в закрытых металлических тиглях без доступа воздуха. По своему составу древесная чернь принадлежит к углеродным краскам растительного происхождения; в ее состав входит 60—90% углерода и 6—38% минеральных веществ, как-то: углекислый калий K_2CO_3 , углекислый кальций $CaCO_3$ и различные растворимые в воде щелочные соли, обычно удаляемые из черни посредством выщелачивания водой.

Древесная чернь принадлежит к краскам, известным со времени глубокой древности. По свидетельству Плиния, лучшая древесная чернь получалась посредством сжигания соснового дерева в особых сжигальнях. Витрувий приводит описание получения древесной черни посредством пережигания в специальных сжигальнях смолистого дерева. В XI в. древесную чернь получали обжигом соснового дерева.

Древесная чернь—одна из самых распространенных черных красок античных стенописцев¹; она обнаружена нами в красочном слое следующих стенописей: Херсонес, склеп 1903 г., III в. до н. э.; Херсонес, склеп 1909 г., IV в. до н. э.; Фанагория, фрагменты росписи домов, II—I вв. до н. э.; Херсонес, склеп 1912 г., V в. н. э.; Керчь, склеп 1891 г., I в. н. э.; Тамань, Васюринский склеп, III в. до н. э.

Минеральная черная

Минеральная черная является натуральной земляной краской, получаемой обработкой некоторых сортов глинистого сланца, богатых углеродом. Месторождение этих сланцев встречается в Италии, Испании, Швейцарии и в СССР—в некоторых районах Туркмении.

В качестве краски натуральная минеральная чернь известна давно. У Плиния² приводится описание натуральной черни (*Atramentum*), получаемой из земли, которая представляет собой не что иное, как черный сланец. Чернь (*Atramentum*) упоминается также и у Диоскорида.

Минеральная чернь обнаружена нами в красочном слое стенописей Керчи, Ольвии, Херсонеса, Пантикапеи; она довольно часто применялась в качестве черной краски наряду с древесной чернью.

¹ Витрувий, Об архитектуре, I в., кн. 7, гл. 10.

² Плиний, Натуральная история, I в., кн. 35, гл. VI, § 25.

СВЯЗУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА КРАСОК

Стенная античная живопись юга СССР преимущественно выполнена техникой „*buon fresco*“ („чистая фресковая живопись“), т. е. по сырой штукатурке, красками, разведенными на чистой воде. Но в ряде случаев античные мастера пользовались и несколькими видами связующих веществ, смешивая с ними красочные пигменты, которые не могли быть применимы при живописи по сырой штукатурке. Такими связующими веществами являлись желтковая темпера, животный клей и растительный клей.

СВЯЗУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА ИЗВЕСТКОВЫХ КРАСОК

Известковые краски представляют собой красочный пигмент, смешанный с известковой водой и нанесенный на сырую поверхность известкового грунта. Этот способ письма основан на том, что свеженанесенный на стену известковый грунт обладает способностью в течение нескольких часов хорошо удерживать и прочно закреплять на своей поверхности красочные пигменты, разведенные на известковой воде без примеси какого-либо связующего вещества. Объясняется это тем, что находящийся в составе известкового левкаса, отчасти растворимый в воде гидрат едкой извести под действием углекислоты воздуха переходит в нерастворимую углекислую известь, кристаллики которой закрепляют и предохраняют проникшую в толщу левкасного слоя краску от смывания и стирания. Таким своеобразным видом связующего вещества известковых красок является кристаллическая углекислая известь.

Античные мастера юга СССР применяли стойкие к действию извести пигменты: известковые белила, светлые, средние и темные охры, красные земли, жженные красные

земли, зеленую землю и серую сланцевую; эти пигменты, тонко измельченные и хорошо очищенные просеиванием, разводились жидко на воде и тонким слоем наносились на грунт.

СВЯЗУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА ЖЕЛТКОВОЙ ТЕМПЕРЫ

Желтковая эмульсия

Желтковая темпера была хорошо известна древним живописцам еще за много лет до нашей эры. Впервые о приготовлении красок посредством смешения красочного пигмента с яичной (желтковой) эмульсией сообщает нам писатель I в. н. э. Гай Секунд Плиний, который пишет следующее: „Художники, накладывая слой сурика (грунтуя суриком), наносят поверх него пурпуровую краску, разведенную яйцом, достигают таким образом блеска киновари. Если они хотят достигнуть блеска пурпура, то наносят слой (грунтуют) голубой лазурью, которую покрывают сверху пурпуром, разведенным на яйце“¹.

Плиний описывает в данном случае технику нанесения пурпура на две различные подготовки—из сурика и из лазури, благодаря которым получаются совершенно различные цветовые эффекты. Речь идет о стенной живописи, так как Плиний несколько раньше указывает, что пурпур принадлежит к краскам, которые не выносят соединения с гашеной известью, т. е. к краскам, не обладающим прочностью на известковом грунте, применяемом, как известно, исключительно в стенной живописи. Приводимый текст ясно указывает на то, что применение яйца в качестве связующего вещества красок было известно древним живописцам еще задолго до Плиния, иначе Плиний говорил бы об этом как о нововведении.

Но из описания Плиния на первый взгляд не совсем ясно, чем же было связующее вещество древних живописцев: целое яйцо, т. е. белок и желток, или же это был только один желток? Плиний совершенно ясно представлял разницу в свойствах желтка и белка как живописного материала. В книге 33 (гл. VII и XIV) „Натуральной истории“ Плиний говорит о составе, применявшемся в его время живописцами для позолоты дерева и мрамора, приготовлявшемся из „Candidum ovi“, т. е. из яичного белка, смешанного с сухими земляными красками типа синопии и

¹ Плиний, Натуральная история, I в., кн. 35, гл. VI.

