

В.В. Хапаев (Севастополь)

Опыт компьютерной реконструкции античного и средневекового города (на материалах фильма «Херсонес Великий»)

Проблема визуальной реконструкции археологических памятников, а также архитектурных сооружений, сохранившихся лишь в описаниях исторических источников, стоит давно. С началом Нового времени, когда история и археология превратились из литературного жанра и охоты за сокровищами в научные дисциплины, делаются попытки не столько «отстроить на местности» древние руины, сколько представить их визуально с помощью живописи, графики, макетирования. С конца XX века эта работы выполняется, в основном, с помощью компьютерного моделирования.

Попытки графической реконструкции археологических памятников Северного Причерноморья регулярно предпринимались с послевоенных времен. Их выполняли, в основном, археологи – С. Д. Крыжицкий [13], А. Н. Щеглов [26, с. 30, 31, 42, 56, 64, 65.], И. А. Антонова (с помощью художника А. Ф. Снежкиной) [1]. Поначалу архитекторы подключались к этой работе реже. В качестве удачных примеров можно привести реконструкции Уваровской базилики [27, р. 102, fig. 8.64] и Четырехапсидного храма в Херсонесе [14, с. 161, рис. 6], выполненные киевским архитектором Р. И. Кухаренко и кварталов поздневизантийского Херсонеса, раскопанных Г. Д. Беловым [4; 5; 6; 7], созданные Ю. Г. Лосицким (также киевским архитектором) [18, с. 34–60. Рис. 3–11].

Нельзя не упомянуть и вклад в «возрождение» облика Херсонеса художника Р. Воскресенского, автора знаменитой картины 1951 года «Собрание граждан Херсонеса» [27, р. 73, fig. 8.16] и макета большой жилой усадьбы эллинистического периода, раскопанной в Северном районе Херсонеса, который долгое время экспонировался в первом зале античной экспозиции музея, а сейчас находится в зале голограмм.

Макеты отдельных зданий, выполненные в масштабе, длительное время были единственным способом 3D визуализации археологических объектов, и в музеях мира их хранится множество, а в наше время – не только в музеях, но и в многочисленных парках миниатюр. Например, реконструкции памятников Анатолии можно увидеть в стамбульском парке Miniaturk, а макеты археологических памятников Крыма – в Бахчисарайском парке миниатюр. Подаренный Херсонесскому музею севастопольским предпринимателем А. С. Нуровым набор макетов реконструкций памятников античного Херсонеса и средневекового Херсона экспонируется на территории музея в так называемом «сади́ке миниатюр».

С 30-х годов XX века предпринимаются попытки создания больших комплексных макетов древних городов. Самый знаменитый из них – макет Древнего Рима IV в. н. э. «Plastico di Roma Imperiale», созданный археологом Итало Гисмонди (Italo Gismondi). Приказ о его создании был отдан диктатором Б. Муссолини в 1933 году, а реализован проект был лишь в 1955 году. Макет изначально имел размеры 16x16 метров, а в 1971 году был автором дополнен. Он экспонируется в Музее Римской цивилизации [29], и до сих пор считается эталонным произведением подобного рода, своеобразным творческим ориентиром. Свидетельством качества, изготовленного И. Гисмонди макета является тот факт, что он был использован для съемок общих планов древнеримской «натуры» в фильме режиссера Р. Скотта «Гладиатор» (2000 г.).

В Херсонесском музее до 2005 года экспонировался макет стандартного надела хоры Херсонеса IV в. до н.э., выполненный, вероятно, вышеупомянутым Р. Воскресенским. Он, также, как и макет Древнего Рима, наряду с макетом херсонесского античного жилого дома, был использован для киновизуализации античного Херсонеса в фильме «Древняя жизнь Херсонеса» [21, 25.08–25.11, 28.55–29.46 (по тайм-коду)].

