



В поисках мест производства античной керамики НОВЫЙ ПОДХОД



Авторы доклада:

Герасимова В.В. (НИУ ВШЭ), Ильяшенко С.М. (ИА РАН), Ключко А.А. (НИУ ВШЭ),
Митрохина К.С. (НИУ ВШЭ), Наumenко С.А. (ГБУК РО «Донское наследие»).

Москва-Ростов-на-Дону
2024



Исследование осуществлено при поддержке грант-программы Научного фонда
НИУ ВШЭ.

№ проекта 24-00-048

«Междисциплинарное исследование торгово-экономических связей античных
городов Северного Причерноморья и Колхиды в III в до.н.э.-II в.н.э.)»



История изучения амфор колхидского круга производства

➤ С 1950-х гг. XX в. коричневоглиняные амфоры начали выделяться исследователями в слоях с IV в. до н.э. по средневековье как отдельная группа керамики. Они встречались на памятниках в северной и в восточной части Причерноморья. Их происхождение приписывалось различным регионам. Например, И.Б.Зеест (1951,1960) предполагала, что они произошли из южной части Черного моря, в то время как Ю.Г. Виноградов и Н.А. Онайко (1975) связывали некоторые из них с Гераклеей, а другие - с Колхидой.

➤ По мнению О.Д. Лордкипанидзе (1966), а позже Г.Р. Цецхладзе (1992,1993,1999), форма амфор и состав глины указывали исключительно на Кавказский регион. Тогда как И.Т. Кругликова (1966,1970) предположила, что образцы I и II вв.н.э., найденные в Горгииппии, не были произведены в Колхиде, а лишь имитировали сосуды из коричневой глины колхского производства I до н.э. - I в.н.э. Этой точки зрения в своих работах придерживается и Е.М. Алексеева (1992, 1997, 2012).

➤ Б.Ю. Михлин (1974), а позже Н.В. Ефремов (2011,2012) полагали, что коричневоглиняные амфоры могли выпускаться одновременно в трех центрах, двумя из которых следовало считать Гераклею Понтийскую и Колхиду, а так же регион Синопы. Доказательная база гипотезы строилась на визуальном анализе керамического теста и клейм.

➤ Ближе всех к решению вопроса о месте производства коричневоглиняных амфор подошел С.Ю. Внуков. Им была разработана типология коричневоглиняных амфор (1992, 1993, 2003, 2009). С помощью петрографических исследований ему удалось выделить два возможных производственных региона: Восточную и Юго-Восточную часть Черного моря (2012). Однако, как отмечает исследователь, полученных результатов все же недостаточно для окончательного решения вопроса.

➤ К вопросу определения места производства амфор колхидского круга вновь обратились в 2018 г. Сотрудниками польско-грузинской экспедиции в Гонию (Апсар) был проанализирован химический состав амфорного материала и строительной керамики местного производства (2018,2019). Полных совпадений выявлено не было.



Внуков С.Ю.



Цецхладзе Г.Р. Лордкипанидзе О.Д.



Онайко Н.А.



Алексеева Е.М.



Кругликова И.Т.



Зеест И.Б.



Виноградов Ю.Г.



Paulina Komar



Malgorzata Daszkiewicz



Radosław Karasiewicz-Szczypiorski



Shota Mamuladze

* Фотоматериалы находятся в свободном доступе в сети Интернет.

Четыре научных направления в изучении вопроса локализации мест производства коричневоглиняных амфор «колхидского круга»*

Локализация:

Колхида.

Терминология:

«колхидские амфоры»

Локализация:

Гераклея Понтийская, регион Синопа.

Терминология:

«коричневоглиняные амфоры»

Данное разделение весьма условно, поскольку

большинство исследователей, занимавшихся этой темой, в своих работах разных лет могли использовать одновременно несколько терминов/разные термины при определении этой группы керамики.

Локализация:

Колхида, Горгиппия.

Терминология:

«Коричневоглиняные «колхидские» амфоры»

Локализация:

Юго-Восточное Причерноморье, с одним из производственных центров в Колхиде.

Терминология:

«коричневоглиняные амфоры колхидского круга производства»

Google

Amphorae of the Colchis circle

Все Картинки Видео Новости Карты Ещё Инструменты

Результатов: пример Google

Brown clay amphorae

Amphorae of the Colchis circle

поиск картинки видео карты товары переводчик все

Быстрый ответ

The production of amphorae in Colchis began in the middle of the 4th century BC and continued without interruption until the 7th century.23 From the very beginning of their production, these amphorae display a

Совет. Оставить т
языку...

Все Картинки Видео Покупки Карты Ещё Инструменты

Результатов: примерно 2 250 000 (0,28 сек.)

Картинки

clay vase

amphora wine

terracotta



Brown-clay' amphora of type ...
ResearchGate



Roman brown-red pottery (cl...
eBay



Ancient clay amphorae stock ...
Dreamstime

Ещё 6 изображений

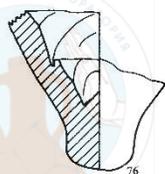
Watermarkly

Амфоры колхидского круга отобранные для исследования из собрания музея-заповедника «Танаис»



№1

№2



0 2 cm

№№ 1,2.

Амфоры колхидского круга производства эллинистического времени.
Тип по типологии: И.Б.Зеест №59, по типологии С.Ю.Внукова Кх .IB¹ (?)

Дата: Вторая половина III в. до н.э.

Цвет глин.теста: Munsell 10R 3/3. *

Фрагменты амфор этого типа встречаются редко в эллинистических слоях Танаиса III-I вв. до н.э., главным образом под уличным полотном, а также в переотложенных слоях на территории городища. Ножки аналогичные по форме зафиксированы в материалах городищ и поселений Западного и Северо-Западного Крыма (Внуков/Цецхладзе, 1991, 172-174, рис. 1, 4-9).

№3.

Амфора колхидского круга производства римского времени.

Тип по типологии: И.Б.Зеест №60, по типологии С.Ю.Внукова Кх .IB² (?)

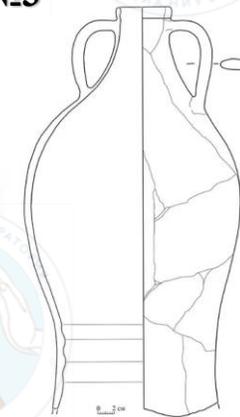
Дата: I – II вв. н.э.

Цвет глин.теста: Munsell 10R 5/6.

Встречаются в Танаисе практически во всех слоях и закрытых комплексах I – середины II вв. н.э. на территории городища, а также в мусорных свалках.

Аналогичные формы редко встречаются в Ольвии в комплексах I в. до н.э. – I в. н.э. (Крапивина, 1993, 96, рис. 29, 37), чаще их находят в Горгииппии в комплексах домов, погибших в первой половине I в. н.э. (Алексеева, 1997, табл. 220)

№3



* Определение цвета глины всех исследуемых изделий произведено при помощи электронного спектроколориметра Munsell soil color.

Амфоры колхидского круга отобранные для исследования из полевой коллекции экспедиции «Горгиппия» ИА РАН



Амфоры колхидского круга
производства эллинистического
времени.

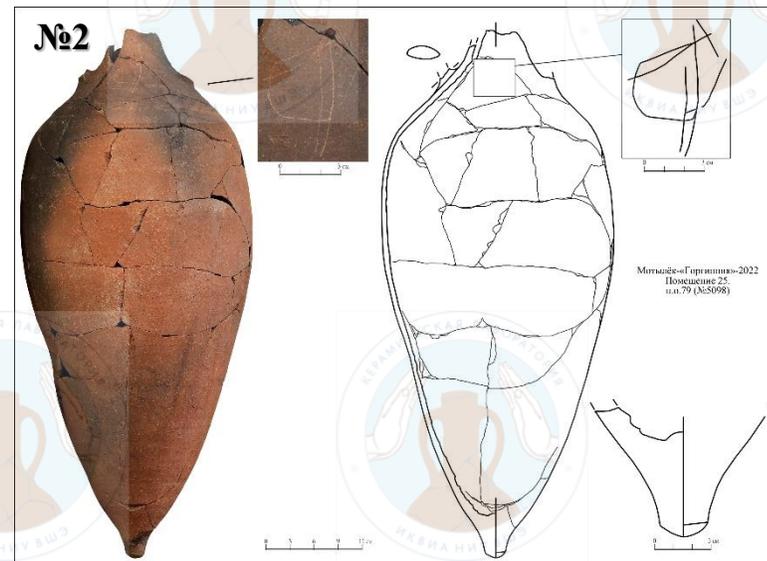
Тип по типологии: И.Б.Зеест

№59, по типологии
С.Ю.Внукова Кх. IB² (?)

Дата: Вторая половина III
в. до н.э.

Цвет глин.теста: Munsell 10R

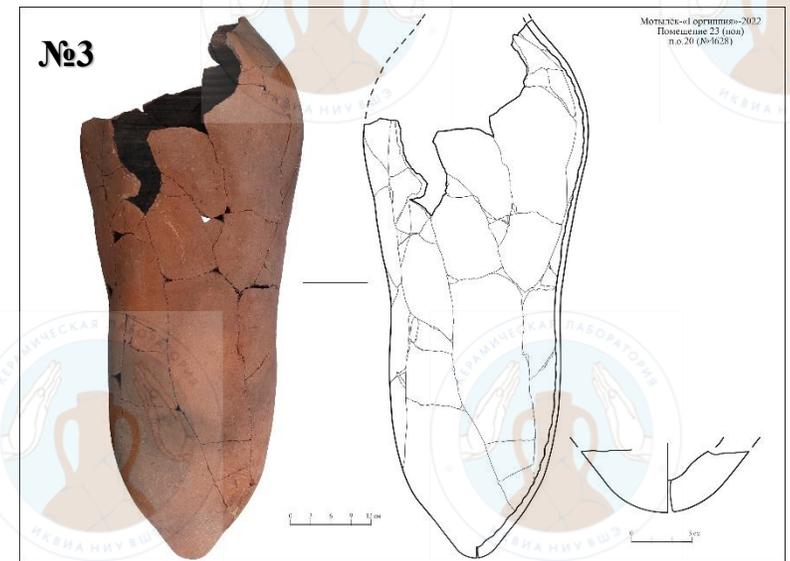
6/6



Амфора колхидского круга
производства римского
времени.

Дата: I – II вв. н.э.

