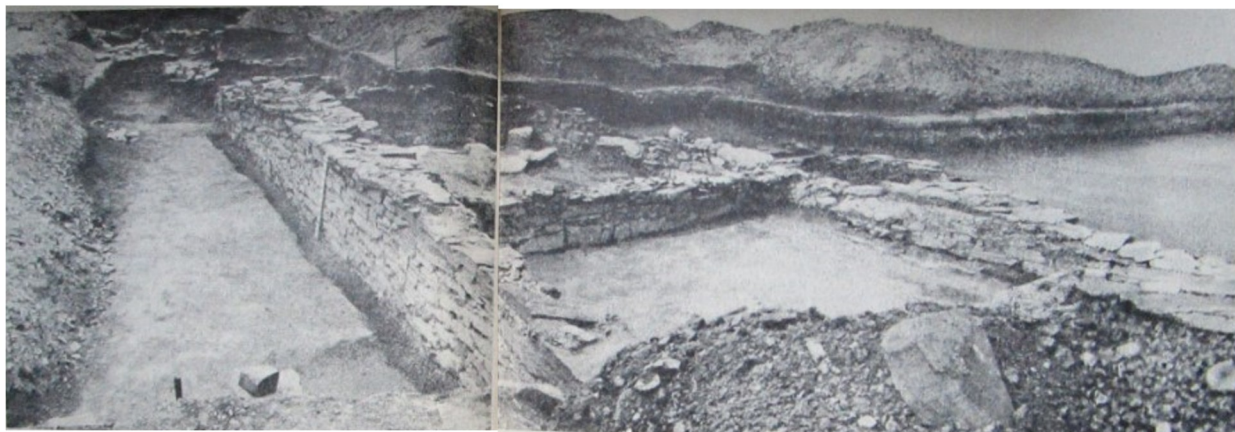


Архаический Торик: загадочный и забытый.



Архаический Торик (пер. пол. 6 –сер. 5 в. до н.э) Фото из кн. Н.А. Онайко «Архаический Торик. Античный город на северо - востоке Понта » (М., 1980 г.)

Я стою на берегу Тонкого мыса и сосредоточенно всматриваюсь вдаль бескрайней водной глади: не покажется ли где-то там на линии горизонта эллинский корабль, идущий из Милета или Хиоса, с обильными товарами и долгожданными вестями с далекой родины. Так было или могло быть здесь, на этом самом месте, более 2,5 тысяч лет назад, когда на берегу Тонкого мыса кипела жизнь в одной из самых ранних греческих колоний.

Греческие полисы в период с VII по V вв. до н.э., как жемчужины высокоразвитой эллинской цивилизации были разбросаны по всему побережью Понта Эвксинского, так сами греки называли Чёрное море. И пусть архаический Торик не был так известен, населен и долговечен, как многие другие греческие города-государства Северного Причерноморья, но свой след в истории Великой эллинской колонизации оставил и он.

Сама греческая колонизация носила сложный и поэтапный характер. Значительную роль в ней играли как торговые связи греков-колонистов, так и перспективы создания на новых территориях аграрных и ремесленных поселений. На первом этапе колонизации основывались небольшие торговые поселения - эмпории. И лишь затем, при благоприятно складывающихся обстоятельствах и, конечно же, по воле Дельфийского оракула и благоволения бога-покровителя ойкиста (устроителя и руководителя колонистов) происходило более глубокое освоение территории. И тогда ранее небольшая торговая гавань становилась полноценным греческим полисом (городом). По всей видимости, архаический Торик и был таким ранним греческим эмпорием, существовавшим на пограничье причерноморской эллинской цивилизации и бескрайнего варварского мира с первой половины VI в. до н.э. до середины V вв. до н.э., но так и не сумевшим перерасти в большой эллинский полис-государство, подобно Горгиппии, Гермонассе или Фанагории.

Материалы археологических раскопок подтверждают, что архаический Торик как минимум два раза подвергался значительным разрушениям вследствие каких-то катастроф, и после второго разрушения, сопровождавшегося ещё и сильным пожаром, жизнь в этом раннем греческом эмпорие уже не восстановилась, а его жители переселились в другое место. Причиной разрушений поселения и последующего его запустения могли стать набеги одного из местных варварских племён с целью захвата добычи и пленников. Есть версия, пока опирающаяся только на данные письменных

источников эллинистического и более позднего времени, что римская гавань Пагры, находившаяся где-то в глубине Геленджикской бухты, была основана именно греками-переселенцами из архаического Торика. И действительно, отдельные находки керамики и других предметов эллинистического времени, фиксировались местными жителями и археологами при застройке территории Геленджика ещё в XX веке.

Упоминание же об «эллинском городе Торике», лежащем к югу за «Синдской гаванью» (современной Анапой), мы находим в трудах Псевдо-Скилака, афинского писателя и купца IV в. до н.э., черпавшего сведения из трудов таких античных историков и мыслителей, как Геродот или Гиппократ. Так, опираясь на свидетельства древних историков, но более на археологические разведки и исследования, с 1966 года регулярно проводимые сотрудниками Новороссийско-Геленджикской экспедиции под руководством Надежды Анисимовны Онайко в окрестностях Новороссийска и Геленджика, в 1971 на берегу Тонкого мыса и было обнаружено древнегреческое поселение Торик.

Внешний вид поселения, располагавшегося на скалистом грунте в устье небольшой реки, до начала раскопок представлял собой небольшое плато, мысом выступающее в море. По всей поверхности этого возвышенного плато просматривались волнообразные холмы, образовавшиеся над развалинами стен древнего города.