Новые возможности визуальной реконструкции появились с началом компьютерной эры. И первый опыт комплексной компьютерной 3D реконструкции был предпринят опять-таки на материалах «Plastico di Roma Imperiale»,

которую в 90-е годы XX века попытались перенести в виртуальное пространство.

Эта работа, получившая название «Rome Reborn» под руководством профессора Б. Фишера продолжалась 10 лет – с 1997 по 2007 гг. В ней участвовали Институт высоких технологий и гуманитарных наук при университете Вирджинии, Калифорнийский университет, Политехнический университет в Милане, университет Бордо III и университет города Кан. Этот проект выполнялся при серьезной грантовой поддержке и, тем не менее, авторы пытаются на нем заработать, продавая созданный контент создателям компьютерных игр [30].

Ярким примером бескорыстного, волонтерского проекта компьютерной 3D визуализации целого города является реконструкция Константинополя «Byzantium 1200» (byzantium1200.com), выполненная в 2003–2011 годах группой энтузиастов под научным руководством немецкого византиниста профессора Альбрехта Бергера (Albrecht Berger). В рамках этой инициативы были смоделированы и описаны как отдельные здания, так и город в целом. К сожалению, этот проект не нашел финансовой поддержки ни в Турции, ни в Евросоюзе, ни в России, и был фактически заморожен: создатели переключились на реконструкцию Вавилона и других древних памятников.

Опыт компьютерной 3D реконструкции памятников Херсонеса и его окружи предпринимался с начала XXI века неоднократно и с разной степенью успешности. Польский археолог Т. Сарновски предложил ставшую впоследствии весьма популярной и растиражированную реконструкцию римского храма Юпитера Долихена, раскопанного в 90-х годах прошлого века в Балаклаве [19].

Его соотечественник А. Бернацки в соавторстве с сотрудниками Херсонесского музея-заповедника выполнили целую серию реконструкций средневековых храмов Херсонеса, используя, в том числе, и выполненные в 2D архитектурные реконструкции Р. А. Кухаренко и др. [17]. Реконструкции отдельных античных и средневековых памятников выполнялись также художниками А.Д. и В.Д. Карнаушенко [9; 10; 11; 12]. Эти работы проходили апробацию на заседаниях Международной (с 2014 года Всероссийской)

научной конференции «Лазаревские чтения» в Филиале МГУ в г. Севастополе.

Значительный объем работы по переводу в цифровой формат созданных ранее реконструкций к 2015 году выполнил архитектор Херсонесского музея-заповедника И.В. Бацура.

Таким образом, к 2015 году был накоплен достаточный материал для постановки задачи создания комплексной компьютерной 3D реконструкции Херсонеса определенного периода. В градостроительной истории города таких периодов можно выделить пять: ранний Херсонес конца VI–V века до н.э., эллинистический город IV–I вв. до н.э., город римского времени (первые века н. э.), ранневизантийский Херсон VI–X вв. н. э., город последнего периода его существования (XI–XIII века).

В каждом из пяти периодов облик города отличался значительным своеобразием. О раннем Херсонесе мы почти ничего не знаем: ни о его планировке, ни об архитектуре зданий, так как они, по всей видимости, были разобраны при строительстве эллинистического города в IV в. до н. э. В это время город получил регулярную гипподамову планировку, которая (с незначительными изменениями) просуществовала до конца его истории. Здания этого времени строились из крупных квадров, были рассчитаны на столетия эксплуатации и простояли долго.

Облик города стал меняться, хотя и не радикально, в первые века новой эры: строились арки на магистральных продольных уликах, был проведен водопровод и создано водохранилище, возводились крупные общественные здания высотой до 10 метров, на месте старых было возведено некоторое количество новых зданий с применением привнесенного римлянами в греческую строительную практику связующего раствора. Была серьезно перестроена оборонительная ограда, в частности, примерно на половине ее периметра была возведена передовая линия стен – так называемая протейхизма.