охры. Описывая этот состав для позолоты, Плиний не говорит о целом яйце, но ясно указывает на клеящие свойства, которые присущи белку. Древние живописцы еще во времена Плиния были знакомы со свойствами белка и желтка как материалом живописи. Отсутствие способности яичного белка смешиваться с водой и образовывать с ней прочные эмульсии, а также значительная хрупкость самой белковой пленки, образующейся при ее высыхании, не могли не обратить внимания древних живописцев на то, что белок мало пригоден в качестве связующего вещества красок. В то же время способность желтка образовать в смеси с водой прочную эмульсию не могла не обратить на себя внимания древних живописцев, которые и отдали ему предпочтение перед белком. Очевидно, уже в древнейшие времена в живописи применялся в качестве связующего вещества яичный желток, а не белок. Плиний, говоря о смешении красок с яйцом, подразумевал не целое яйцо, а яичный желток.

Понятие смешения красок с яйцом (под которым древние живописцы подразумевали яичный желток) нередко встречается и в последующие века во многих трактатах и рукописях по технике живописи древних живописцев (трактаты Биондо, Ломатцо, Марциана, Вазари, Боргини, Арменини и т. д.).

Другие авторы, описывающие современную им технику живописи древних художников, дают более подробные сведения о приготовлении желтковой темперы, чем Плиний. Писатель VII—VIII вв. Ираклий¹ приводит подробное описание приготовления желтковой темперы; в главе XXXII своего трактата он пишет: „Аурипигмент стирают с желтком и получают темперу, желток же для этого готовится следующим образом: положив желток на ладонь, прижми его пальцем², выпусти и потом вспень палочкой или прутиком и прибавь немного воды и аурипигмента. Если примешаешь к желтку масла, то никогда не высохнет, поэтому мешай свои краски только с желтком“. Ираклий, давая описание приготовления желтковой темперы древнеримскими живописцами, говорит об этом как о хорошо известном всем способе, не являющемся каким-либо нововведением в живописи древних; следовательно, описываемая Ираклием желтковая темпера была хорошо известна задолго до него и являлась широко распространенным материалом

¹ Ираклий, Об искусствах и красках римлян. Перевод автора.

² Пальцем следует прижать мешочек, в который заключен желток.

живописи. В главе XXVIII своего трактата Ираклий пишет, что „все краски надо растирать на чистой воде, затем их высушивать, после чего смешивать на яйце, масле, клеевой воде, вине, пиве или на воске, благодаря чему они становятся смесью, или темперой“. И в данном случае Ираклий, говоря о смешении красок с яйцом, подразумевает под яйцом не что иное, как яичный желток, так как в главе XXXII он точно расшифровывает, что подразумевал яичный желток.

Другой писатель, Теофил, в своей „Записке о разных искусствах“¹, описывая способы смешения красок, пишет, что в стенной живописи „на фоне под лазурь и зеленую следует прежде наложить слой краски, называемой „венета“, представляющий собой смесь черной и извести, а на нее, когда она высохнет, наносят тонким слоем лазурь, растворенную на яичном желтке с большим количеством воды, а на этот слой уже наносят для красоты второй слой, более густой“.

Приводимое Теофилом описание нанесения лазури во многом сходно с вышеприведенным текстом Плиния, но Теофил более точно говорит о том, что лазурь растворялась на яичном желтке, смешанном с водой, т. е. желтковой эмульсией.

Состав желтковой эмульсии, судя по описанию Плиния, был несколько отличен от современной желтковой эмульсии, состоящей из желтка, воды и консервирующего вещества. Античная желтковая эмульсия состояла из желтка, воды и млечного сока.

Млечный сок растений

Некоторые растения, преимущественно произрастающие в южных странах (Италия, Эгейские о-ва), как, например, фиговое дерево (*Ficus carica*), колючий молочай (*Euphorbia splendens*), а также и другие представители семейства молочайных: *E. tiricalla*, *E. cyparissias*, *E. helioscopia* (однолетнее растение, встречающееся в западной и центральной частях СССР, в Крыму и на Кавказе), содержат значительное количество млечного сока.

Млечный сок (*Lacteus sucus* или *Lacteus verus*) этих растений представляет собой натуральную, естественную эмульсию, состоящую главным образом из воды и находящихся в растворе смол, камедей и других веществ.

¹ Теофил, Записка о разных искусствах, XI в., гл. XV.

Еще в глубокой древности греческие и римские живописцы обратили внимание на превосходные свойства млечного сока эфорбиума и стали добавлять его в связующее вещество своих темперных красок, т. е. в желтковую эмульсию, с целью улучшения ее живописных качеств, как-то: упругости, стойкости и прочности.

Млечный сок эфорбиума. Млечный сок большинства различных видов *Euphorbiaceae* по своему составу одинаков¹.

Если мы будем рассматривать млечный сок колючего молочая (*E. splendens*) под микроскопом, то ясно увидим, что он представляет собой жидкую натуральную эмульсию, состоящую из водного раствора, в котором находится в взболтанном состоянии бесчисленное множество шариков смолы и камеди. Кроме того, мы увидим в нем и довольно многочисленные мягкие белые тельца, имеющие то форму тупых палочек, то более сложную форму, напоминающую собой форму бедренной кости с широкими прорезами; эти тельца представляют собой не что иное, как зерна крахмала диаметром в 1,4—3 микрона².

Млечный сок эфорбиума, или, как его часто называют, растительное молоко, молоко эфорбиума, обычно окрашен в белый цвет, но некоторые виды эфорбиума имеют млечный сок желтоватой окраски³.

Млечный сок *E. Cyparissias* состоит из:

Воды	72,130%	Белка	0,140%
Смол	15,720%	Воды	0,980%
Камеди	3,640%	Сахара	4,130%

Сухой остаток млечного сока эфорбиума состоит преимущественно из смол, камедей, кальциевых и натриевых яблочно-кислых солей, находящихся в виде известковых малатов, крахмала и золы. Например, в составе сухого остатка млечного сока *E. resinifera* были обнаружены⁴:

¹ Акад. Н. А. Комаров, Практический курс ботаники, ч. I, 1937, стр. 175.