В 1971 г. для спасения прибрежной части памятника, разрушенной абразией берега, и уточнения его стратиграфии, были проведены предварительные охранно-разведочные работы, подтвердившие наличие на этой территории однослойного античного памятника, предположительно VI – V вв. до н.э. и площадью более 1500 м². И уже в 1972-1974 гг. на берегу Тонкого мыса Геленджикской бухты, напротив гостиницы «Чайка», были проведены масштабные археологические раскопки, которые позволили выявить и исследовать архаический Торик - одно из самых ранних и самобытных греческих поселений в Северо-Восточном Причерноморье.



Архаический Торик - ионийский эмпорий (торговая гавань). Пер. пол. 6 - сер. 5 в. до н. э. г. Геленджик, Тонкий мыс.
Археологические раскопки 1971 - 1974 гг. (фрагмент раскопа: помещения В, Г, Д - Е, вид с севера)
фото из кн. Н.А. Онайко «Архаический Торик. Античный город на северо-востоке Понта» (М., 1980 г.)

Можно только предположить, из какого центра античной цивилизации прибыли на берега Понта Эвксинского первопоселенцы Торика. Но если опираться на научные данные, полученные в ходе обработки археологического материала, то, судя по амфорной таре и довольно большому количеству ионийской расписной керамики, это были ионийские греки, обосновавшиеся здесь уже в первой половине VI в. до н.э. Вероятнее всего, они были выходцами из Милета, одного из самых

высокоразвитых центров античного мира, в период VII - V вв. до н.э. выведшего в Причерноморье наибольшее число своих колоний.

Ионийское происхождение греческих колонистов, основавших Торик, подтверждается как большим количеством родосско-ионийской керамики, так и многочисленными находками амфорной тары, произведенной в крупных ремесленных центрах Ионии. Наиболее ранними из них считаются амфоры с широкими полосками лакообразной краски, которой покрывались горло, ручки, верхняя и нижняя части сосуда. Производилась такая амфорная тара в городах, расположенных на восточном побережье Эгейского моря: Милете, Фасисе, а также на островах: Хиосе, Родосе, Лесбосе и других античных центрах развитого керамического производства. Датируются такие амфоры первой третью VI в. до н.э. (Таблица 1, фото слева).

Среди многочисленной амфорной тары, встречались довольно редкие и малочисленные амфоры типа Лесбосских со стаканообразной ножкой, и эта тенденция прослеживается не только в Торике, но и во многих древнегреческих полисах Северного Причерноморья. Они тоже имеют раннюю датировку - VI-V вв. до н.э. (Таблица 1, фото справа).



Амфоры с широкими полосками лакообразной краски. Первая треть VI в. до н.э. Архаическое поселение Торик.



Амфоры типа Лесбосских, со стаканообразной ножкой. VI - V вв. до н.э. Архаическое поселение Торик.

Таблица 1

Наиболее ранняя восточно-греческая расписная керамика, с преобладанием в ней родосско-ионийской, также датировалась в основном VI в. до н.э. Этот тип керамики в археологическом слое был представлен большим количеством фрагментов столовой посуды: чашами-скифосами, киликами разных размеров и деталей декора, маленькими одноручными чашечками, кувшинчиками, лекифами и асками. По стилю росписи родосско-ионийская керамика объединялась в одну группу, но различалась по составу глины, так как изготавливалась из местного сырья в разных ионийских центрах керамического производства.



Табл. XX. Расписная керамика (208)

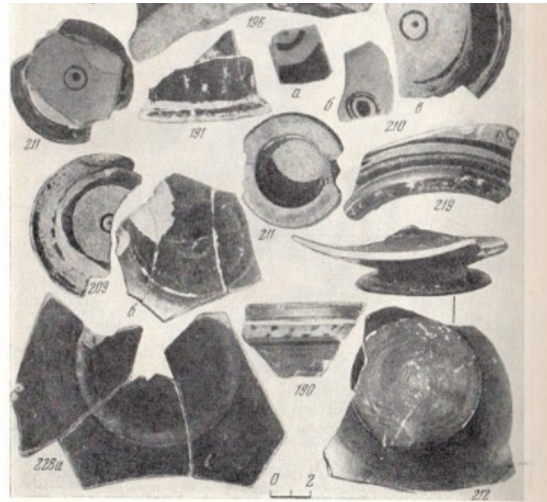


Табл. XXI. Расписная и простая чернолаковая керамика

Малоазийская и аттическая расписная и простая чернолаковая керамика.
Конец VI - начало V вв. до н. э. Архаический Торик.

Таблица 2

К сожалению, найденные в архаическом Торике фрагменты античной керамики во многих случаях имели лишь научное значение, позволяющее атрибутировать как само изделие, так и определить временные границы существования поселения. Сильная или частичная фрагментация многих керамических изделий не дала возможности сделать их объектами музейного или художественного экспонирования. Но увидеть синхронные им типовые изделия этого периода, хранящиеся во многих крупных музеях России и мира, мы можем. (Таблицы 3, 4, 5)

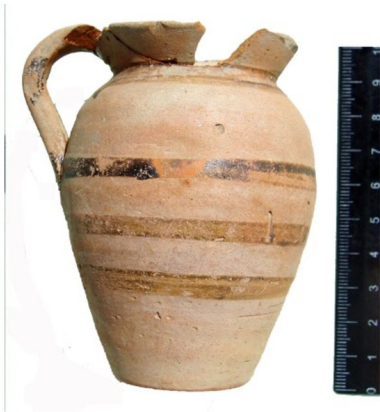


Тарелка на высокой ножке с росписью меандр.
Северная Иония, первая пол. 6 в. до н.э.

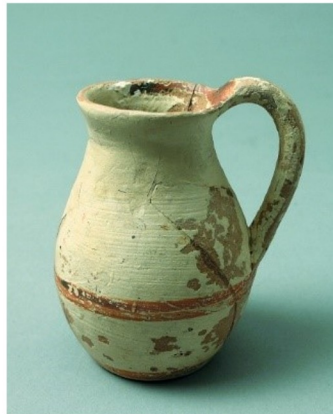


Кружка. Хиос Первая пол 6 в. до н.э.