Цвет глин.теста: с внешней
стороны Munsell 2.5YR 7/6.; с
внутренней стороны Munsell
2.5YR 2.5/1



Амфора колхидского круга
производства римского
времени.

Дата: вторая пол. III вв. н.э.

Тип по типологии:

С.Ю.Внукова Кх. IC² (?)

Цвет глин.теста: Munsell
10R 4/8

Строительная, производственная и кухонная керамика отобранные для исследования

из полевой коллекции экспедиции «Горгиппия» ИА РАН



№6



№7



Строительная керамика, вторая половина IV-III вв до.н.э.:

№4 – солен с клеймом «Горυιτ», фрагмент.

Цвет глин.теста: Munsell 10R 3/3

№5 – калиптер, фрагмент.

Цвет глин.теста: Munsell 10R 6/8

Производственная керамика I в.н.э.:

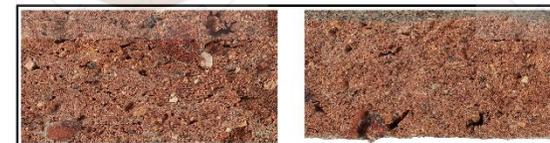
№6 – фрагмент формы для изготовления терракотовой статуэтки.

Цвет глин.теста: внешний край Munsell 10R 7/6.; центральная часть Munsell 2.5YR 7/6

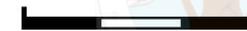
Кухонная керамика III в.н.э.:

№7 – миска с невысоким венчиком-бортиком, плоскодонная.

Цвет глин.теста: внешний край Munsell 10R 2.5/2.; центральная часть Munsell 10R 3/3



№4



№5



Watermarkly

Природный процесс образования глинистых пород

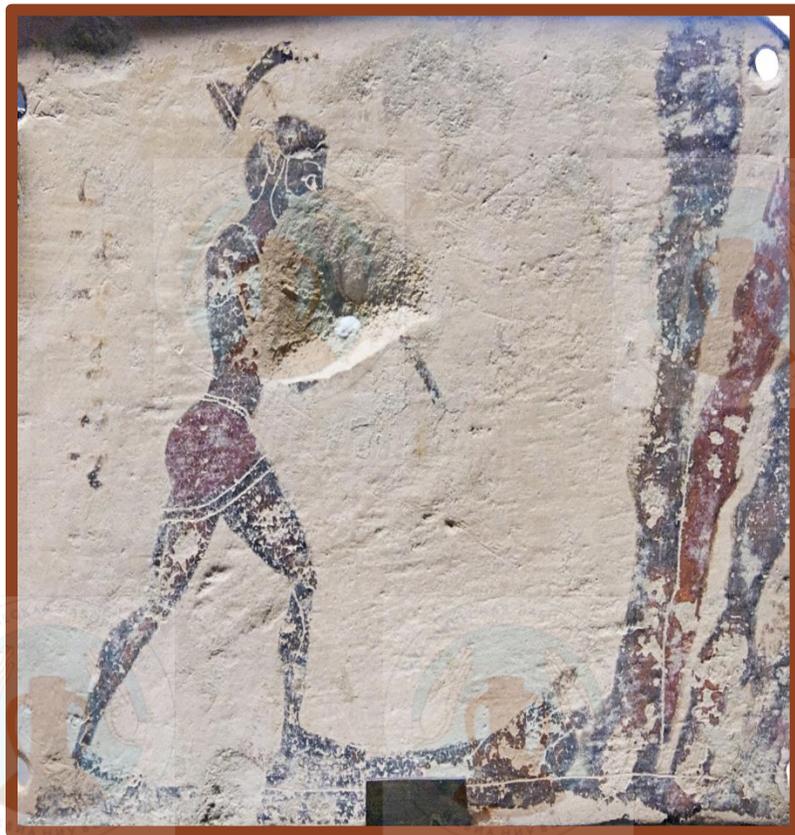
(КРЕМНЕЗЕМ + ГЛИНОЗЕМ = 85% земной коры)



ЦВЕТ:
БЕЛЫЙ = КРЕМНЕЗЕМ
РЫЖИЙ, КИРПИЧ. = ОКСИД ЖЕЛЕЗА
ФИОЛЕТОВЫЙ = ОКСИД МАНГАНЦА
...

Античные производственные площадки глиноподготовки

575-550 до н.э.,
10x7, Лувр



Участок глиноподготовки в
Капонаго (Монца, Италия)
VII в. н.э. (Traverso 2011)

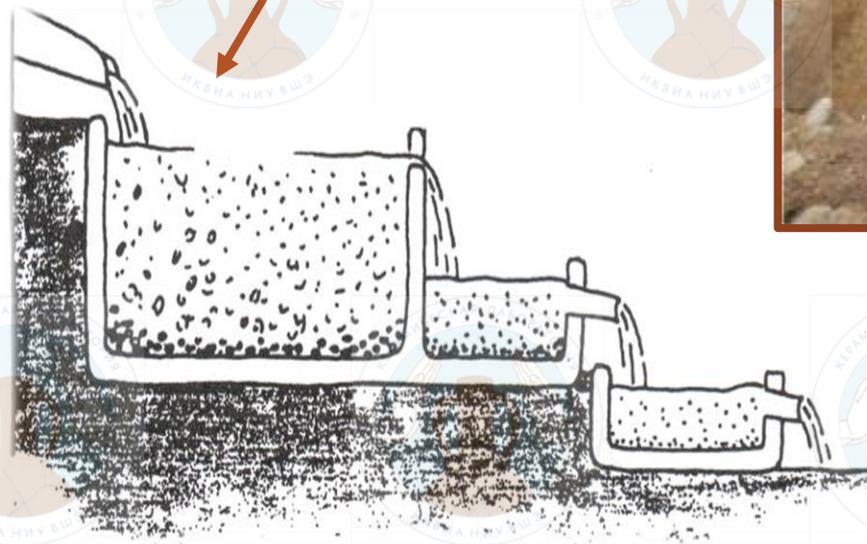




Рис. 7. Общий вид печи после окончательной ее расчистки (на переднем плане — труба современного городского водопровода, F — следы прежних кладоческих раскопок).



Античные обжиговые устройства:

- ❖ Печь из Фанагории (Гайдукевич, 1930)
- ❖ Аналогичная печь римского времени из Андалусии
- ❖ Реконструкция Jean Pierre Adam





Места забора глин для проведения лабораторных исследований

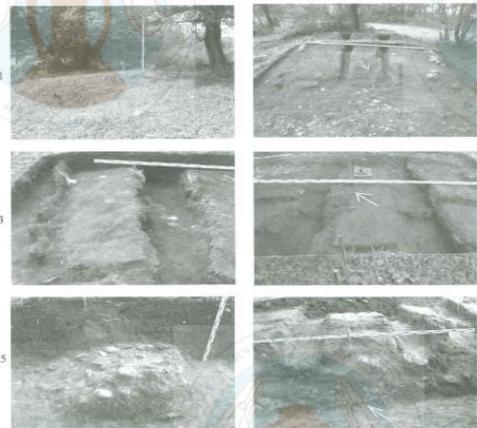


Рис. 3. Производственный комплекс Атары 2:
1 — общий вид памятника; 2 — горн 1, теплопроводные каналы в камере обжига; 3 — горн 2, остатки стенки камеры обжига;
4 — горны 2-4, уровни основания камеры обжига разных горнов;
5 — горн 5, разделительная стенка в предгорной яме;
6 — горн 5, устье топочной камеры

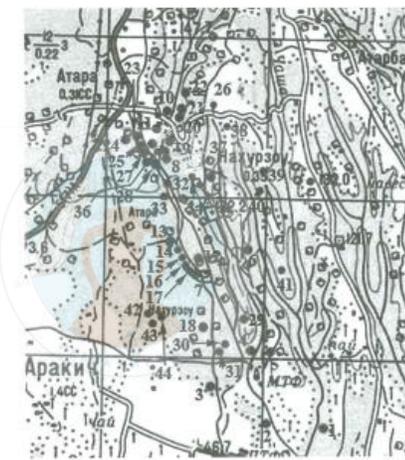
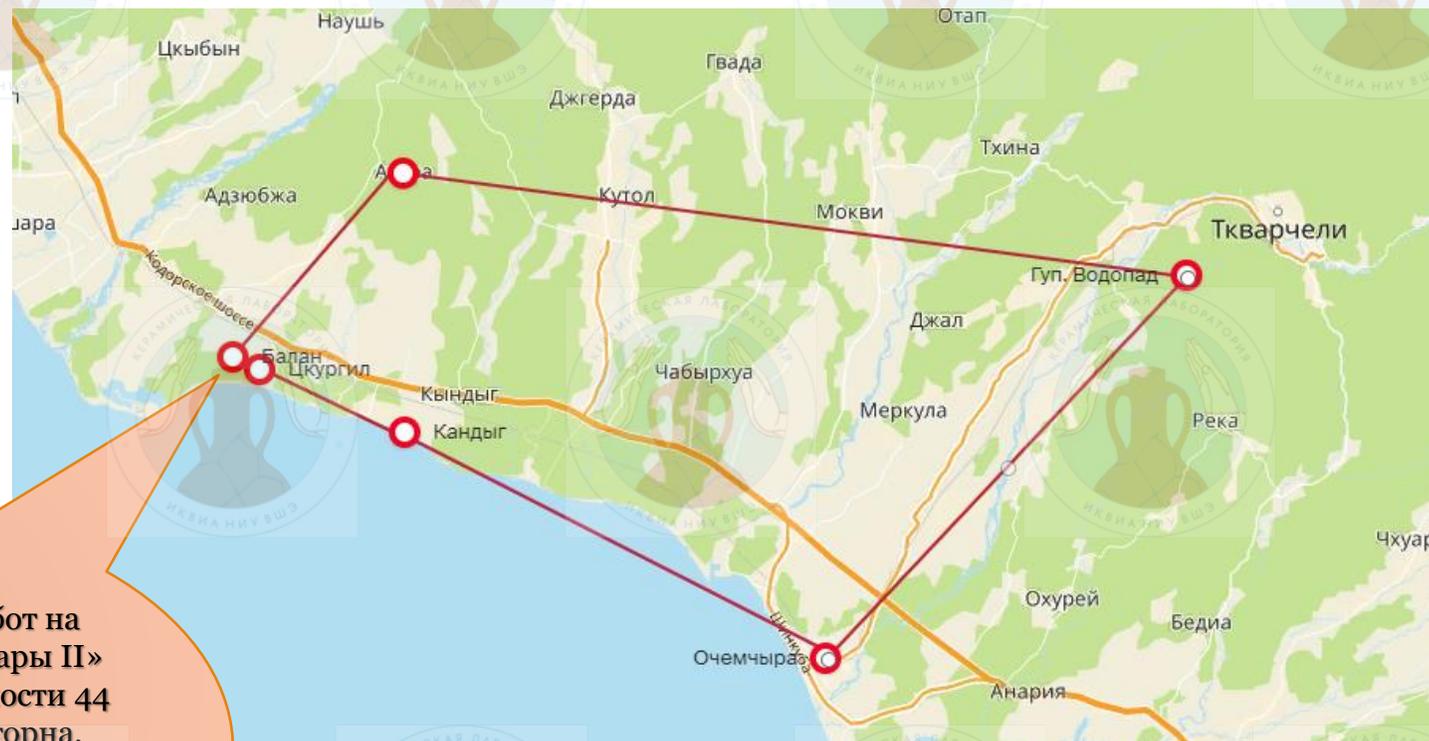