² Де Бари, Сравнительная анатомия вегетативных органов явобрачных. СПб., 1877—1880, стр. 211.

³ Flückiger und Haudeg, Pharmacographia. Hamburg, 1910, стр. 504.

⁴ Смола эфорбон, содержащаяся в сухом остатке млечного сока *E. resinifera*, представляет собой желтоватые кристаллы с точкой плавления 115—116° С., оптически активные.

Аморфная смола состава $C_{20}H_{32}O_2$	38 ⁰ / ₀
Смола эфорбон состава $C_{30}H_{48}O_2$	22 ⁰ / ₀
Крахмал	18 ⁰ / ₀
Кальциевые и натриевые яблочно-кислые соли в виде известковых малатов . . .	12 ⁰ / ₀
Зола	10 ⁰ / ₀

В составе сухого остатка млечного сока *E. Cyparissias* обнаружены:

Аморфная смола— $C_{24}H_{30}O_6$	35 ⁰ / ₀
Эфорбон— $C_{30}H_{48}O_2$	29 ⁰ / ₀
Крахмал	16 ⁰ / ₀
Кальциевые и натриевые яблочно-кислые соли в виде известковых малатов . . .	11 ⁰ / ₀
Зола	9 ⁰ / ₀

Таким образом, совершенно очевидно, что в млечном соке эфорбиума содержатся смолы: аморфная смола состава $C_{24}H_{30}O_6$ и смола эфорбон состава $C_{30}H_{48}O_2$ ¹, с точкой плавления, близкой к мастиксу, белковые вещества камеди, вода и другие вещества. Наличие в млечном соке эфорбиума смол и камедей, естественно, дает возможность значительно улучшить свойства связующего вещества красок темперы—желтковой эмульсии—при добавлении к ней некоторого количества млечного сока.

Млечный сок эфорбиума был хорошо известен древним. Плиний неоднократно упоминает в своей „Натуральной истории“ об эфорбиуме². Древние греки и римляне добавляли млечный сок эфорбиума, или, как его в то время называли, „молоко эфорбиума“, в желтковую эмульсию; в особенности его много добавлялось в тех случаях, когда живопись темперными красками производилась по мрамору. Исследования древнегреческого мрамора, произведенные в 1919—1924 гг. Вольтерсом, также говорят о том, что древнегреческие живописцы добавляли к темпере млечный сок эфорбиума.

Млечный сок фигового дерева. В состав млечного сока фигового дерева (*Ficus carica*) входит вода, некоторое коли-

¹ Смола эфорбон, содержащаяся в сухом остатке млечного сока *E. tigris*, представляет собой желто-буроватые кристаллические куски, легко растворяющиеся в бензине, эфире, амилцетате, хлороформе, сероводороде; в алкоголе растворяется до 50⁰/₀.

² Плиний, *Натуральная история*, кн. 5, гл. XVI; кн. 25, гл. LXXVII, LXXVIII, CXLIII; кн. 26, гл. LIV; кн. 27, гл. XII.

чество (18—27%) неизвестной смолы, камедь и различные растительные кислоты и ферменты. Млечный сок фигового дерева обладает резко выраженной ферментивной способностью, т. е. при известных условиях способствует быстрому распаденню белков.

Консервирующие вещества

Желтковая эмульсия из-за содержащихся в ее составе белковых веществ имеет склонность через некоторое время разлагаться и гнить, особенно при повышенной температуре. Процесс ее разложения сопровождается переходом имеющейся в белковых веществах серы в сероводород. Отсюда появилась необходимость введения в эмульсию некоторого количества консервирующего вещества, обладающего свойством предохранять эмульсию от разложения и гниения. Такими консервирующими веществами являются уксусная кислота, кислый хлебный квас, млечный сок.

С целью консервации желтковой эмульсии и улучшения ее свойств греческие и римские художники I—VIII вв. н. э. добавляли в нее млечный сок эфориума¹.

Техника приготовления желтковой эмульсии античными мастерами

Впервые мы встречаем указания на технику приготовления желтковой эмульсии древнеримскими стенописцами в трактате Ираклия „Об искусствах и красках римлян“, написанном в VII—VIII вв. н. э. Приводимый им рецепт приготовления желтковой эмульсии для темперных красок носит название: „Как готовить желток для темперы“².

Приводимое Ираклием описание способа приготовления желтковой эмульсии имеет некоторые заслуживающие внимания особенности, а именно: после того как желток, освобожденный от белка, выпускался из мешочка, его взбивали до пенообразного состояния, после чего добавляли воды и получали готовую эмульсию. Взбивание желтка до пенообразного состояния в значительной степени повышало эмульсионные свойства желтковой эмульсии, сообщая ей большую прочность, а главное, повышало ее упругость. В настоящее время это чрезвычайно важное правило, применявшееся древними живописцами, редко или почти совсем не применяется при изготовлении желтковой эмульсии.

¹ Плиний, *Натуральная история*, I в. кн. 35, гл. VI, XXVI.

² Ираклий, *Об искусствах и красках римлян*, кн. 3, гл. XXXII.

Красочные пигменты, творимые на желтковой эмульсии

Желтковая эмульсия применялась в качестве связующего вещества для следующих красочных пигментов: пурпура¹, лазуритовой лазури², горной зелени, аурипигмента³ и азуритовой лазури; но не исключена возможность, что античные мастера пользовались желтковой эмульсией как связующим веществом и для других красок—в тех случаях, когда живопись велась по сухой штукатурке, а также при различного рода исправлениях и лессировках уже законченной и высохшей живописи, выполненной по сырой штукатурке.