Таблица 3



Кувшинчик с росписью пояски.
Иония. 6 в. до н.э.



Кувшинчик. Хиос. 6 в. до н.э.

Таблица 4



Лекиф чернофигурный с изображением битвы всадника и гоплита. Атина. Пер. чет. 5 в. до н.э.
(сайт: borysthemes.org)



Аск фрагментированный ионийский. 6 в до н.э. – 3 в. до н.э.
Из коллекции Государственного Эрмитажа, г. Санкт-Петербург.
(сайт: <http://collections.hermitage.ru>)

Таблица 5

Особый интерес, среди множества фрагментов расписной ионийской керамики, представляли чаши-скифосы (или килики), отличавшиеся между собой размерами и деталями декора. И среди них выделялся скифос довольно больших размеров, с тонкими стенками, невысоким венчиком и характерной росписью в виде вертикальных полос (по четыре в ряд) и розетты из концентрических кругов между ними. Такое сочетание в орнаменте вертикальных полос с розеттой появляется довольно рано: так расписывали сосуды прото- и ранегеометрического стиля в ранний архаический период. Такие же элементы росписи использовали ионийский мастера и на протяжении всего VI в. до н.э. (Таблица 6, 136)

Интерес представляла находка хорошо сохранившегося большого фрагмента тонкостенного килика на кольцевидной ножке со спиралевидным рисунком темного лака на дне сосуда. (Таблица 6, 138, 139)



Табл. XV. Родосско-ионийская расписная керамика

Родосско-ионийская расписная керамика. Фрагмент чаши-кифоса с росписью в раннегеометрическом стиле (136).
 Киликс тонкостенный напольный ножке с характерным спиралевидным рисунком темного лака на дне сосуда. (139, 138) Архаический Торик VI в., до н.э. (Смалес Н.А. Архаический Торик. Активный город на северо-востоке Понта. М., изд. Наука, 1980г.)



КИЛИК, Северная Иония, вторая чет. VI в., до н.э. (из раскопок на о. Березань). [сайт: borysthemes.org]



Фрагмент края килика с изображением грифона и льва в чернофигурном стиле. Северная Иония. Первая пол. V в. до н.э. (из раскопок на о. Березань). [сайт: borysthemes.org]

Таблица 6

Ещё одним подтверждением древнего происхождения Торика явились находки круглых светильников диаметром 8-9 см и высотой – 2 см, характерных для архаического времени бытования как греческих малоазиатских и аттических городов-государств, так и ранних эллинских колоний Северного Причерноморья. (Таблица 7).

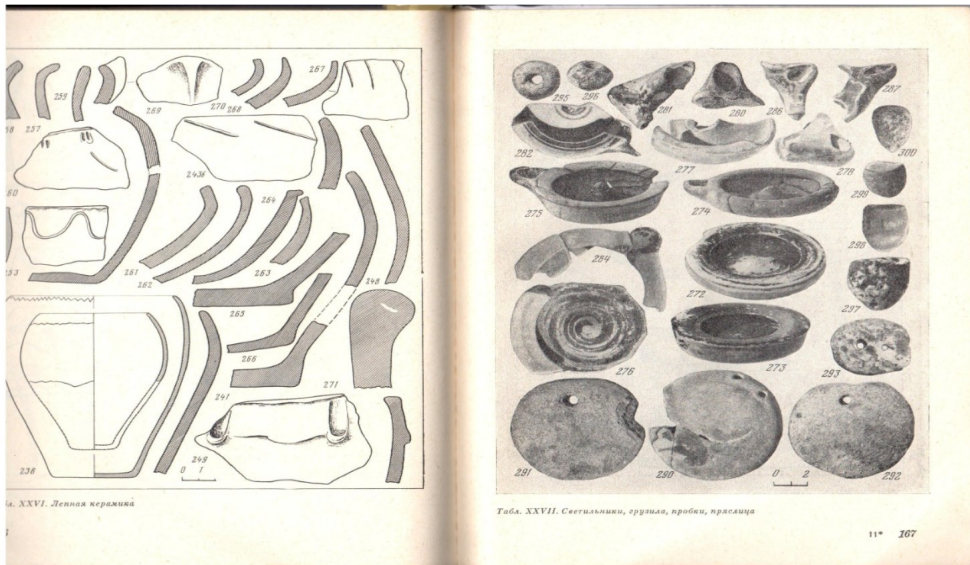


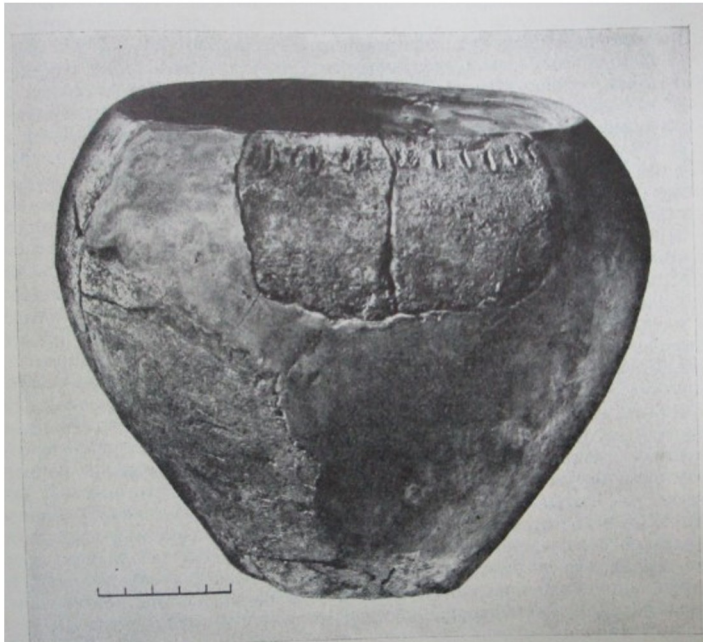
Табл. XXVI. Лепная керамика

Табл. XXVII. Светильники, горшки, ящики, пластины

Таблица 7

Наряду с обнаружением большого количества древнегреческой привозной посуды, встречалось много битой и плохо сохранившейся лепной керамики как варварского производства, так и произведенной самими колонистами с использованием местного сырья. (Таблица 8)

Интерес представляли лепные сосуды грушевидной формы довольно больших размеров: высотой до 42 см и диаметром устья около 30 см. Скорее всего такие сосуды могли использоваться и для хранения продуктов, так как пифосов (больших толстостенных сосудов для хранения жидких и сыпучих продуктов) в Торике найдено не было.