Рис. 5. Карта распространения зафиксированных гончарных горнов в окрестностях с. Атары

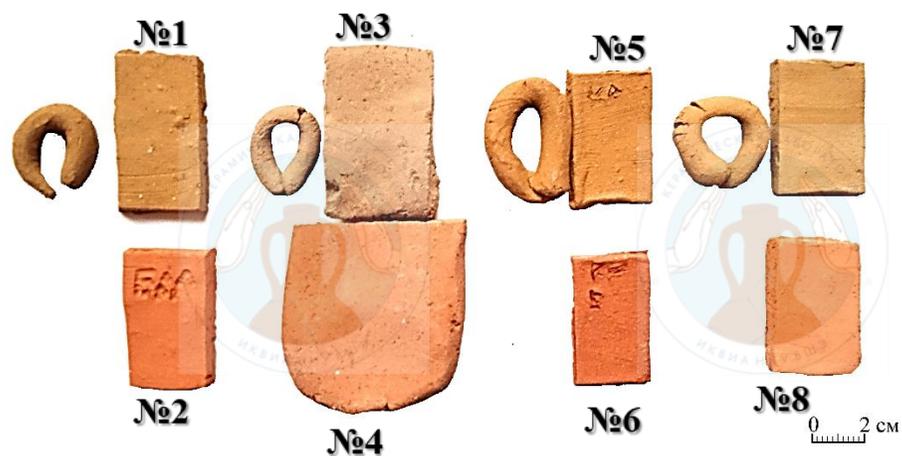
В ходе археологических работ на памятниках «Атары I» и «Атары II» было открыто в общей сложности 44 средневековых гончарных горна.

Цетлин Ю.Б. Средневековые гончарные горны в Абхазии // Вестник РГНФ, №3., 2010. СС. 193-205

Абхазия.

- 1,2. Глины близ поселений Балан и Цкургил
3. Глины в долине горной реки у водопада Гуп
4. Глины из естественного карьера у Кындыгской крепости
5. Глиняные выходы у с.Атары
6. Глиняные выходы у г.Очамчыра

Образцы природных глин для валового минералогического рентгено-структурного анализа, 2023 г.: подготовка



№2. Munsell 10R 6/8
№4. Munsell 10R 5/6
№6. Munsell 10R 5/6-5/8
№8. Munsell 2.5YR 6/8

№1. Munsell 7.5YR 5/3
№3. Munsell 7.5YR 6/3
№5. Munsell 7.5YR 5/4
№7. Munsell 7.5YR 6/4

- В ходе проведения экспериментального обжига и лабораторных анализов были определены характеристики глин. Глины красножгущиеся, с высоким содержанием Fe_2O_3 , низкотемпературные, пригодны для гончарного производства (число пластичности $IP > 17$ по ГОСТ 5180-2015*)
- **Образцы 1,3,5,7 были поданы на рентгено-структурный анализ в необожженном виде.**
- **Образцы 2,4,6,8 подавались с предварительным обжигом $950^\circ C$.**
- **Температура лабораторного обжига ($950^\circ C$)** установлена исходя из указанных параметров глин и археометрических данных по температурным возможностям античных горнов (исследования Нинины Куомо ди Каприо, Сильвии Палекки и Джанлуки Траверсо, Италия). По достижении данной температуры обжига физико-химические трансформации пластической, минеральной и седиментарной частей данного типа глин завершаются, при ее повышении начинается деформация изделий.
- **Часть образцов археологической керамики так же была вторично обожжена на температуру $950^\circ C$.** Сопоставление необожжённых и вторично обожжённых образцов проводилось с целью уточнения влияния неравномерного обжига (частого в условиях дровяных обжигов) археологических фрагментов на результаты минералогического анализа, а также с целью уточнения влияния на эти результаты длительного пребывания фрагментов в субтропических почвах (их химической деградации). Данные методические вопросы ставятся на античном материале впервые и находятся в процессе изучения.



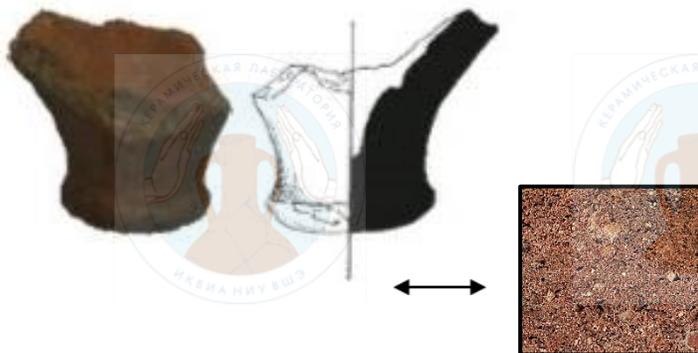
Определение пластичности глин выполнено в
АО «Лаборатория керамики» г. Москва.



Обжиг проводился в электрической муфельной печи модели
СКВЗ.5.4.3.5711 производства компании «Термопечь»
(Россия) 2013 года, с цифровым контроллером температуры
ПТ200.

Амфоры колхидского круга, тарная и производственная керамика отобранные

для исследования из полевой коллекции «Кодорской экспедиции» НИУ ВШЭ. Поселения «Цкургил» и «Балан»



№1

№1

Амфора колхидского круга производства эллинистического времени.

Тип по типологии: по типологии С.Ю.Внукова Кх .IA (?)

Дата: Вторая половина IV в. до н.э. (из слоя)

Цвет глин.теста: Munsell 10R 6/8

№№2,3

№2- Верхняя часть керамической формы со следами текстиля.

Дата: IV-первая половина III в. до н.э. (из слоя)

Цвет глин.теста: Munsell 2.5YR 6/6

№3 – Стенка пифоидного сосуда, орнаментированная.

Дата: IV-первая половина III в. до н.э. (из слоя)

Цвет глин.теста: Munsell 2.5YR 2.5/2

№2



№3



Тектоно-седиментационный подход к сопоставлению состава керамики и районов ее античного производства



Как современные представления о закономерностях **геологического строения Причерноморья** могут помочь решению сугубо археологической задачи – определения вероятных районов **древнего производства** коричневоглиняной керамики колхидского типа?

Как можно реконструировать уникальные для регионов Северо-Восточного Причерноморья генетические соотношения: **«регион - глина – керамика»** как основу для нового подхода к локализации мест производства?

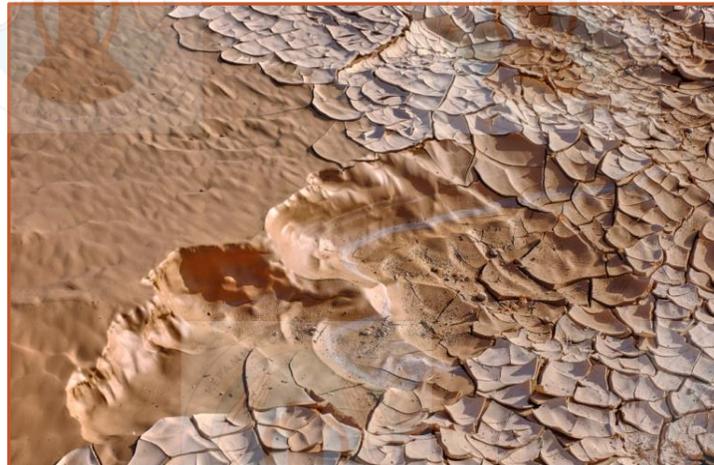
Как в античном керамическом материале фиксируется **история формирования исходной породы**, обстановки и место ее формирования? Что нам дают современные методы регионально-геологического, седиментационного и литологического анализа?

Почему керамика и исходные глины могут существенно различаться по составу и как это осложняет прямое сопоставление состава керамики и местных горных пород?

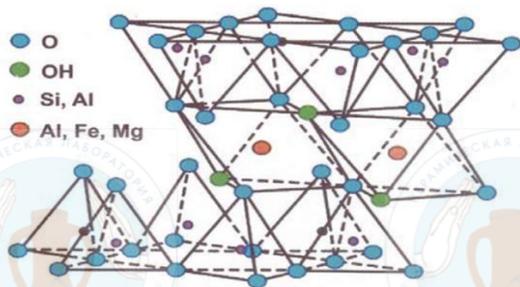
И много-много других вопросов....