В VI веке город подвергся тотальной перестройке, вызванной по одной версии землетрясением [20, с. 753–756; 2], по другой – пандемией так называемой Юстиниановой чумы 541–544 годов [25]. Хотя нельзя исключать, что

верны обе гипотезы. В результате, было выстроено заново большинство жилых усадеб и общественных зданий, в основном, христианских храмов. Оборонительные стены вновь подверглись серьезной перестройке, на ряде участков изменилась их траектория и конфигурация.

В XI веке город снова был сильно разрушен. Наиболее вероятной причиной этого является землетрясение [24, с. 219–262]. При его восстановлении была радикально изменена конструкция жилищ: начал массово использоваться так называемый Анатолийский стиль, хорошо известный в Крыму по конструкции Бахчисарайского дворца и многих других архитектурных памятников Османского периода истории полуострова. В Херсонесе на заключительном этапе его истории было построено множество крошечных храмов – так называемых «часовен».

Все вышеперечисленные факторы необходимо было учесть при создании комплексной компьютерной реконструкции облика Херсонеса различных эпох.

Первый опыт такой работы был предпринят автором этих строк в соавторстве с И. В. Бацурой и художником 3D графики В. Зайцевым в рамках постпродакшна документально-постановочного фильма «Херсонес Великий» (авт. А. Александров, В. Хапаев, реж. А. Александров, продюсер А. Червинский). Работа выполнялась в 2015–2017 годах, премьера фильма состоялась в кинотеатре «Муссон» (Севастополь) и на телеканале «Информационный канал Севастополя» 28 июля 2017 года.

В ходе работы были визуализированы в 3D практически все созданные к тому моменту реконструкции зданий Херсонеса, в той или иной форме опубликованные (чертежи, рисунки, 3D модели).

Однако этого было совершенно недостаточно для того, чтобы «отстроить» целый город.

Вот как решалась эта проблема:

1. Из пяти вышеупомянутых периодов для реконструкции было выбрано два – Херсонес на стыке эллинистической и римской эпох (условно I в. н. э.) и византийский Херсон X века. Это позволило сократить количество реконструируемых объектов до приемлемого уровня.

2. На основе чертежей фундамента Базилики № 28 на

главной площади Херсонеса (предполагаемого места крепления князя Владимира) и сохранившихся в Равенне и Салониках аналогий была создана реконструкция двухэтажной херсонесской базилики. Благодаря наблюдениям за сохранившимися аналогичными памятниками (в первую очередь салоникинской базиликой св. Дмитрия VII в. н.э.), нам удалось сделать реконструкцию визуально реалистичной.

3. По чертежам и аналогиям с сохранившимися стенами византийских крепостей (в первую очередь – с оборонительной стеной Никеи и приморской оборонительной стены г. Аланья на Юге Малой Азии) были воссозданы оборонительные стены Херсонеса эллинистического и ранневизантийского периодов. Обращение к аналогиям было необходимо, т.к. приморские стены Херсонеса сохранились лишь на двух небольших участках [23], а при строительстве в конце XIX века артиллерийской батареи был полностью уничтожен ключевой участок оборонительной ограды – юго-западный, где находились главные крепостные ворота города, именовавшиеся в Средние века Святыми.

Немногочисленные чертежи и словесные описания путешественников (например, Ф. Дюбуа де Монпере) не позволяли с должной мерой достоверности реконструировать этот участок стен. Именно поэтому пришлось прибегать к аналогиям схожей по размерам и конструкции, но гораздо лучше сохранившейся крепостной оградой малоазиатской Никеи – города двух Вселенских соборов.

Однако и вышеописанных мер было недостаточно для визуализации города целиком, ведь он раскопан не более чем на одну треть, а реконструкция его жилых построек очень сильно затруднена, т.к. от жилых домов VI–X веков не сохранилось ни одного целого фундамента [24, с. 198–201]. Поэтому, так же, как это было сделано в проектах «Plastico di Roma Imperiale» и «Byzantium 1200», рядовая застройка города была реконструирована на основе нескольких многократно повторенных моделей.