Горшок в форме русского чугуна. Высота- 18 см, диаметр устья -15 см, по краю украшен вертикальными насечками. Глина - серая с мелкими включениями. Лепная керамика Архаического Торики.

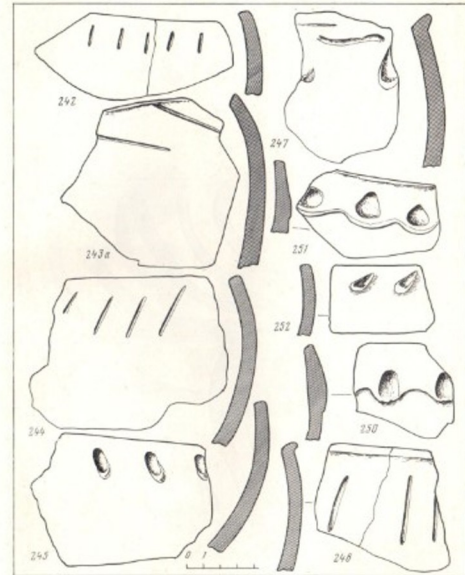


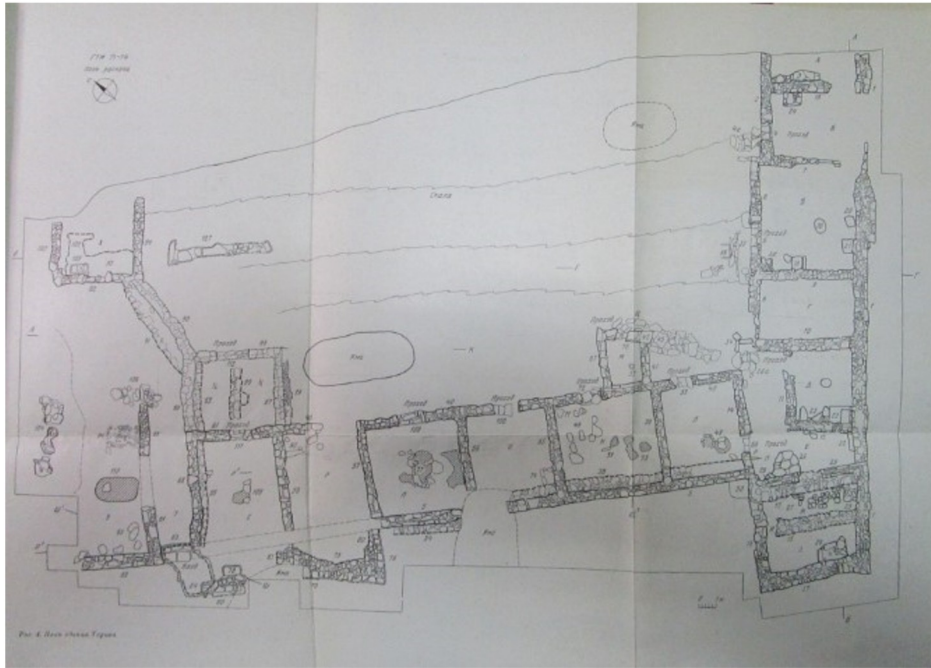
Табл. XXV. Лепная керамика

Таблица 8

Обработка и систематизация фрагментов амфорной тары, чернолаковой и расписной керамики в итоге позволила археологам и историкам уточнить нижнюю границу бытования Торики и сделать вывод, что **к середине V в. до н. э. этот ионийский эмпорий был окончательно покинут греками.**

Не умаляя исторической и научной значимости всего поднятого археологами материала: многочисленных фрагментов амфорной тары, расписной родосско-ионийской и чернолаковой керамики, бусин бирюзового египетского фаянса, светильников, грузил, металлических изделий разного назначения и других предметов архаического быта первопоселенцев, хочется отметить особую **историческую, научную и культурную ценность самого архаического здания Торики, возведенного греками-ионийцами в первой половине VI в. до н.э.**

Этот памятник ранней античной архитектуры на берегах Понта впечатляет нас как своими размерам - площадью более 1500 м², так и мастерством его строителей, уже тогда владевших развитыми архитектурными формами. Это нашло отражение в приёмах возведения такого масштабного здания, в системе его планировки и в сооружении больших глинобитных печей с дымоходами. Что для отдаленной периферии античной цивилизации в первой половине VI в. до н.э. является уникальным. И по сегодняшний день нигде на Черноморском побережье Северного Кавказа зданий подобной конструкции и размеров, относящихся к архаическому периоду эллинской колонизации, не обнаружено. (Таблицы 9,10)



ПЛАН ЗДАНИЯ АРХАИЧЕСКОГО ТОРИКА (район Тонкого мыса г. Геленджик).

(По материалам работы археологической экспедиции 1971-1974 гг. под рук. Н.А. Онайко.)