Глинистые отложения – состав, происхождение, распространение и «информативность»

Эоловые лессовидные суглинки Песчаная пустыня, UAE



Пример кристаллической решётки слоистого силиката каолинита



Аллювиальные суглинки. Тянь-Шань



Моренные суглинки Московского оледенения (средний плейстоцен)

Фото А.Клочко

КЕРАМИКА

Материаловедческий подход:

керамика является многофазной,
многокомпонентной, гетерогенной
полидисперсной системой
(Салахов и др., 2016)

Геологический подход:

специфическая горная порода,
образованная при быстрой термической
литификации (обжиге) глинистого
осадка

Археологический подход



Фото А.Клочко

Watermarkly

Формирование терригенных обломочных горных пород

Подходы к изучению глинистых отложений

- минералогический,
- кристаллографический
- **литологический**
- **седиментационный**

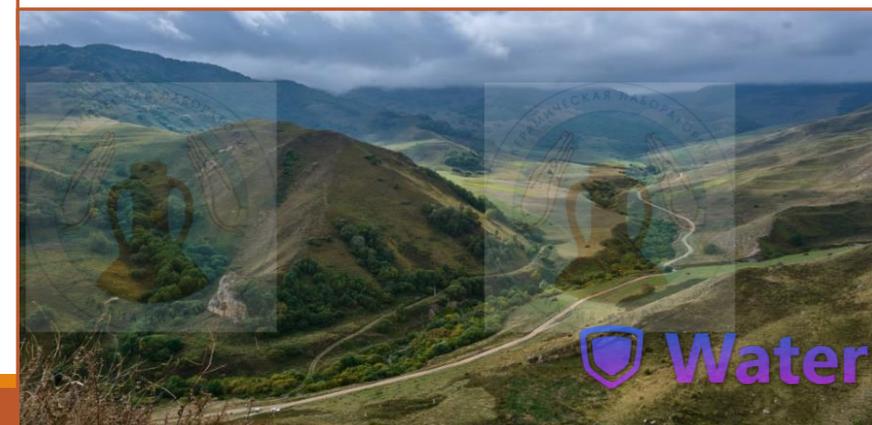
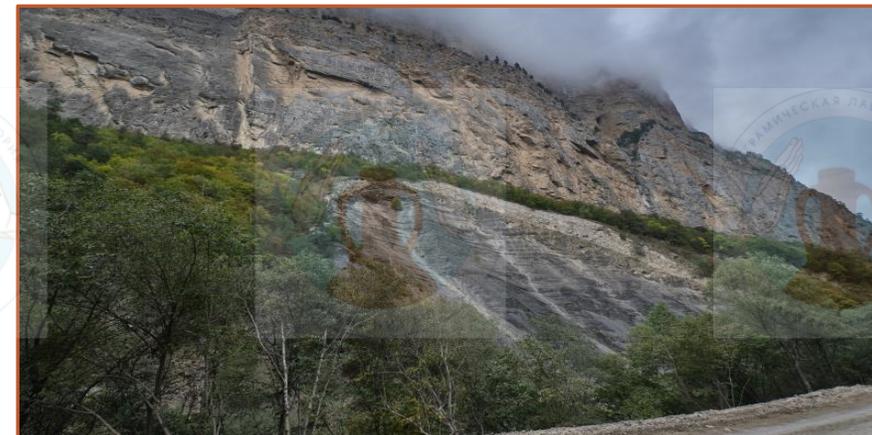


Фото А.Клочко

Формирование глинистых пород

Морско и континентальное осадконакопление – два основных источника глинистых пород



аллогенные минералы – обломки из питающей провинции

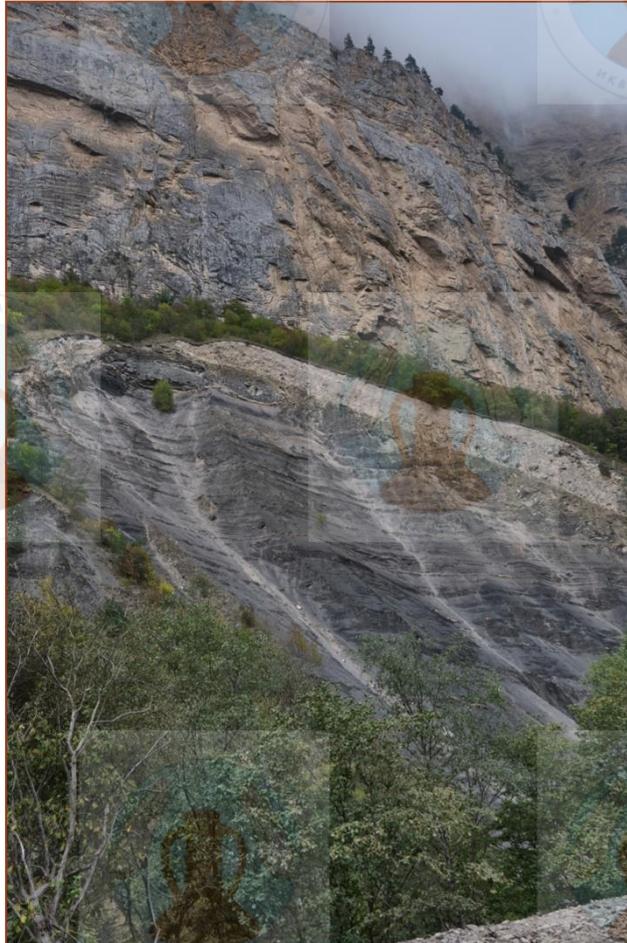
аутигенные минералы – новообразованные в бассейне сидемнтации или по пути к нему



Фото А.Клочко

Соотношение дочетвертичных (коренных) пород и рыхлых четвертичных отложений

Чегемское ущелье, Северный Кавказ



Карбонатные отложения

Покров рыхлых коллювиально-
пролювиальных отложений



Флишевые отложения

Фото А.Клочко

Обстановки формирования глинистых отложений.