ЖИВОТНЫЙ И РАСТИТЕЛЬНЫЙ КЛЕЙ

Античные мастера юга СССР при употреблении в стенописи древесной сажи смешивали ее с животным клеем, приготовленным из обрезков телячьей кожи или пергамента⁴, так же как и античные художники Рима, которые, по свидетельству Плиния и Витрувия, употребляли в качестве связующего для черной сажи жидкий животный клей: „Всякое черное готовится на солнце: черное для письма—путем смеси с растительным клеем (камедью), черное для покраски—путем смеси с животным клеем. Растворенное уксусом, оно с трудом лишь может быть смыто“⁵.

„Часть сажи с примесью гумми (камеди) образует состав, годный к употреблению в качестве книжного чернила, а остальная масса сажи используется штукатурками для стеновых росписей, но к ней предварительно примешивается животный клей“⁶.

При анализе черного красочного пигмента античных стенописей юга СССР мы обнаружили во всех случаях небольшое количество органического вещества, являющегося связующим черных красок. В нескольких случаях это органическое вещество было растительного происхождения: видимо, вместо животного клея античные художники Пантикапеи и Херсонеса употребляли в ряде случаев растительный (возможно, пшеничный) клей.

¹ Плиний, *Натуральная история*, кн. 35, гл. VI, § 26.

² Ираклий, *Об искусствах и красках римлян*.

³ Теофил, *Записка о разных искусствах*, гл. XV.

⁴ Там же, гл. XV.

⁵ Плиний, *Натуральная история*, гл. XXXV, § 43.

⁶ Витрувий, *Об архитектуре*, кн. 7, гл. X, § 2.

ГЛЯНЦОВИТОСТЬ И БЛЕСК ЖИВОПИСНОЙ ПОВЕРХНОСТИ АНТИЧНЫХ СТЕНОПИСЕЙ И ТЕХНИКА ИХ ПОЛУЧЕНИЯ

Живописная поверхность большинства античных стенописей Керчи, Ольвии, Фанагории, Херсонеса имеет своеобразный легкий блеск и глянецовитость, как будто она покрыта прозрачным, как бы стекловидным, блестящим лаком.

Произведенное нами исследование 10 пленок этого „лака“ показало полное отсутствие в составе пленки воска, смол, масел, лака и органических веществ; химический анализ пленки показал, что она состоит из кристаллической углекислой извести.

Аналогичные анализы пленок этого „лака“, покрывающего стенописи Помпеи, были произведены Чептелем (1809), Деви (1815), Эйбнером (1908) и Рельманом (1910), которые также не обнаружили в составе пленки смол, воска, масел, лака.

Таким образом, установлено, что стекловидный, прозрачный, равномерно блестящий поверхностный слой „лака“ античных стенописей представляет собой пленку кристаллической углекислой извести, получающуюся благодаря особому способу приготовления состава и толщине грунта, а также вследствие особых приемов обработки живописной поверхности.

Необходимыми условиями получения равномерно блестящей поверхности античных стенописей являлось:

1. Приготовление штукатурного слоя под живопись из старой, длительное время выдержанной в творилах и хорошо промытой извести, содержащей значительное количество углекислого кристаллического кальция.

2. Применение мраморной пыли в качестве составной части грунта поверхностного слоя, дающее возможность очень гладкой обработки его поверхности.

3. Шестикратное нанесение грунта с утрамбовкой последнего слоя, отличающегося достаточной толщиной (15—25 мм), компактностью и твердостью. Последовательное нанесение слоев грунта и их утрамбовывание устраняли возможность растрескивания грунта и придавали ему необходимую прочность и твердость. Достаточная толщина и компактность штукатурного слоя вызывали крайне медленное просыхание его, что давало возможность вести живописный процесс по сырой штукатурке в течение двух дней.

4. Нанесение красочного пигмента, разведенного на чистой воде, на сырую штукатурку и одновременное заглаживание живописной, еще достаточно сырой поверхности горячим или холодным способом.

Заглаживание живописной, еще сырой поверхности производилось широким железным шпательем или утюгом с давлением. В зависимости от силы давления при заглаживании и степени подогрева поверхности шпательем получалась та или иная степень яркости блеска. При горячем способе заглаживания поверхность получалась более ровной и имела сильный блеск. Иногда заглаживание производилось через тонкий ровный лист пергамента шпательем с сильным нажимом.

ТАБЛИЦЫ

Грунты античных мастеров для первого

Составные части грунта первого (внутреннего) слоя	Помпея, роспись помпеянских до- мов, III в. до н. э. фрагмент № 1	Геркуланум, роспись геркуланумовских домов, III в. до н. э. фрагмент № 2	Керчь, роспись пантикапей- ских домов, II в. до н. э.		
			фрагменты		
			№ 3	№ 4	№ 5
Окись кальция CaO	30,72	28,28	31,65	34,61	36,06
Углекислота CO ₂	23,82	17,79	24,87	27,24	28,34
Кремнезем нераствори- мый SiO ₂	35,81 (пемза)	22,38	20,00	19,50	18,50
Кремнезем растворимый SiO ₂	0,15	4,62	3,28	2,72	4,18
Трехокись серы SO ₃	—	0,34	0,28	0,11	0,35
Окись алюминия Al ₂ O ₃ и окись железа Fe ₂ O ₃	2,15	1,76	1,32	1,56	1,82
Окись натрия Na ₂ O	3,40	0,65	0,60	0,54	0,38
Органические вещества	0,95	нет	нет	нет	нет
Потери при прокалива- нии	3,00	24,18	18,00	13,72	10,37
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Гигроскопическая влага	1,37	1,69	1,68	1,86	1,26
Известь в виде CaCO ₃ Наполнитель:	54,54	40,44	56,53	61,91	64,41
Мелкий песок	35,81 (пудцолана)	22,38	20,00	19,50	18,50
Галечный песок с частицами горных пород	—	28,81	21,00	18,59	17,09
Известняк	нет	нет	нет	нет	нет
Наполнитель:					
Толченый мрамор	"	"	нет	"	"
Кирпич	"	"	"	"	"
Древесный уголь	"	"	"	"	"
Количество наполнителя	42,46	58,56	39,59	38,09	35,59
Соотношение частей из- вести и наполнителей*)	1: 1,38	1: 2,41	1: 1,27	1: 1,94	1: 0,10
Цвет грунта	зеленовато-серый	пестро-желтов.	серо-белый	серо-белый	пестро-белый
Прочность	мягкий	твердый	твердый	твердый	твердый
Пористость	сильно-порист.	не пористый	не пористый	не пористый	не пористый
Толщина грунта пер- вого слоя (в мм)	23	7	10	6	6

*) Все соотношения рассчитаны на CaO.