Таблица 9



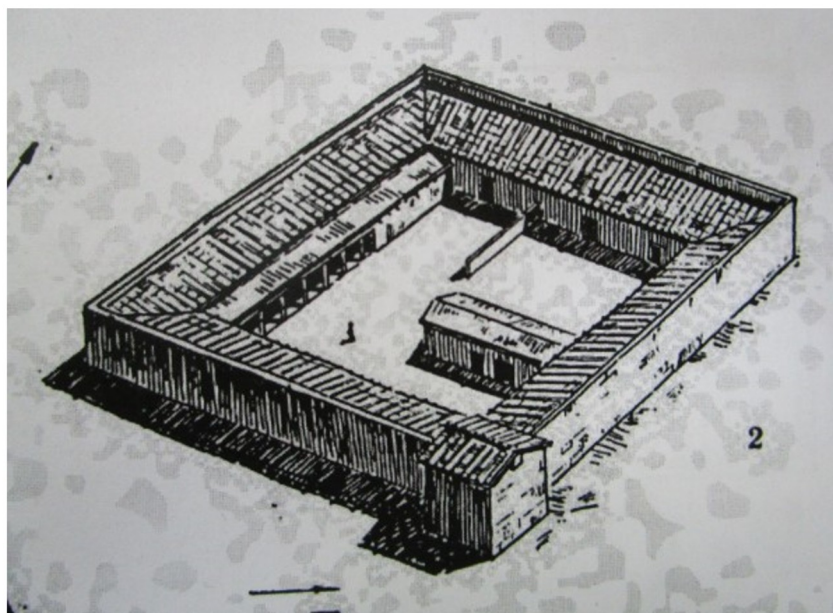
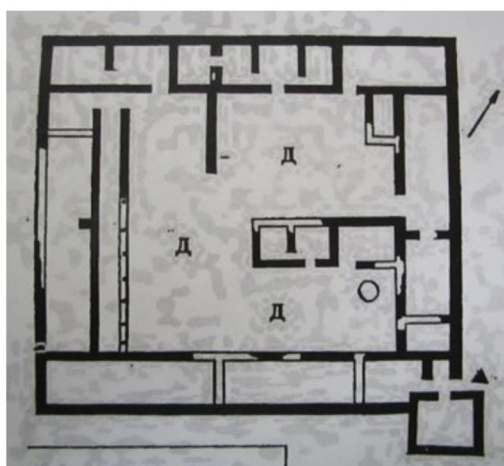
Рисунок реконструкции здания Торика 6 - 5 вв. до н.э. из нвф ГИКМ (рисунок выполнен в соответствии с реконструкцией СЕЛЬСКОЙ УСАДЬБЫ КЛЕРА № 25 ХОРЫ ХЕРСОНЕСА С РАЗВИТОЙ ОБОРОНИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИЕЙ (Гераклейский п-в, послед. чет. 4 в. до н. э., эскиз объёмной реконструкции автор Крыжицкий С.Д.)

Таблица 10

Здание архаического Торика, судя по сохранившимся руинам, имело прямоугольную планировку. Это легко реконструируется, учитывая, что античной архитектурной традиции было присуще использование устоявшихся объёмно-планировочных типов равнозначно-параллельного принципа планировки. Следовательно, разрушенная из-за абразии береговой линии северо-восточная стена здания (см. план здания, таблица 9), как и противоположная ей сохранившаяся юго-

западная стена, имела длину около 50 м. Таким же образом восстанавливается длина двух других стен, также противоположащих друг другу: юго-восточной и северо-западной, каждая из которых имела протяженность около 30 метров. С учётом длины внешних стен и учетом площади помещений, располагавшихся по периметру двора здания, длина внутренних стен соответственно равна 40 и 25 метрам. Что позволило определить как **площадь, занимаемую зданием, и равную более 1500 м²**, так и **площадь его замкнутого внутреннего двора – более 900 м²**.

Таким образом, здание архаического Торика представляет собой для первой половины VI в. до н.э. в Северо-Восточном Причерноморье совершенно **уникальный тип городского дома, отличающийся простым и четким решением планировки** в первом строительном периоде его существования. Архаический Торик, благодаря замкнутой планировке и более укрепленным внешним стенам здания, скорее всего, не имел дополнительных оборонительных стен, но имел **оборонительную башню, пристроенную с южной стороны здания**. Такие дома с башнями представляют собой особый архитектурный тип постройки древнего происхождения, и в Северном Причерноморье они зафиксированы пока только в Крыму на Гераклейском полуострове, но там эти сооружения относятся к более позднему, эллинистическому периоду (вторая половина 4 в. до н.э.) (Таблица 11)



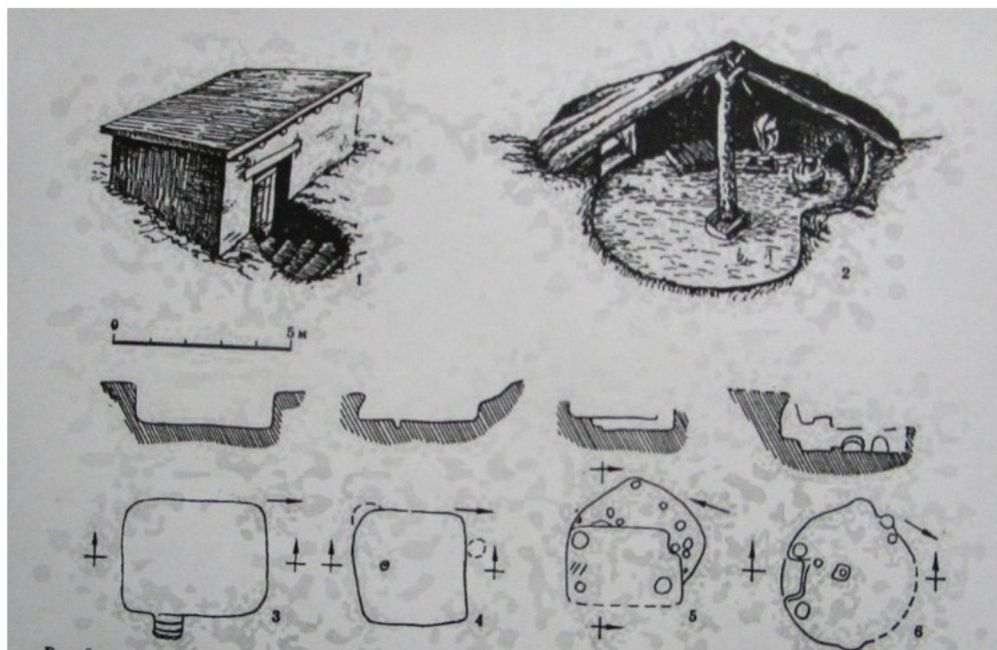
СЕЛЬСКАЯ УСАДЬБА КЛЕРА № 25 ХОРЫ ХЕРСОНЕСА С РАЗВИТОЙ ОБОРОНИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИЕЙ (Гераклейский п-в, послед. чет. 4 в. до н.э.): план и эскиз объёмной реконструкции (авт. Крыжицкий С.Д.)