Различные генетические типы континентальных четвертичных отложений



Элювиальные суглинки (кора выветривания) Динарские горы



Аллювиальные суглинки Тянь-Шань



Золотые лессы Арабские Эмираты

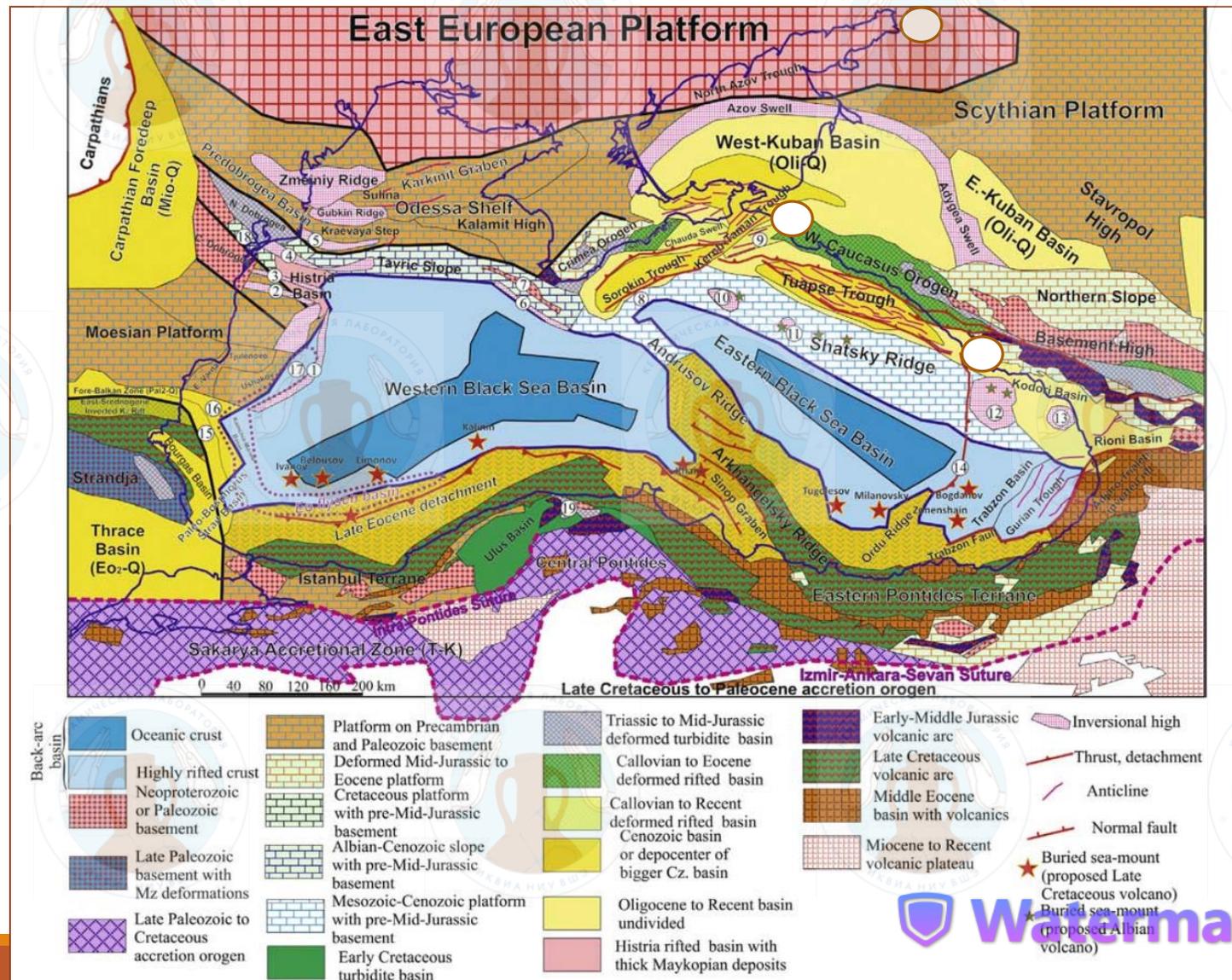


Молассовые пролювиальные суглинки Тянь-Шань

Тектоническое районирование Причерноморского региона

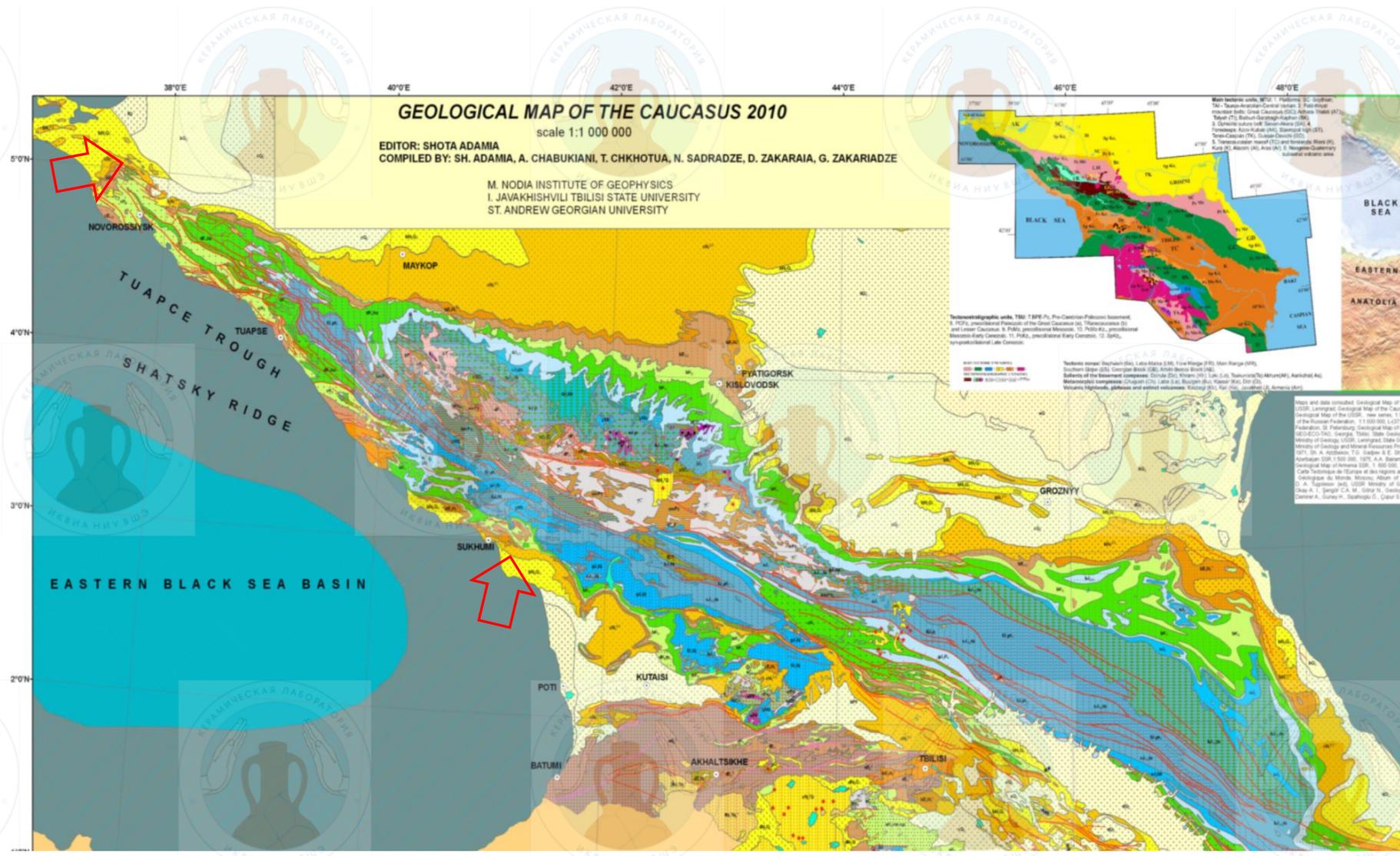
Соотнесение литологических особенностей отложений с геологическим строением территории – избыточная информативность или необходимая основа исследования?

1. Переход к генетической типизации комплекса «глина – керамика»
2. Методическая основа для локализации керамического производства в пределах обширных регионов.



Геологические обстановки формирования глинистого сырья.

Принципиальные различия в тектонической позиции и геодинамических режимах между соседними регионами нахождения комплексов античной амфорной тары



Данные рентгено-фазового анализа глин и керамики

Танаис – Горгошпинского региона

(СЗ Предкавказье – ближнее и удаленное)

Глины из района Танаиса

№	№ в партии	Лейкократовые минералы			гематит	слюда	Глинистые минералы			кальцит
		кварц	PL	КПШ			сметит	хлорит	каолинит	
1	9-IV	58	5	2	-	7	10	2	Сл.	16
2	10-IV	43	4	2	-	3	18	2	Сл.	28



аллогенные минералы –
обломки пород из питающей провинции

аутигенные минералы –
новообразованные глинистые минералы

Глины мелководно-морского происхождения
Сметитовые (монтморилонитовые) существенно карбонатные
Сметит – (Монтморилонит) $(Al_3Mg[Si_4O_{10}](OH)_2 \cdot nH_2O)$



Минеральный состав кристаллической фазы образцов античной керамики из Танаиса, Горгишпи и Елизаветинского городища

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Валовые пробы. Результаты рентгенофазового анализа										
№№ обр	слюда	кварц	КПШ	плагиоклаз	диопсид	кальцит	брукит	гематит	сумма	
1	4,5	80	4	8,6	0	0	0,3	2,6	100	
2	2,1	74,5	2,3	8,5	10,7	0	0,5	1,4	100	
3	0	43,7	0	11,1	39,7	0	2,7	2,8	100	
4	0	76,3	0	5,6	15,7	0	1,7	0,7	100	
5	9,2	84,1	3,4	0	0	3,3	0	0	100	
6bl	0,8	88,6	0	9,7	0	0	0,8	0,1	100	
6roze	0	47,3	23,4	9,1	16,4	0	2,3	1,5	100	
7	0	61,2	7,9	15,7	7,8	0	4,7	2,7	100	
8	0	34,7	0	26,6	32,2	0	3,9	2,6	100	
9	0	47,3	0	11,7	32,9	0	4,7	3,4	100	
10	0	70,6	5,9	4,1	19,1	0	0,2	0,1	100	
11	0	79	4,9	7,4	3,8	0	3,2	1,7	100	
12	0	65	10,3	12,3	7	0	1,5	3,9	100	
13	4	66,3	0,9	7,8	18,7	0	0,1	2,2	100	
14	0	33,8	18,1	24,1	19,3	0	2,6	2,1	100	

Диопсид-брукит –
плагиоклаз-кварцевая
керамика с гематитом

Бездиопсидовая
кремнезем-брукит –
плагиоклаз-кварцевая
керамика с гематитом

Диопсид – полевошпат – кварцевая керамика с брукитом и гематитом, иногда слюды

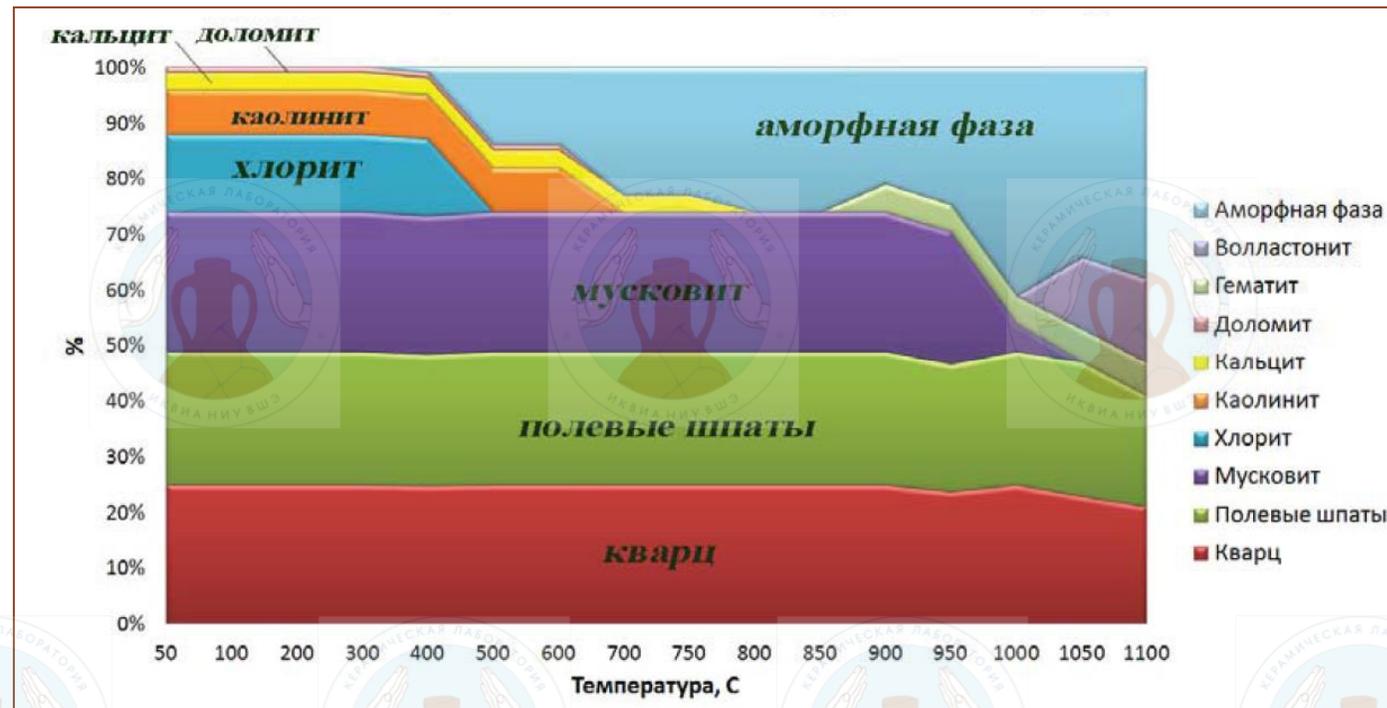
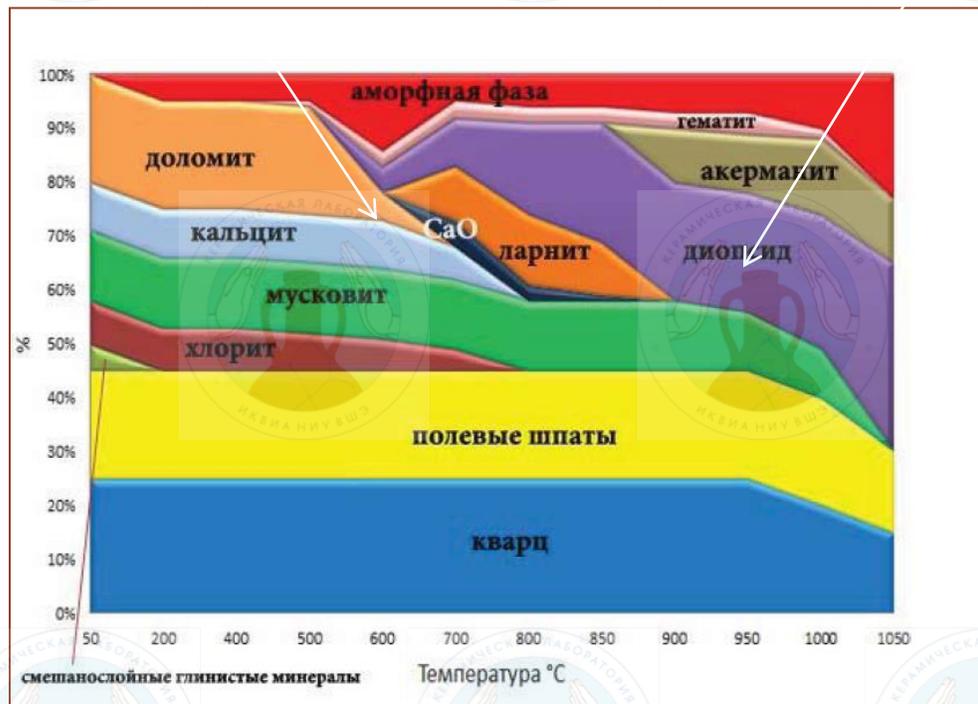
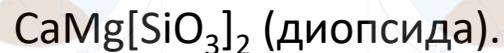
аллогенные минералы –
обломки из питающей
провинции