Реконструкции античных жилых усадеб были выполнены на основе вышеупомянутых работ Р. Воскресенского, Г. Белова и С. рыжицкого. Раннесредневековые здания пришлось отрисовывать исключительно на основе

аналогий, т.к. в Херсонесе для такого рода реконструкций отсутствует фактический материал.

Статусные (так называемые «потестарные») здания отстраивались на основе опубликованной в проекте «Byzantium 1200» реконструкции здания дворца у монастыря Мирелайон [28] – константинопольской резиденции Романа Лакапина, построенной в первые десятилетия X века, до того, как Лакапин стал императором.

Таким образом, до появления более достоверных (в первую очередь херсонесских) материалов, это здание могло служить нам неким образцом резиденции высокопоставленного ромея. О существовании таких резиденций («палат») по краям херсонесской Агоры сообщают нам многочисленные древнерусские летописные и житийные источники [15, стлб. 116; 8, с. 46–49; 16, с. 262].

Рядовая раннесредневековая застройка воссоздавалась на основе реконструкций инсул (многоквартирных римских жилых домов) провинциальных древнеримских городов, в первую очередь, на материалах римского порта Остия, с поправкой на местные строительные материалы, найденные при раскопках. Это допущение мы сочли оправданным по двум причинам.

Во-первых, инсулы строились в Константинополе и в период его основания и интенсивной застройки в IV–VI веках, и впоследствии, когда город в IX–X веках стал возрождаться после многовекового упадка. Многие такие здания сохранились в Стамбуле до сих пор: полностью или частично (в последнем случае они встроены в современные здания) [22].

Во-вторых, в Херсонесе найдены, хотя и не полностью, фундаменты жилых усадеб очень большой толщины (0,8 м) на крепком известковом растворе, предназначенные выдерживать вес как минимум трехэтажного здания. Кроме того, структура экономики раннесредневекового Херсона предполагала наличие в городе большого процента населения, занимавшегося наемным трудом (рыбаки, моряки, солевары, засольщики рыбы), которые не нуждались в отдельных усадьбах, да и не могли себе их позволить, довольствуясь съемными квартирами, комнатами или даже углами [24, с. 299–303].

Благодаря применению метода аналогий, нам удалось с определенной достоверностью восстановить в 3D формате облик Херсонеса двух эпох и создать задел для его совершенствования и уточнения на будущее.

Ряд весьма существенных проблем на данном этапе работы решить не удалось.

Во-первых, из-за технических (аппаратных) проблем реконструкцию не удалось «посадить» на реальный херсонесский рельеф, и она пока что остается плоской, что снижает ее визуальное качество.

Во-вторых, слишком ограниченным оказался набор 3D моделей для реконструкции рядовой застройки, и при дальнейшей работе их число необходимо увеличивать, опираясь, в первую очередь, на данные херсонесской археологии.

В-третьих, пока не удалось создать достоверные 3D модели людей соответствующих эпох: с характерными для определенного времени прической, одеждой и т.д. Необходимо наработать банк 3D-моделей подлинных артефактов: амфор, столовой и кухонной посуды, оружия, амуниции, конской сбруи и т.п. для насыщения виртуальной среды реконструируемого города реальными деталями. Необходимо 3D-сканирование реальных архитектурных деталей для их размещения в реконструкциях объектов, на руинах которых они найдены. В особенности это касается капителей колонн со сложной конфигурацией.

Необходимо дорабатывать материалы текстур как зданий, так и в особенности мостовых, создать или приобрести достоверные модели древних и средневековых кораблей: триер, бирем, либурн, дромонов, кубар и хеландий.

Однако, эта работа невозможна без серьезной грантовой поддержки, а также творческого и научного сотрудничества с Государственным историко-археологическим музеем-заповедником «Херсонес Таврический», к которому это учреждение культуры пока, видимо, не готово.