Таблица 11

Если обратиться к поиску аналогий в эллинских городах-метрополиях того же архаического периода, то городские усадьбы Милета, Смирны или Хиоса в это время представляли собой относительно небольшие по площади постройки прямоугольной или неправильной формы, площадью не более 200-280 м². Площадь же здания архаического Торика сопоставима по своим размерам с целыми кварталами этого времени в Милете - 1520 м², Приенах – 1670 м² или Магнезии – 1640 м².

В архитектурных типах построек ранних греческих колоний в Северном Причерноморье: на Березани (Борисфене), Ольвии или Никонии - мы этих аналогов не найдём. В этот архаический период, когда в Торике сооружается это уникальное для своего времени и места здание, там господствует строительство однокамерных землянок и полужемлянок в плане прямоугольной, реже

круглой, формы. Наземное же сырцово-каменное строительство, если и имело место, то в крайне ограниченных масштабах и малых площадях (40 -70 м²). (Таблицы 12, 13)



Типы полуземлянок Ольвии (ранние типы жилых построек 76 вв. до н.э.) Из кн. Крыжицкий С.Д. «Жилые дома Античных городов Северного Причерноморья (I - IV вв. до н.э.)».

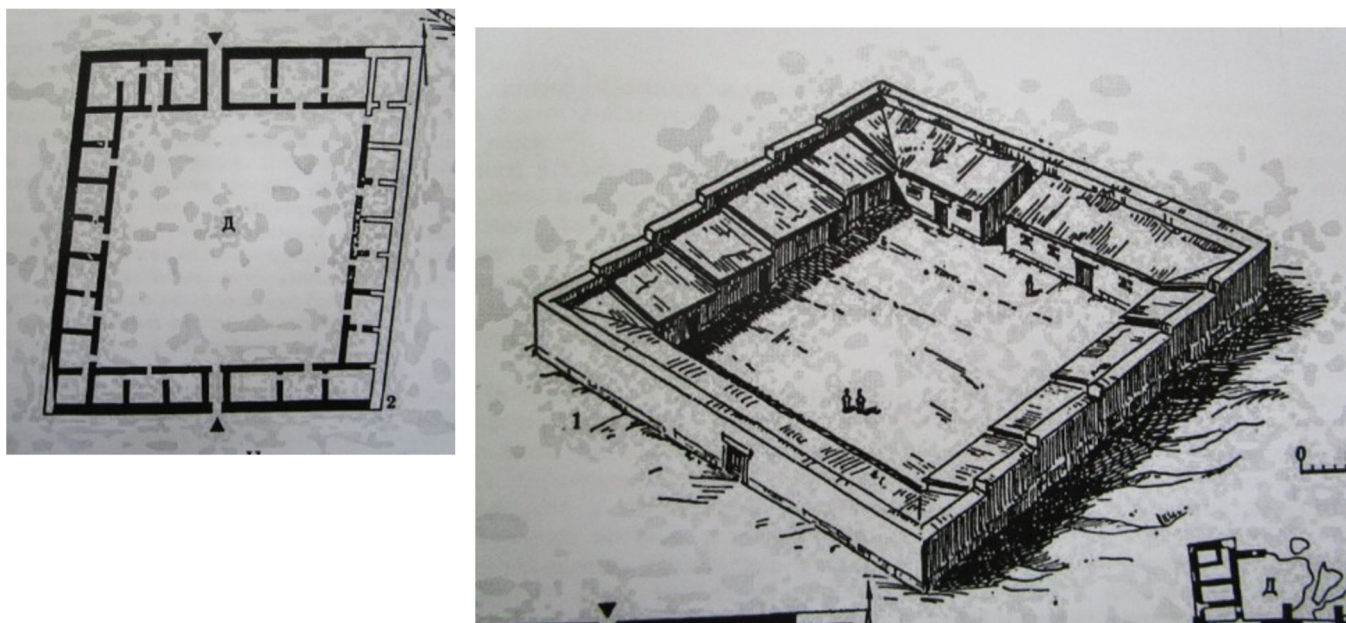
Таблица 12



Таблица 13

Архитектурные сооружения, подобные зданию архаического Торике, появляются в Северном Причерноморье в виде сельских усадеб только в эллинистическую эпоху, начиная с последней чет.