аутигенные минералы –
новообразованные
«керамический парагенез»

Типовые преобразования минеральной фазы при обжиге глины

Существенно карбонатные глины

Силикатные низкокарбонатные глины



Диопсид-брукит –
плагиоклаз-кварцевая
керамика

Кварц- полевошпатовая
керамика

Состав керамики Танаис – Горгошинского региона

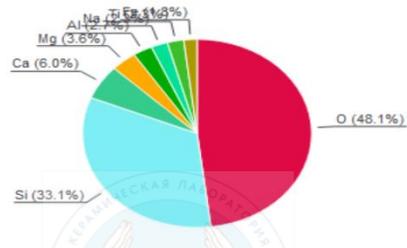
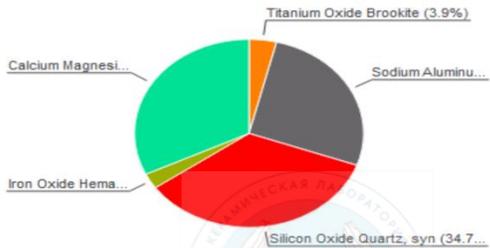
Обр. 8

Обр. 12

Важно: керамика одного петрографического типа с признаками различной степени обжига существенно отличается по содержанию окислов (!?)

Phase composition (Weight %)

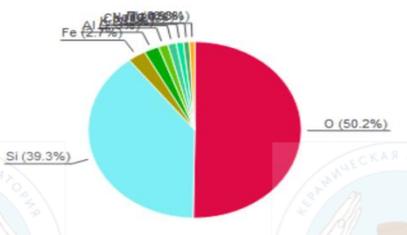
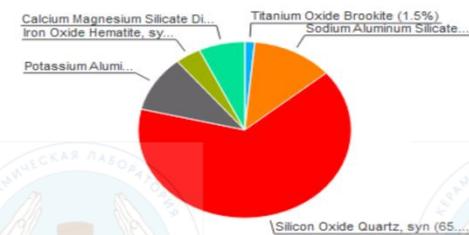
Elemental composition (Weight %)



Analysis Results

Phase composition (Weight %)

Elemental composition (Weight %)



Index	Amount (%)	Name	Formula sum	Element	Amount (weight %)
A	1.5	Titanium Oxide Brookite	Ti O ₂	O	50.2% (*)
B	12.3	Sodium Aluminum Silicate Albite high	Na (Al Si ₃ O ₈)	Si	39.3%
C	65.0	Silicon Oxide Quartz, syn	Si O ₂	Fe	2.7%
D	10.3	Potassium Aluminum Silicate Microcline maximum	K Al Si ₃ O ₈	Al	2.3%
E	3.9	Iron Oxide Hematite, syn	Fe ₂ O ₃	K	1.5%
F	7.0	Calcium Magnesium Silicate Diopside	Ca Mg Si ₂ O ₆	Ca	1.3%
				Na	1.1%
				Ti	0.9%
				Mg	0.8%
				Fe	0.8%

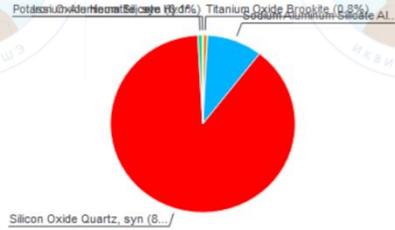
Amounts calculated by RIR (Reference Intensity Ratio) method

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Валовые пробы. Результаты рентгенофазового анализа										
№№ обр	слюда	кварц	КПШ	плагіо-клас	диопсид	кальцит	брукит	гематит	сумма	
1	4,5	80	4	8,6	0	0	0,3	2,6	100	
2	2,1	74,5	2,3	8,5	10,7	0	0,5	1,4	100	
3	0	43,7	0	11,1	39,7	0	2,7	2,8	100	
4	0	76,3	0	5,6	15,7	0	1,7	0,7	100	
5	9,2	84,1	3,4	0	0	3,3	0	0	100	
6bl	0,8	88,6	0	9,7	0	0	0,8	0,1	100	
6roze	0	47,3	23,4	9,1	16,4	0	2,3	1,5	100	
7	0	61,2	7,9	15,7	7,8	0	4,7	2,7	100	
8	0	34,7	0	26,6	32,2	0	3,9	2,6	100	
9	0	47,3	0	11,7	32,9	0	4,7	3,4	100	
10	0	70,6	5,9	4,1	19,1	0	0,2	0,1	100	
11	0	79	4,9	7,4	3,8	0	3,2	1,7	100	
12	0	65	10,3	12,3	7	0	1,5	3,9	100	
13	4	66,3	0,9	7,8	18,7	0	0,1	2,2	100	
14	0	33,8	18,1	24,1	19,3	0	2,6	2,1	100	

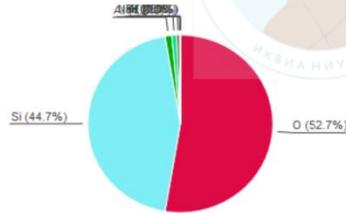
Минеральный состав кристаллической фазы одного образца «колхидской» амфоры

Обр.6bl

composition (Weight %)



Elemental composition (Weight %)

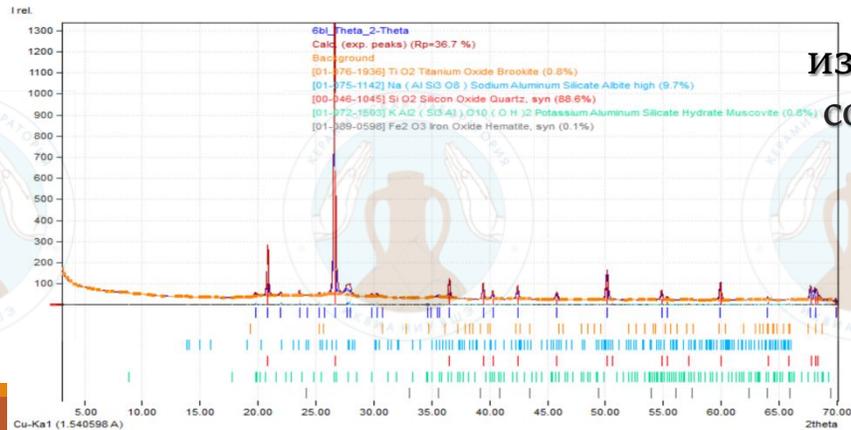


Index	Amount (%)	Name	Formula sum	Element	Amount (weight %)
A	0.8	Titanium Oxide Brookite	Ti O2	O	52.7% (*)
B	9.7	Sodium Aluminum Silicate Albite high	Na (Al Si3 O8)	Si	44.7%
C	88.6	Silicon Oxide Quartz, syn	Si O2	Al	1.2%
D	0.8	Potassium Aluminum Silicate Hydrate Muscovite	K Al2 (Si3 Al) O10 (O H)2	Na	0.8%
E	0.1	Iron Oxide Hematite, syn	Fe2 O3	Ti	0.5%
				K	0.1%
				Fe	0.1%
				H	0.0% (*)
				*LE (sum)	52.7%

Amounts calculated by RIR (Reference Intensity Ratio) method

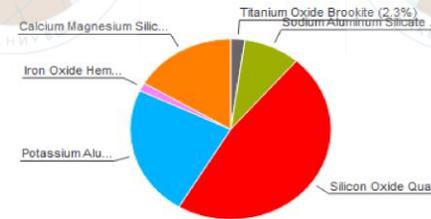
Details of identified phases

Diffraction Pattern Graphics

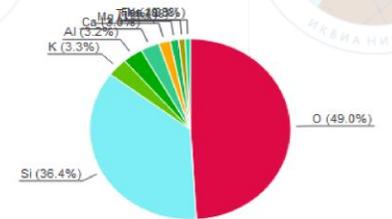


Обр.6rose

Phase composition (Weight %)

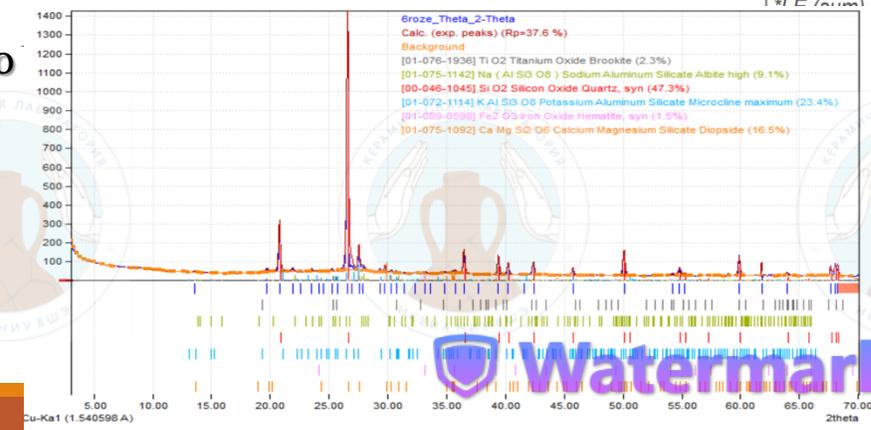


Elemental composition (Weight %)



Index	Amount (%)	Name	Formula sum	Element	Amount (weight %)
A	2.3	Titanium Oxide Brookite	Ti O2	O	49.0% (*)
B	9.1	Sodium Aluminum Silicate Albite high	Na (Al Si3 O8)	Si	36.4%
C	47.3	Silicon Oxide Quartz, syn	Si O2	K	3.3%
D	23.4	Potassium Aluminum Silicate Microcline maximum	K Al Si3 O8	Al	3.2%
E	1.5	Iron Oxide Hematite, syn	Fe2 O3	Ca	3.0%
F	16.5	Calcium Magnesium Silicate Diopside	Ca Mg Si2 O6	Mg	1.8%
				Ti	1.4%
				Fe	1.0%
				Na	0.8%
				*LE (sum)	49.0%