Без соблюдения этих условий проект создания компьютерной 3D реконструкции Херсонеса обречен повторить судьбу замечательного, но фактически загубленного равнодушным чиновником проекта «Byzantium 1200».

Источники и литература

1. Антонова И. А. Оборонительные сооружения херсонесского порта в средневековую эпоху // *Античная древность и средние века*. – 1971. – Вып. 7. – с. 102–118.

2. Антонова И. А., Никонов А. А. Следы разрушительных землетрясений в Херсонесе и окрестностях в римское время и в раннем средневековье // *Очерки по истории христианского Херсонеса*. – СПб.: Алетейя, 2009. – С. 14–51. – (Херсонес Христианский, т. 1. вып. 1).

3. Белов Г. Д. Северный прибрежный район Херсонеса (по новейшим раскопкам) // материалы по истории и археологии СССР (МИА). – 1953. – № 34. – с. 11–31.

4. Белов Г. Д., Стржелецкий С. Ф. Кварталы XV и XVI (раскопки 1937 г.) // *МИА*. – 1953. – № 34. – с. 32–108;

5. Белов Г. Д., Стржелецкий С. Ф., Якобсон А. Л. Квартал XVIII (раскопки 1941, 1947 и 1948 гг.) // *МИА*. – 1953. – № 34. – с. 160–236.

6. Белов Г. Д. Итоги раскопок в Херсонесе за 1949–1953 гг. // *Советская археология*. – 1955. – Вып. XXIV. – с. 257–281.

7. Белов Г. Д., Якобсон А. Л. Квартал XVII. Раскопки 1940 года // *МИА*. – 1953. – № 34. – С. 109–159;

8. Житие Владимира особого состава // Шахматов А. А. Корсунская легенда о крещении князя Владимира. – СПб.: Изд-во имп. АН, 1906. – 126 с.

9. Карнаушенко Э. Н., Карнаушенко А. Д. Реконструкция литургической планировки «Базилики Крузе» в программе 3DS Max 2009 Design // *Причерноморье. История, политика, культура*. Выпуск III. Серия А. Античность и средневековье. Избранные материалы Международных научных конференций «Лазаревские чтения» / Под общей редакцией В. И. Кузищина. – Севастополь: Филиал МГУ в г. Севастополе, 2010. – с. 140–147;

10. Карнаушенко Э. Н., Карнаушенко А. Д. Реконструкция литургического пространства «Базилики 1935 года» в программе 3D Studio Max 2009 Design // *Причерноморье. История, политика, культура*. Выпуск V(II). Серия А. Античность и средневековье. Избранные материалы VIII Международной научной конференции «Лазаревские чтения» / Под общей редакцией В. И. Кузищина. – Севастополь: Филиал МГУ в г. Севастополе, 2011. – С. 148–154;

11. Карнаушенко Э. Н., Карнаушенко А. Д. 3D реконструкция Подземного храма на главной улице в Херсонесе средствами Google SketchUp 8 Pro (с наземным храмом над ним и литургической планировкой) // *Причерноморье. История, политика, культура*. Выпуск VIII(III). Серия А. Античность и средневековье. Избранные материалы IX Международной научной конференции «Лазаревские чтения» / Под общей редакцией В. И. Кузищина. – Севастополь: Филиал МГУ в г. Севастополе, 2012. – С. 99–104;

12. Карнаушенко А. Д., Карнаушенко Э. Н. Интерактивная 3D реконструкция побережья Херсонеса с некоторыми археологическими объектами // *Причерноморье. История, политика, культура*. Выпуск XVI (V). Серия А. Античность и средневековье. Избранные материалы XI и XII научных конференций «Лазаревские чтения» / Под общей редакцией С. Ю. Сапрыкина. – Севастополь: Филиал МГУ в г. Севастополе, 2015. – С. 111–115.

13. Крыжицкий С. Д. Опыт реконструкции жилых домов центрального квартала на участке НГС в Нижнем городе Ольвии // *Воспорские исследования*. – 2009. – Вып. XXI. – с. 182–211.