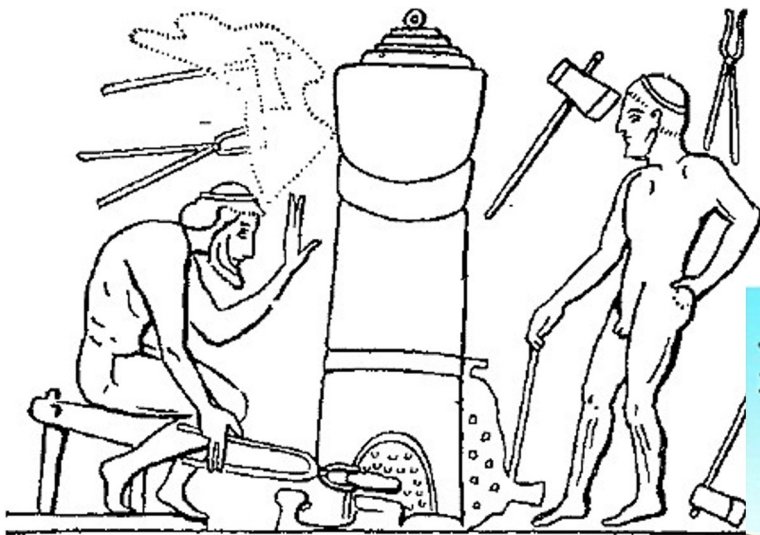
IV в. до н.э. Примером такого близкого по конструкции и размерам здания может служить жилая усадьба хоры Ольвии в урочище Дидова хата. (Таблица 14)



ЖИЛАЯ УСАДЬБА ХОРЫ ОЛЬВИИ В УРОЧИЩЕ ДИДОВА ХАТА : план и эскиз объемной реконструкции усадьбы (автор Рубан В.В.).

Таблица 14

При открытии археологического слоя Торики не было обнаружено ни черепицы, ни большого количества глиняной обмазки, что исключает наличие черепичного или глинобитного покрытия крыши здания. Скорее всего для покрытия крыши использовался тростник, доски, а возможно, и кора дерева. Этого доступного строительного материала в окрестностях раннего эллинского эмпория было много. Перекрытия здания, многие элементы конструкций внутри самих помещений, предметы быта изготавливались из таких пород дерева, как ясень, осина, вяз, клён, реже сосна. Эти древесные остатки были обнаружены археологами в слоях первого и второго строительных периодов бытования архаического Торики. Древесина также служила для обогрева помещений и была сырьем для получения топлива - древесного угля, необходимого для **сыродутного металлургического процесса**. (Таблица 15)



Получение крицы (железа) в виде твердого и пористого конгломерата, загрязненного включениями шлака и несгоревшего древесного угля путем сыродутного металлургического процесса. (Использовалась печь особой конструкции - сыродутный горн).

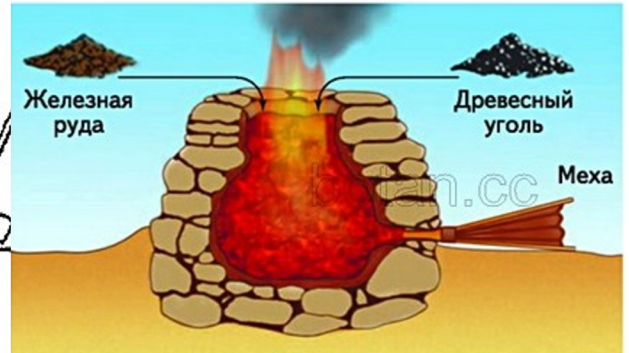


Схема сыродутного металлургического процесса.

Таблица 15

В помещениях архаического Торика были обнаружены очаги и глинобитные печи, служившие для отопления комнат и приготовления пищи, а также большие глинобитные печи для **сыродутного металлургического производства**. (Таблицы 16, 17). Принцип этого процесса заключался в том, что в отличие от выделения олова меди или свинца в виде расплавов, железо выделялось в виде крицы – твёрдого пористого конгломерата, сильно загрязненного включениями шлака и несгоревшего древесного угля.

Наибольший интерес, в этом плане представляли помещения Д и П – где были обнаружены большие печи и значительное количество отходов металлургического производства: металлические шлаки, размером 5-8 см, остатки сырья - железной руды, обломки готовых изделий из железа (лезвия и черенки ножей, наконечники копий, дротики и др.), найдены и железные изделия в виде окалин готовых изделий, в том числе подвергшихся ковке. Исследование обнаруженных в этих помещениях шлаков подтвердило, что они являются типичными продуктами сыродутного металлургического производства. К сожалению, немногочисленные изделия из железа были сильно коррозированы, чему кроме времени поспособствовал и состав почвы с большим содержанием солей морской воды. В архаическом Торике было развито и **бронзолитейное дело**, что подтвердили находки застывших капель бронзы и изделий из этого металла: наконечников стрел, четырехгранных стержней различной длины и других более мелких изделий. (Таблица 18).



На переднем плане -помещение Д (металлodelательная мастерская с остатками пода большой глинобитной печи)

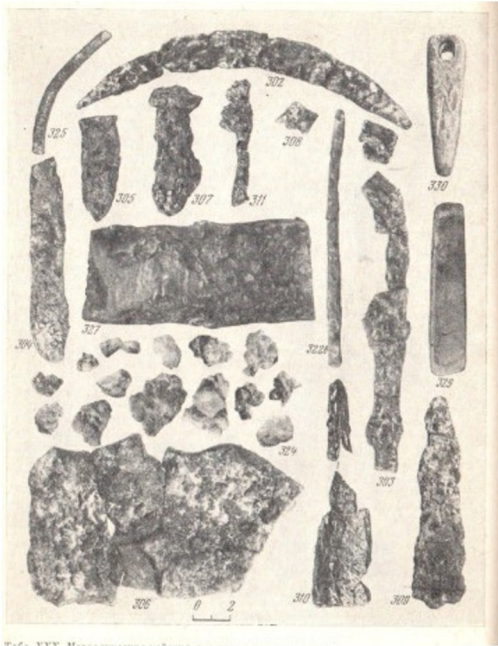
Таблица 16



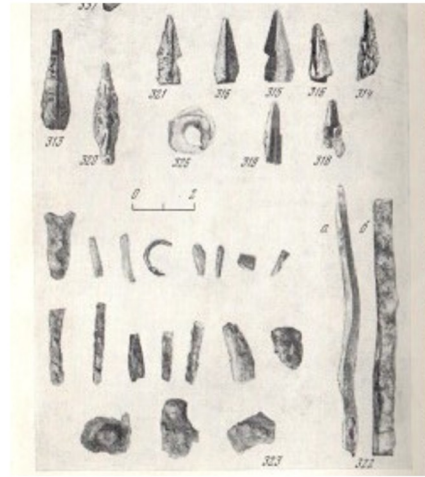
Рис. 24. Остатки пода печи 77. Помещение П

В центре помещения П (металлodelательная мастерская) были обнаружены остатки большой глинобитной печи, размер пода которой - 3,70 X 1,80 м. Для устройства основания печи была сделана каменная вымостка покрытая толстым слоем глины, в которую для большей прочности вмазывались осколки амфор и другой керамики.