Amounts calculated by RIR (Reference Intensity Ratio) method



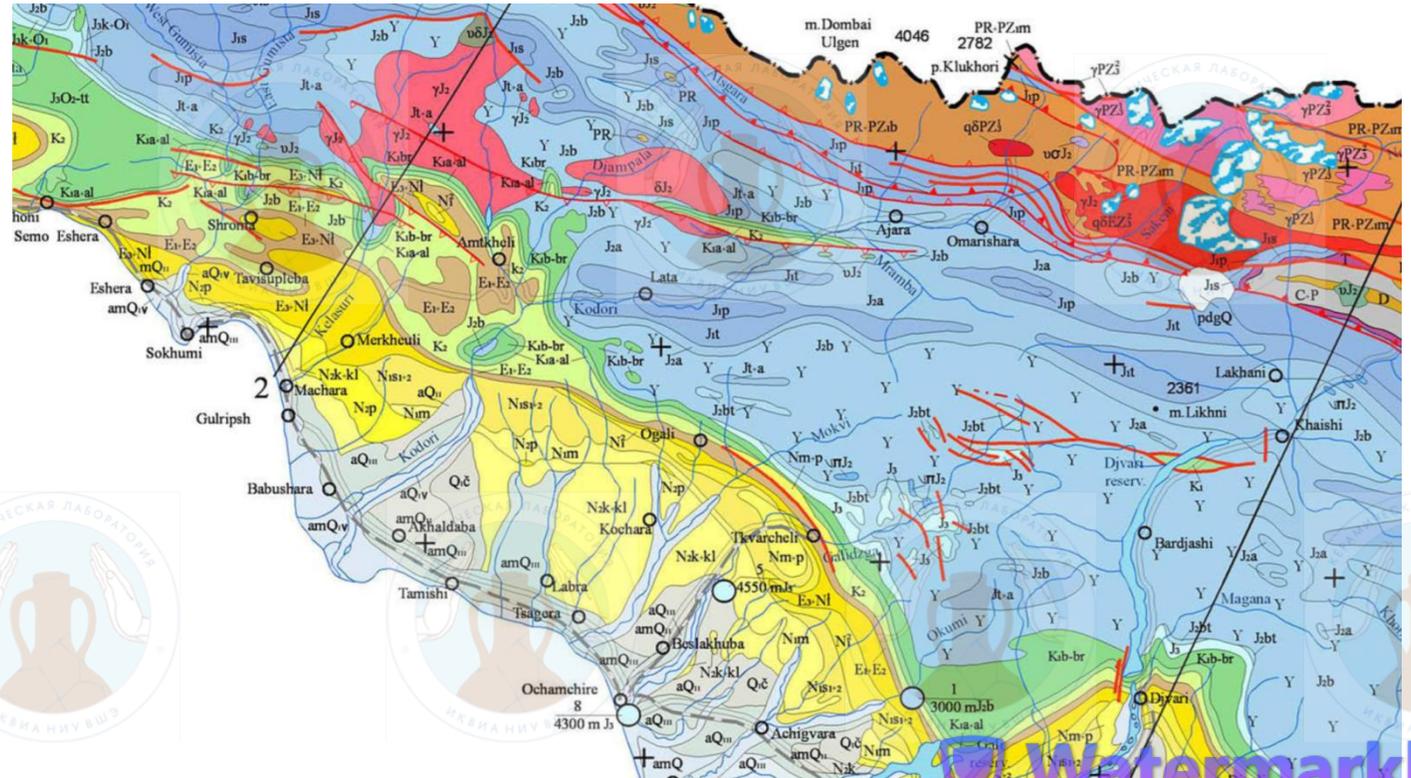
Доказательство изменения минерального состава в связи с разной степенью обжига

Watermarkly

Состав глины Абхазского региона и их связь со строением района р.Кодори

Глины Колхиды

№	№ в партии	Лейкократовые минералы			НВ	гематит	слюда	Глинистые минералы			кальцит	пирит
		кварц	PL	КПШ				смектит	хлорит	каолинит		
1	4-IV	43	14	1	6	-	3	-	31	-	-	2
2	5-IV	49	10	4	3	-	3	-	28	2	-	1



ГЛИНЫ

Полигенные (аллювиально-пролювиально-делювиальные) хлоритовые, иногда – каолинсодержащие, местами – пиритизированные силикатные глины сильно ожелезненные

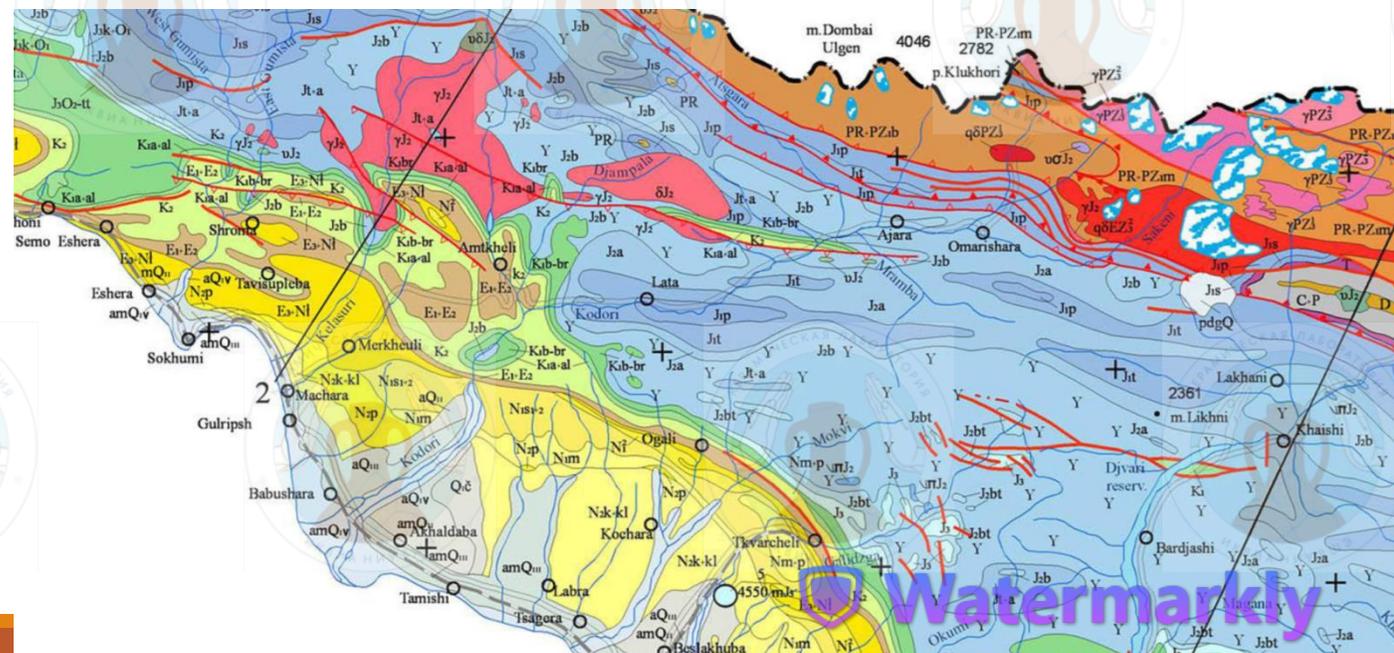
Состав керамики Абхазского региона

Керамический материал Колхиды

№	№ в партии	Лейкократовые минералы			НВ	гематит	слюда	Глинистые минералы			кальцит	пирит
		кварц	PL	КПШ				смектит	Хлорит	каолинит		
1	1-IV	34	8	6	2	-	13	28	-	-	-	9
2	2-IV	55	13	1	1	18	12	-	-	-	-	-
3	3-IV*	36	18	-	3	-	26	-	13	-	сл.	4
4	6-IV	59	21	1	5	12	2	-	-	-	-	-
5	7-IV*	60	12	3	6	-	5	0,5	11	0,5	-	2
6	8-IV	66	9	4	6	9	6	-	-	-	-	-

* - образцы отличаются, предположительно, невысокой степени обжига

КЕРАМИКА
Горблендит-хлоритовая слюдистая,
сильно ожелезненная (гематит)
местами – с пиритом

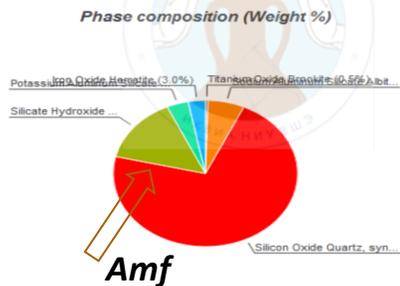


Состав керамики Абхазского региона

Амфибол содержащая керамика. Амфора Колхида, Абхазия.

Analysis Results

Обр.15-1



Index Amount Name (%)

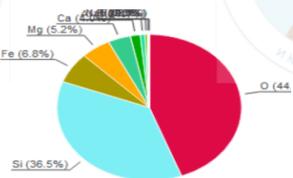
A	0.5	Titanium Oxide Brookite
B	6.4	Sodium Aluminum Silicate Albite high
C	71.9	Silicon Oxide Quartz, syn
D	14.5	Silicate Hydroxide Actinolite
E	3.8	Potassium Aluminum Silicate Hydrate Muscovite
F	3.0	Iron Oxide Hematite

Amounts calculated by RIR (Reference Intensity Ratio) method

Formula sum

Ti O2
Na (Al Si3 O8)
Si O2
(Na0.11 K0.04) (Ca1.68 Na0.04 Fe0.28) (Mg3.65 Fe1.14 Al0.21)
K Al2 (Si3 Al) O10 (OH)2
Fe2 O3

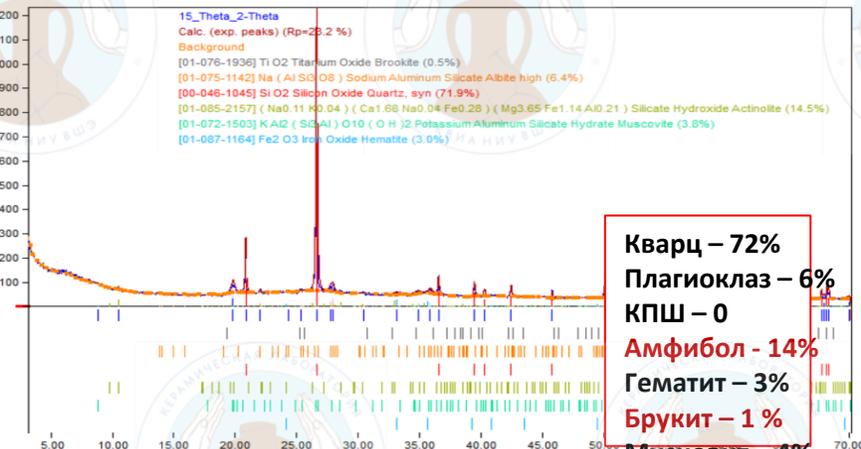
Elemental composition (Weight %)