штукатурного покрытия стены

Керчь, склеп на горе Ми-тридат. конец IV в. до н. э.		Тамань, Восторинский склеп, первая половина III в. до н. э.		Керчь, раскопки 1936 г., II в. до н. э.		Керчь, раскопки 1937 г., II в. до н. э., фрагмент № 10		Ольвия, ольвийские дома, III в. до н. э.		Херсонес, склеп 1903 года, III в. до н. э., фрагмент № 14		Фанагория	
фрагменты		фрагменты		фрагменты		фрагменты		фрагменты		фрагменты		раскопки ГМИИ 1937 г.	раскопки ГМИИ 1938 г.
№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 8	№ 9	№ 12	№ 13	№ 12	№ 13	№ 16	№ 20		
36,57	38,80	33,70	33,30	32,16	32,16	37,10	36,30	35,20	35,20	32,85	31,10		
28,74	30,56	29,65	26,30	25,11	25,11	29,15	28,54	27,42	27,42	26,15	24,48		
18,50	19,50	20,50	21,00	20,00	20,00	19,50	17,50	16,00	16,00	28,00	25,00		
1,48	2,16	3,15	4,11	3,28	3,28	2,17	0,98	1,15	1,15	6,30	5,20		
0,31	0,16	0,24	0,19	0,28	0,28	0,17	0,09	0,04	0,04	0,32	0,21		
1,74	1,83	1,92	1,68	1,54	1,54	1,56	1,38	1,21	1,21	0,84	1,64		
0,46	0,45	0,33	0,21	0,19	0,19	0,62	1,62	0,38	0,38	0,16	0,31		
нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет		
12,20	6,54	10,51	13,51	17,44	17,44	9,73	13,59	22,70	22,70	5,38	12,06		
100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
1,38	1,65	1,38	1,18	1,45	1,45	1,79	1,46	1,94	1,94	1,16	1,76		
65,32	69,45	67,38	59,77	57,07	57,07	66,25	64,86	62,91	62,91	59,43	55,63		
18,50	19,50	20,50	21,00	20,00	20,00	19,50	17,50	16,00	16,00	28,00	25,00		
16,18	11,07	11,05	19,23	18,00	18,00	14,25	17,64	21,09	21,09	12,00	19,37		
нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет		
нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет		
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"		
34,68	30,57	31,55	40,32	38,00	38,00	34,00	35,10	37,09	37,09	40,00	44,37		
1:0,88	1:0,51	1:0,52	1:0,67	1:0,60	1:0,60	1:0,56	1:0,58	1:0,62	1:0,62	1:0,66	1:0,74		
пестрый	пестрый	пестро-белый	пестро-белый	пестро-белый	пестро-белый	пестрый	пестрый	пестрый	пестрый	пестрый	пестрый		
тверд.	тверд.	тверд.	тверд.	тверд.	тверд.	тверд.	тверд.	тверд.	тверд.	тверд.	тверд.		
не пористый	не пористый	не пористый	не пористый	не пористый	не пористый	не пористый	не пористый	не пористый	не пористый	не пористый	не пористый		
8	7	7	7	7	7	7	8	9	9	7	6		

Составные части грунта первого (внутреннего) слоя	Ф а н а г о р я						
	Раскопки Государственного исторического музея, II—I вв. до н. э.						
	Ф р а г м е н т ы						
	№ 2 566/1 1440	№ 23 1440	№ 24 1668	№ 25 1454 (желт.)	№ 26 1668	№ 27 1457 (красн.)	№ 28 1454
Окись кальция—CaO	26,64	29,48	28,75	31,59	30,45	32,48	27,35
Углекислота CO ₂	28,35	27,22	26,54	27,41	28,55	19,75	26,54
Кремнезем нераствори- мый SiO ₂	22,00	16,50	23,48	18,50	24,00	23,00	20,00
Кремнезем раствори- мый SiO ₂	4,47	0,53	1,21	2,37	4,02	1,60	2,73
Трехокись серы SO ₃	0,25	0,07	0,21	1,18	0,23	0,23	1,06
Окись алюминия Al ₂ O ₃ и окись железа Fe ₂ O ₃	1,33	0,72	0,23	1,18	1,34	0,77	1,05
Окись натрия Na ₂ O	0,13	0,08	0,21	0,17	0,58	0,61	0,72
Органические вещества	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Потери при прокалива- нии	28,35	27,42	26,54	27,41	28,55	19,75	26,54
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Гигроскопическая влага	1,87	1,73	1,26	1,84	1,68	1,78	2,18
Известь в виде CaCO ₃	64,43	61,86	60,32	62,29	64,88	34,85	60,31
Наполнитель:							
Мелкий песок	22,00	16,50	23,48	18,56	24,00	23,00	24,00
Галечный песок с частичами горных пород	17,50	26,80	21,23	22,50	17,00	19,00	20,00
Известняк	нет	14,00	16,00	15,00	14,00	15,00	17,00
Толченый мрамор	"	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Кирпич	"	"	"	"	"	"	"
Древесный уголь	"	"	"	"	"	"	"
Количество наполните- ля	46,73	58,70	62,55	59,90	61,17	60,21	62,56
Соотношение частей извести и наполни- телей	1:1,57	1:2,00	1:2,17	1:1,90	1:2,00	1:1,85	1:2,27
Цвет грунта	пестрый	пестрый	пестро- белый	пестрый	пестрый	пестрый	пестрый
Прочность	не по- ристый	не по- ристый	не по- ристый	не по- ристый	не по- ристый	не по- ристый	не по- ристый
Толщина грунта (в мм)	5	7	9	10	5	7	9