Таблица 17



Металлические изделия, найденные в помещениях металлообрабатывающих мастерских (помещения: П, М, ,



Изделия из бронзы (наконечники стрел, четырехгранные стержни разной длины, плохо определяющиеся обломки других предметов из бронзы



Шлаки — отходы металлургического сыродутного производства, найденные рядом с печами в помещениях (Д, П).

Табл. XXXI. Керамика, орнаменты, грузило, рожки, оловянная и латунная конструкция

Таблица 18

Таким образом, ценность и историко-архитектурная уникальность самого архаического здания Торика сомнений не вызывает. И лучшим подтверждением тому служит монография «Архаический Торик. Античный город на северо-востоке Понта» (М., 1980 г.) Надежды Анисимовны Онайко, учёного-археолога, первооткрывателя и кропотливого исследователя этого памятника. Не говоря уже о том, что в научных трудах, монографиях, в статьях профильных и научно-популярных изданий, посвященных изучению античного наследия Северного Причерноморья, не раз упоминается и это археологическое открытие. А доказанное археологами наличие металлоделательного и бронзолитейного производства, дает нам возможность при музеефикации этого уникального историко-архитектурного памятника, наряду с традиционным экскурсионным рассказом и показом внутри самого археологического объекта, организовать и музейно-производственный комплекс, где **будет проведена реконструкция древнейшего сыродутного металлургического производства, а возможно, и другие реконструкции, связанные с древними ремеслами. Что технически возможно, с учетом большой и свободной площади внутреннего двора здания, и оправдано неподдельным интересом юных посетителей к древним ремеслам и интерактивным занятиям на базе музейной экспозиции».**



Сыродутный горн для древнего металлургического производства. Реконструкция сыродутного горна в музейной экспозиции.



Реконструкция древнего способа получения железа (крицы) про помощи сыродутного горна.

Таблица 19

После окончания работы археологической экспедиции 1971-1974 гг. под руководством Н.А. Онайко на этом однослойном объекте, **историко-архитектурный памятник был законсервирован и решением Краснодарского крайисполкома № 540 от 26 августа 1981 г. поставлен на государственную охрану, в связи с запланированными в дальнейшем мероприятиями по его реконсервации и музеефикации.**



Современное состояние охраняемой территории, где в 1971 - 1974 гг. был выявлен историко-архитектурный памятник первой половины VI в. до н. э. архаическое поселение «Торик» г. Геленджик, Тонкий мыс, ул. Десантная, 2., октябрь, 2022 г. (фото автора статьи И. А. Ягмур)



Прибрежная часть охраняемой территории архайического поселения «Торик».
г. Геленджик, Тонкий мыс, октябрь 2022 г. (фото автора статьи И.А. Ягмур.)

P S

Прошло уже не одно десятилетие с момента консервации этого уникального объекта историко-архитектурного наследия раннего периода античной колонизации Северо-Восточного Причерноморья. Менялись собственники «особо охраняемой» государством территории, а вместе с ними менялся и ландшафт местности, где и по сей день под слоем щебенки, асфальта и разных «временных конструкций» покоится этот уникальный памятник архитектуры первой половины VI в. до н.э.

И в который раз я вновь и вновь прихожу на берег Тонкого мыса, и сегодня, как более двух с половиной тысячелетий назад, стою на том же месте, вглядываясь в даль горизонта как вглубь времён, и думаю о возрождении загадочного и незаслуженно забытого архайического Торика, где жили, трудились и боролись, отстаивая своё право на достойное существование вдали от родины, в окружении многих воинственных варварских племен, возможно, и наши с вами далёкие предки.

Ирина Александровна Ягмур, научный сотрудник отдела истории.

Фотографии таблиц с образцами фрагментов родосско-ионийской керамики, амфорной тары, светильников, металлических изделий, фотографии раскопок и план здания архайического Торика. (Из книги Онайко Н.А. Архайический Торик. Античный город на северо-востоке Понта. /М., изд. «Наука», 1980г.)

Планы и графические реконструкции: землянок и сельских усадеб на Гераклеиском полуострове и на хоре Ольвии. (Крыжицкий С.Д. Жилые дома античных городов Северного Причерноморья (VI в. до н.э. - IV в. н.э.), /Киев, изд. «Наукова думка», 1982 г.)

Фотографии образцов ионийской керамики: (borysthenes.org)

Фото: Аск ионийский кольцеобразный с поясами коричневого лака. (<http://collections.hermitage.ru/entity>)

К сыродутному производству: кадр из д./ф. «Выплавка железа. Сыродутный горн». (ВКонтакте (vk.com) группа Неизвестная Русь).

Фотография реконструкции сыродутного горна в музейной экспозиции (<https://историиземли.рф>).

Рисунок древнего сыродуного металлургического производства:

(<https://papik.pro/risunki/na-temu>)

Схема-рисунок сыродутного металлургического процесса. Печь-домница.

(<https://obrazovanie-gid.ru/konspekty/nachalo-ispolzovaniya-metallov>)