14. Кутайсов В. А. Четырехапсидный храм Херсонеса // *Советская археология*. – 1982. – Вып. 1. – С. 155–169.

15. Лаврентьевская летопись // Полное собрание русских летописей. – Л.: Изд-во АН СССР, 1926–1928. – Т. 1. – Изд. 2-е. – 579 стлб.

16. Лихачев Д. С. Повести о Николе Заразском // Труды отдела древнерусской литературы Института русской литературы АН СССР. – 1949. – Т. 7. – С. 282–405.

17. Ранневизантийские сакральные постройки Херсонеса Таврического / [под ред. А. Б. Бернацки, Е. Ю. Клёниной, С. Г. Рыжова]. – Poznan: Wydawnictwo Poznanskie, 2004. – 250 с. – (Архитектура ранневизантийских сакральных построек Херсонеса Таврического; т. 1).

18. Романчук А. И. Херсонес XII–XIV вв. Историческая топография. – Красноярск: изд-во Красноярского ун-та, 1986. – 192 с.

19. Сарновски Т., Савеля О. Я. Балаклава. Римская военная база и святилище Юпитера Долихена. – Варшава, 2000. – С. 252–264.

20. Сорочан С. Б. Византийский Херсон (вторая половина VI – первая половина X вв.). Очерки истории и культуры. Ч. 1–2. [Отв. ред. Г.Ю. Ивакин]. – Харьков: Майдан, 2005. – 1648 с.

21. Хапаев В.В. (авт.), Левченко В. Ю. (реж.) Древняя жизнь Херсонеса (фильм) [Электронный ресурс]. – Севастополь: Дэв-ком, 2005. – 50 мин. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=12uaBNtCyEA>.

22. Хапаев В.В. Жилые усадьбы византийского Константинополя в современном Стамбуле (постановка проблемы) Причерноморье. История, политика, культура. Выпуск V(II). Серия А. Античность и средневековье. Избранные материалы VIII Международной научной конференции «Лазаревские чтения» / Под общей редакцией В.И. Кузицина. – Севастополь: Филиал МГУ в г. Севастополе, 2011. – С. 148–154. – С. 179–193.

23. Хапаев В.В. Юго-Восточный и Северо-Восточный прибрежные участки оборонительной стены Херсонеса как источник по сейсмической истории (по данным раскопок И. А. Антоновой 1964–1967 гг.) // Причерноморье. История, политика, культура. Выпуск VIII(III). Серия А. Античность и средневековье. Избранные материалы IX Международной научной конференции «Лазаревские чтения» / Под общей редакцией В.И. Кузицина. – Севастополь: Филиал МГУ в г. Севастополе, 2012. – с. 113–136.

24. Хапаев В.В. Византийский Херсон на рубеже тысячелетий (вторая половина X – первая половина XI века). – Симферополь: Н. Орианда, 2016. – 652 с.

25. Хапаев В.В. Влияние Юстиниановой чумы 541–544 гг. на историю Херсонеса Таврического // Древний Восток и античный мир. Труды кафедры истории древнего мира. – 2018. – Т. 9. – С. 225–239.

26. Щеглов А. Н. Полис и хора. – Симферополь: Крым, 1976. – 175 с.

27. Crimean Chersonesos : city, chora, museum, and environs / [Glenn R. Mack, Joseph Coleman Carter editors]. – Austin : ICA, 2003. – 232 p.

28. Palace near MYRELAION [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://byzantium1200.com/palace.html>

29. Plastico di Roma imperiale [Электронный ресурс] // Museo della Civiltà Romana. – Режим доступа: http://www.museociviltaromana.it/it/collezioni/percorsi_per_sale/plastico_di_roma_imperiale

30. Rome Reborn: Watch what Ancient Rome looked like in 320 AD thanks to 3D reconstruction. – Independent. – 01.03.2016.