Херсонес, склеп 1909 г., вторая по- ловина IV в. н. э.	Херсонес, склеп 1910 г., вторая по- ловина IV в. н. э.	Херсонес, склеп 1912 г., V в. н. э.	Стенопись в вилле Адриана в Тиволи, близ Рима	Мозаичная стенопись Каракаллы в Риме	Помпей- ская роспись домов IV в. до н. э.
фрагменты					
№ 31	№ 32	№ 33			
43,71	42,80	43,54	25,30	28,78	30,16
34,32	36,27	34,21	11,80	17,97	23,70
15,75	18,26	20,50	28,10	22,16	25,70
0,87	нет	нет	8,60	8,14	7,18
0,17	0,32	0,29	нет	нет	нет
1,28	0,57	1,24	9,60	15,21	8,65
нет	нет	нет	2,12	нет	2,15
0,54	0,47	0,39	2,28	2,48	1,50
4,27	0,39	0,27	2,20	5,31	24,94
100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
3,68	2,74	3,26	2,79	3,18	4,11
78,07	76,43	77,75	20,81	40,84	53,86
15,75	18,26	20,50	28,10	22,16	25,70
нет	нет	нет	нет	нет	нет
17,00	"	"	"	"	"
нет	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"
следы	следы	следы	"	"	"
28,07	34,31	35,66	60,70	45,51	43,68
1:0,72 серовато- белый пористый	1:0,86 серовато- белый пористый	1:0,95 серовато- белый пористый	1:0,60 серовато- белый;	1:0,03	1:1,22
15	17	22			

Грунты античных мастеров

Составные части грунта второго (внешнего) слоя	Помпея, роспись помпейских до- мов, III в. до н. э., фрагмент № 1	Геркуланум, роспись геркуланумских домов, III в. до н. э., фрагмент № 2	Керчь, роспись пантикапей- ских домов, II в. до н. э.		
			фрагменты		
			№ 3	№ 4	№ 5
Окись кальция CaO . . .	58,32	52,42	53,87	52,68	54,35
Углекислота CO ₂	34,21	35,39	36,39	38,48	39,41
Кремнезем нераствори- мый SiO ₂	3,48	1,28	0,49	0,65	1,04
Кремнезем растворимый SiO ₂	2,06	2,24	1,15	1,12	0,18
Трехокись серы SO ₃ . .	0,18	0,43	0,27	0,34	0,16
Окись алюминия Al ₂ O ₃ и окись железа Fe ₂ O ₃	0,12	1,36	1,08	1,12	0,96
Окись натрия Na ₂ O . . .	нет	1,14	0,35	0,21	0,17
Органические вещества	"	нет	нет	нет	нет
Потери при прокалива- нии	1,63	5,74	6,40	5,40	3,73
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Гигроскопическая влага	1,37	1,69	1,68	1,86	1,26
Известь CaCO ₃	77,75	80,43	82,70	87,45	89,56
Наполнитель:					
Мелкий песок	3,48	1,28	0,49	0,65	1,04
Известняк	нет	33,00	18,00	17,30	19,40
Толченый мрамор . . .	38,00	нет	22,0	21,14	20,94
Кирпич	нет	"	нет	нет	нет
Древесный уголь . . .	"	"	"	"	"
Количество наполнителя					
Соотношение извести и наполнителя	43,84 1 : 0,75	39,45 1 : 0,75	43,35 1 : 0,79	41,90 1 : 0,79	42,85 1 : 0,78
Цвет грунта	белый	белый	белый	белый	желт.-белый
Прочность	мягкий	твердый	твердый	твердый	твердый
Плотность	почти не- пористый	—	не пористый		
Толщина слоя (в мм) . .	2	4	5	4	4
Характер поверхности грунта	шероховат.	шероховат.	гладкая полированная		
Характер красочного слоя	краски закреплены прочно				
Характер живописной поверхности	живопись выполнена по сырой штукатурке				

для второго штукатурного слоя

Керчь, склеп на горе Митридат, конец IV в. до н. э., фрагмент № 6	Тамань, Васюринский склеп, первая половина III в. до н. э., фрагмент № 7	Керчь, раскопки 1936 г., II в. до н. э.		Керчь, раскопки 1937 г., II в. до н. э., фрагмент № 10	Ольвия, ольвийские дома, III в. до н. э.		Херсонес, склеп 1903 г., III в. до н. э., фрагмент № 15
		фрагменты			фрагменты		
		№ 8	№ 9		№ 13	№ 14	
52,37	51,18	53,85	52,18	54,16	54,82	55,67	56,65
35,62	36,48	40,16	38,16	38,12	35,21	34,21	38,41
0,34	0,31	0,52	1,65	1,14	1,46	1,07	1,27
1,73	1,57	0,84	0,78	0,46	1,12	1,11	0,98
0,08	0,06	0,21	0,04	0,02	0,21	0,16	0,54
1,44	1,22	0,74	0,58	0,56	0,68	1,74	1,17
1,26	1,08	0,28	0,21	0,11	1,26	1,28	0,84
нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
7,16	8,10	3,40	6,40	5,43	5,24	4,76	0,14
100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1,38	1,65	1,38	1,18	1,45	1,79	1,46	1,94
80,95	82,91	91,27	86,72	86,68	80,10	77,75	87,30
0,34	0,31	0,52	1,65	1,14	1,46	1,07	1,27
29,00	28,00	18,50	21,00	23,00	16,50	24,00	20,00
нет	нет	19,50	20,00	20,00	21,00	18,00	16,00
"	"	нет	нет	нет	нет	нет	нет
"	"	"	"	"	"	"	"
33,85	32,24	40,59	44,26	45,29	42,23	47,36	40,14
1 : 0,64	1 : 0,64	1 : 0,75	1 : 0,84	1 : 0,83	1 : 0,77	1 : 0,85	1 : 0,76
жел.-белый твердый не пористый	белый твердый	белый тверд. не пористый	белый тверд. не пористый	белый твердый	белый твердый не пористый	белый твердый не пористый	белый твердый
5	3	5	6	5	6	3	3