Element Amount (weight %)

O	44.3%
Si	36.5%
Fe	6.8%
Mg	5.2%
Ca	4.0%
Al	1.8%
Na	0.8%
K	0.5%
Ti	0.3%
Sum	44.3%

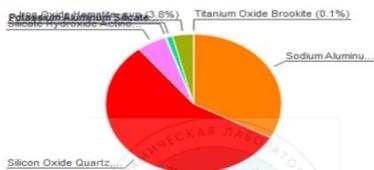
*LE (sum)



Кварц – 72%
Плаггиоклаз – 6%
КПШ – 0
Амфибол - 14%
Гематит – 3%
Брукит – 1%
Мусковит – 4%

Обр.18-1

Phase composition (Weight %)



Index Amount Name (%)

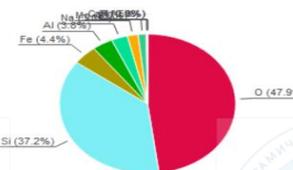
A	0.1	Titanium Oxide Brookite
B	33.0	Sodium Aluminum Silicate Albite high
C	56.3	Silicon Oxide Quartz, syn
D	5.4	Silicate Hydroxide Actinolite
E	0.2	Potassium Aluminum Silicate Microcline maximum
F	1.2	Potassium Aluminum Silicate Hydrate Muscovite
G	3.8	Iron Oxide Hematite, syn

Amounts calculated by RIR (Reference Intensity Ratio) method

Formula sum

Ti O2
Na (Al Si3 O8)
Si O2
(Na0.11 K0.04) (Ca1.68 Na0.04 Fe0.28) (Mg3.65 Fe1.14 Al0.21)
K Al2 (Si3 Al) O10 (OH)2
Fe2 O3

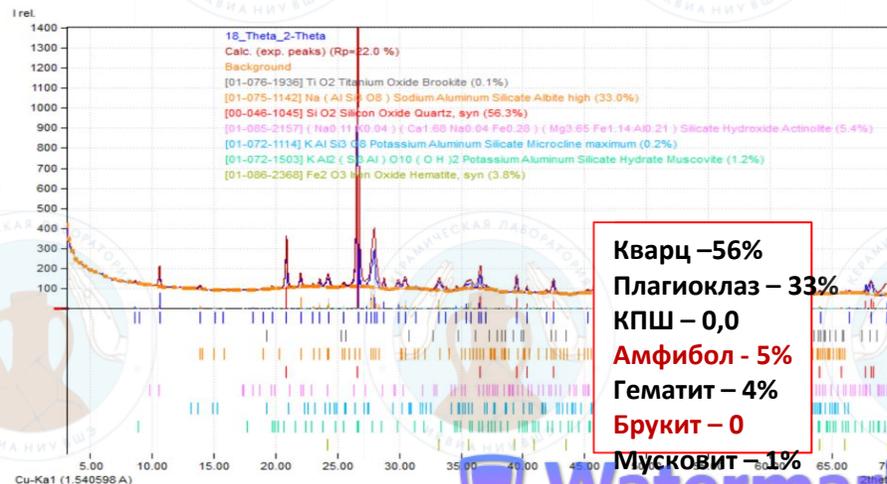
Elemental composition (Weight %)



Element Amount (weight %)

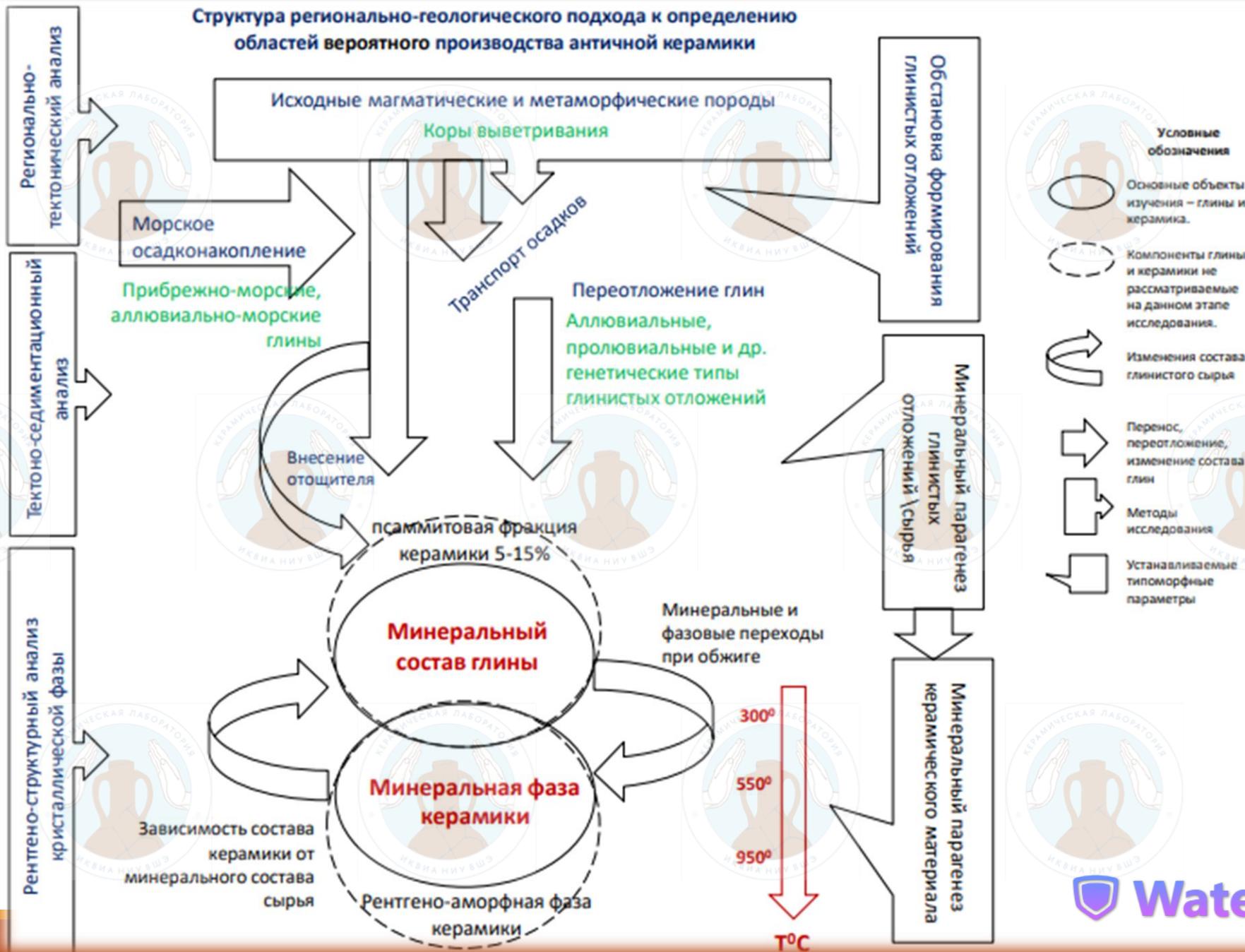
O	47.9%
Si	37.2%
Fe	4.4%
Ca	3.8%
Al	3.0%
Mg	2.0%
Na	1.5%
K	0.2%
Ti	0.0%
Sum	47.9%

*LE (sum)



Кварц – 56%
Плаггиоклаз – 33%
КПШ – 0,0
Амфибол - 5%
Гематит – 4%
Брукит – 0
Мусковит – 1%

Структура регионально-геологического подхода к определению областей вероятного производства античной керамики



Содержание разрабатываемого регионально-геологического (геоархеологического) подхода к типизации состава керамического материала и определения вероятных районов его античного производства.

1. Аналитика – методом рентгено-фазового анализа.

- Анализ кристаллической минеральной фазы керамики
- Анализ минеральной фазы глин разных местонахождений
- Анализ глинистых минералов керамических глин разных местонахождений.
- Анализ глинистых минералов (вторичных диагенетических) керамики.
- Описание петрографических шлифов керамических изделий.

Типизация керамики на основании комплексов исходных, навообразованных и вторичных минералов

2. Регионально-геологический и сравнительно-тектонический анализ -

- Строение едIMENTационной провинции или сложнопостроенной области складчатого строения.
- Рассмотрение факторов, определяющих состав и распространение материалов для античного керамического производства.
- Обстановки формирования, генетические типы глинистых отложений глин.
- Факторы, влияющие на состав глин, примесей и обломочного материала района.
- Геологические индикаторы в составе античной керамики.



1. Моделирование керамических технологий,

- Разработка «археологических термометров».
 - Эксперименты со стадийным обжигом глинистого сырья предполагаемых районов античного производства
 - Анализ соотношения состав – температура экспериментальных образцов.
- Разработка «археологического термометра»
Моделирование минеральных преобразований при обжиге



Различия традиционного и тектоно-седиментационного подходов к изучению древней керамики

«Региона – глина – керамика»

- 1. Анализ** генетической связи керамического материала с исходными глинистыми породами
- 2. Объект изучения** – алевро-пелитовая фракция глинистых пород/керамики
- 3. Методы изучения**
 - Регионально-геологический анализ территории
 - Седиментационный анализ накопления отложений
 - Литологический анализ материала глин/керамики
- 3. Аналитические методы**
 - Рентгено-структурный анализ минералов кристаллической фазы глинистых пород и керамики.
 - Анализ шлифов
 - Другая аналитика.

«Археологическая петрография»

- 1. Типизация** химического состава керамического материала -
- 2. Объект изучения** – гравийно-песчаная примесь в керамике
- 3. Методы изучения**
 - Петрографическое описание шлифов
 - Статистический анализ данных – кластерный анализ
- 3. Аналитические методы**
 - «Мокрая химия»
 - Комплекс современных аналитических методов определения содержания элементов и/или петрогенных окислов.