гладкая полированная
краски закреплены прочно
живопись выполнена по сырой штукатурке

Составные части грунта второго (внешнего) слоя	Фанагория, раскопки 1937— 1938 гг., II— I вв. до н. э.		Ф а н а г о —			
	фрагменты		Раскопки Государственного II—I вв.			
	№ 16	№ 20	ф р а г —			
			№ 21 566/1441	№ 23 1440	№ 24 1668	№ 25 1454
Окись кальция CaO . . .	50,18	56,18	50,18	52,64	54,61	53,18
Углекислота CO ₂	36,64	36,28	38,64	35,86	36,82	37,28
Кремнезём нераствори- мый SiO ₂	1,86	1,14	1,39	2,64	1,85	1,52
Кремнезём растворимый SiO ₂	1,21	0,79	1,11	1,57	1,58	0,69
Трехокись серы SO ₃ . . .	0,35	0,34	0,67	0,35	0,44	0,32
Окись алюминия Al ₂ O ₃ и окись железа Fe ₂ O ₃	2,14	1,25	0,21	1,96	1,14	1,18
Окись натрия Na ₂ O . . .	1,18	0,25	0,21	нет	нет	нет
Органические вещества	нет	нет	нет	"	"	"
Потери при прокалива- нии	6,44	3,77	6,59	4,98	3,56	5,83
Итого . . .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Гигроскопическая влага	1,16	1,76	1,87	1,73	1,26	1,84
Известь в виде CaCO ₃ .	53,36	52,45	55,97	52,41	53,68	54,72
Наполнитель:						
Мелкий песок	1,86	1,14	1,39	2,64	1,85	1,52
Известняк	25,00	18,00	26,50	17,50	14,80	18,50
Толченый мрамор . . .	14,00	23,00	12,50	22,00	25,50	24,50
Кирпич	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Древесный уголь . . .	"	"	"	"	"	"
Количество наполните- лей	45,74	44,79	43,59	46,02	45,31	46,71
Соотношение извести и наполнителя	1 : 0,90	1 : 0,79	1 : 0,86	1 : 0,87	1 : 0,83	1 : 0,88
Цвет грунта	белый	белый	белый	белый	белый	белый
Прочность	твёрд.	твёрд.	твёрдый	твёрд.	твёрдый	твёрдый
Плотность	не пористый	не пористый	не пористый	не пористый	не пористый	не пористый
Толщина слоя (в мм) . .	5	4	3	3	5	5
Характер поверхности грунта	гладкая	Полированная	шероховатая			
Характер красочного слоя	краски закреплены прочно					
Характер живописной поверхности	по сырой штукатурке с прописью темперой					

рия			Х е р с о н е с			Керчь, склеп Деметры, I в. н. э.	Крым, Мангубкале, базилика, IV—V вв. н. э.
исторического музея до н. э.			Склеп 1909 г., вторая половина IV в. н. э.	Склеп 1910 г., вторая половина IV в. н. э.	Склеп 1912 г., V в. н. э.		
м е н т ы			ф р а г м е н т ы			фрагменты	
№ 26	№ 27	№ 28	№ 29	№ 30	№ 31	№ 32	№ 33
1668	1457	1454					
55,48 36,64	52,35 36,18	53,46 38,17	55,21 37,87	54,28 38,71	53,85 37,78	50,96 42,84	52,68 40,00
1,68	1,47	1,54	2,68	1,78	1,45	4,65	3,41
0,57 0,27	0,63 0,46	0,74 0,67	1,18 нет	1,35 нет	1,01 нет	— 0,49	— 0,32
1,35 нет	2,01 нет	1,37 нет	0,26 нет	0,09 нет	0,05 нет	0,28 нет	0,64 нет
"	"	"	0,54	0,47	0,39	0,39	0,42
4,00	6,90	4,05	2,26	3,79	5,85	0,39	5,56
100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1,68 83,36	1,78 83,36	2,18 86,75	3,68 86,06	2,74 87,97	3,26 85,86	2,80 87,36	1,21 90,90
1,68 17,00 23,50 нет	1,47 15,00 24,00 нет	1,54 23,0 22,0 нет	2,68 нет 15,00 нет	1,78 нет 17,00 нет	1,45 нет 12,00 нет	4,65 нет " следы	3,41 нет " следы
"	"	"	следы	следы	следы	следы	следы
44,37	43,57	49,32	19,66	20,69	14,90	5,42	4,40
1:0,80 белый тверд. не пористый 5	1:0,83 белый тверд. не пористый 5	1:0,92 не пористый 3	1:0,35 белый твердый не пористый 4	1:0,38 белый твердый не пористый 3,5	1:0,28 белый твердый не пористый 4	1:0,10 желто-бел. средн.-тв. средне-пористый 18	1:0,083 желто-бел. средн.-тв. средне-пористый 20
гладк. полиров.			гладкая полиров.			шероховатая	
краски закреплены прочно							
по сырой штукатурке с прописью темперой							

Микрохимическое определение природы красочных

Местонахождение, название и дата стенописи	№ фраг- мента	Тон
Помпея, росписи домов, III в. до н. э.	1	голубой
Геркуланум, росписи домов, III в. до н. э. . . .	2	красный
Керчь, пантикапейские дома, II в. до н. э.	3	„
Керчь, пантикапейские дома, II в. до н. э.	4	„
Керчь, пантикапейские дома, II в. до н. э.	5	„
Тамань, Васюринский склеп, III в. до н. э.	7	белый
Керчь, склеп на горе Митридат, IV в. до н. э. . .	6	красный
Керчь, росписи домов, II в. до н. э.	8	вишн.-красн.
Керчь, росписи домов, II в. до н. э.	9	белый
Керчь, росписи домов, II в. до н. э.	10	темнокрасный
Ольвия, росписи домов, III в. до н. э.	13	красный
Ольвия, росписи домов, III в. до н. э.	14	коричневый
Херсонес, склеп 1903 г., III в. до н. э.	15	красный
Херсонес, склеп 1903 г., III в. до н. э.	15	красно-коричн.
Херсонес, склеп 1903 г., IV в. до н. э.	31	красный
Херсонес, склеп 1903 г., IV в. до н. э.	31	синий
Херсонес, склеп 1903 г., IV в. до н. э.	31	черный
Херсонес, склеп 1910 г., IV в. до н. э.	32	синий
Керчь, росписи домов, II в. до н. э.	11	белый
Ольвия, росписи домов, III в. до н. э.	12	темнокрасный
Ольвия, росписи домов, III в. до н. э.	13	белый
Ольвия, росписи домов, III в. до н. э.	14	красный
Фанагория, росписи домов, II—I вв. до н. э.	16	„
Фанагория, росписи домов, II—I вв. до н. э.	17	темнокрасный
Фанагория, росписи домов, II—I вв. до н. э.	18	вишн.-красн.
Фанагория, росписи домов, II—I вв. до н. э.	19	темнокрасный
Фанагория, росписи домов, II—I вв. до н. э.	20	темножелтый
Фанагория, росписи домов, II—I вв. до н. э.	21	серо-голубой
Фанагория, росписи домов, II—I вв. до н. э.	22	белый

пигментов античной стеной живописи юга СССР

Краска	Обнаруженные химические вещества	Тон	Краска	Обнаруженные химические вещества
лазурит	S	зеленый	зеленая земля	FeO
красная земля	$Fe_2O_3 + FeO$	желтый	светлая охра	$Fe_2O_3 + FeO$
"	"	"	"	те же
"	"	"	желтая охра	"
"	"	серо-голубой	лазурит	S
свинцов. белила	PbO	желтый	"	$Fe_2O_3 + FeO$
красная земля	$Fe_2O_3 + FeO$	белый	свинцов. белила	PbO
"	"	розовый	красная земля	$Fe_2O_3 + FeO$
свинцов. белила	PbO	—	—	—
красная земля	$Fe_2O_3 + FeO$	светлокрасный	красная земля	$Fe_2O_3 - FeO$
"	"	желтый	светлая охра	"
темная охра	"	зеленый	зеленая земля	FeO
красная земля	"	черный	угольная черн.	CO ₂
"	"	—	—	—
"	"	желтый	светлая охра	$Fe_2O_3 + FeO$
азурит	Cu	лиловый	жевая красн. зем.	"
угольная сажа	CO ₂	—	—	—
азурит	Cu	зеленый	зеленая земля	FeO
свинцов. белила	PbO			—
красная земля	$Fe_2O_3 + FeO$			—
свинцов. белила	PbO			—
красная земля	$Fe_2O_3 + FeO$	белый	свинцов. белила	PbO
"	"			—
"	"			—
"	"			—
"	"			—
желтая охра	"	белый	свинцов. белила	PbO
лазурит	S			—
свинцов. белила	PbO			—

ОГЛАВЛЕНИЕ

	<i>Стр.</i>
Предисловие	3
<i>Материалы грунта</i>	5
Известь	5
Мелкий кварцевый песок	9
Крупный галечный песок	11
Ракушечник-известняк	12
Мрамор	12
Уголь	14
Солома	14
<i>Грунты</i>	15
Грунты, применяемые для первого штукатурного слоя	15
Известково-песчаный грунт	16
Известково-песчаный грунт с примесью ракушечника	16
Известково-песчаный грунт с примесью соломы и угля	18
Грунты, применяемые для второго штукатурного слоя	21
Известково-мраморный грунт	21
Известково-мраморный грунт с примесью ракушечника	24
Известково-мраморный грунт с примесью соломы и угля	27
Известково-ракушечниковый грунт	27
Чисто известковый грунт	29
Качество настенных грунтов античных мастеров	31
<i>Красочные пигменты</i>	32
Белила известковые	32
Белила свинцовые	33
Желтая охра	34
Сиенская земля	36
Красная земля	37
Синопия	38
Красная пуццуоли	39
Зеленая земля	39
Лазуритовая лазурь	40
Азуристовая лазурь	42
Серая сланцевая	42
Древесная чернь	42
Минеральная черная	43
<i>Связующие вещества красок</i>	44
Связующие вещества известковых красок	44

Связующие вещества желтковой темперы	45
Желтковая эмульсия	45
Млечный сок растений	47
Консервирующие вещества	50
Техника приготовления желтковой эмульсии античными мастерами	50
Красочные пигменты, творямые на желтковой эмульсии	51
Животный и растительный клей	51
<i>Глянцовитость и блеск живописной поверхности античных стенописей и техника их получения</i>	<i>52</i>
<i>Таблицы: Грунты античных мастеров (микрoхимическое определение природы красочных пигментов античной стеной живописи юга СССР).</i>	<i>55</i>

Редактор *Л. Тарсов*

Технический редактор *Б. Затван*

А-03776. Подп. к печати 10/IX 1948 г. „Искусство“ № 211.
4¹/₄ печ. л. 3,40 уч.-изд. л. В 1 печ. л. 39,7 тыс. знаков.
Тираж 2500. Заказ № 272. Цена 5 руб.

Типография Крымиздата,
г. Симферополь, ул. Кирова, 23.