



УДК 568.9

© 2020 г. **И.Е. Еремин<sup>1</sup>**, д-р техн. наук,  
**А.В. Нацвин<sup>1</sup>**,  
**В.И. Трухин<sup>2</sup>**

(<sup>1</sup>Амурский государственный университет, Благовещенск,  
<sup>2</sup>Амурский научный центр ДВО РАН, Благовещенск)

## ТРЕХМЕРНОЕ КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АЛБАЗИНСКОГО ОСТРОГА ПЕРИОДА 1684 Г. II

Рассматривается эффективность исторической реконструкции оборонительных сооружений средневековой Руси с помощью графических приложений. Во второй части работы представлены результаты детального компьютерного моделирования крепостных стен и угловых башен острога, реализованные в рамках предложенной авторами методики онтологической репликации.

**Ключевые слова:** онтологический анализ данных, казенная и маховая сажень, трехмерное компьютерное моделирование.

DOI: 10.22250/isu.2020.64.43-56

### Введение

В первой части исследования были изложены основы методики онтологической обработки объективных исторических данных, предлагаемой авторами для генерации достоверной виртуальной реконструкции практически утраченного архитектурного комплекса. При этом использование дедуктивного подхода, примененного для проверки соответствия содержания летописных источников результатам современных археологических раскопок и топографической конфигурации Албазинского городища, позволило выявить необходимость учета линейных размеров двух разновеликих саженей XVII в.: казенной, равной 216 см, и маховой, составляющей 178 см.

В свою очередь, анализируя онтологические историко-топографические репликации общего устройства острога [1], представляющие собой предварительный результат системного решения рассматриваемой задачи,

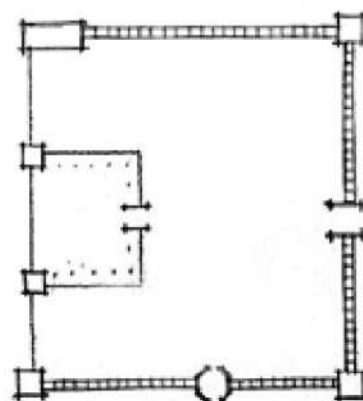
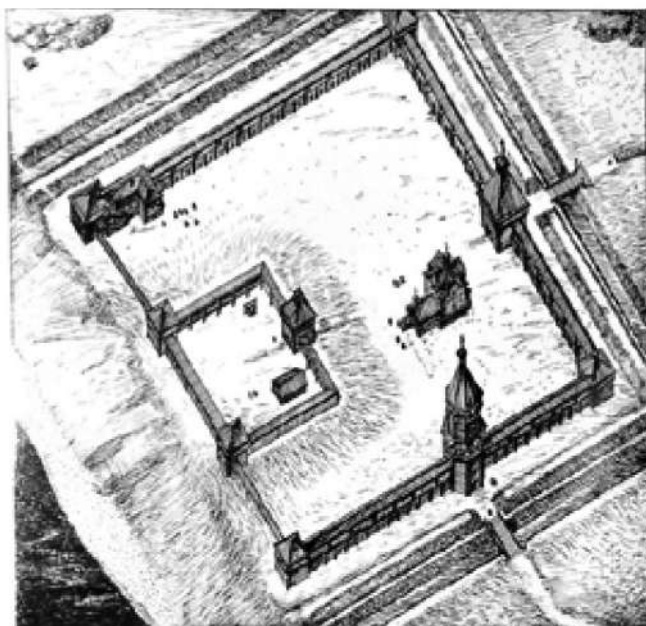
можно констатировать их необходимую общую эффективность. Однако каждая из двух предложенных реконструкций Албазинского острога обладает как достоинствами, так и недостатками, легко выявляемыми путем комплексной оценки их корреляции с общепринятыми теоретическими трактовками. Таким образом, цель второй части исследования заключалась в поиске онтологически обоснованного варианта архитектуры острожных стен и угловых башен, направленном на уточнение концептуальной модели, реализуемой с позиций индуктивного подхода.

### **Малый острог Никифора Черниговского**

Решение поставленной проблемы было начато с детализации архитектуры острога, построенного отрядом Никифора Черниговского в 1665 г. и представлявшего основу изучаемого комплекса. Очевидно, что угловые башни данного сооружения располагались на участке береговой линии Амура XVII в., полностью утраченном в настоящее время из-за геофизических процессов. Иными словами, онтологический анализ исходных данных может быть выполнен только на базе изучения письменных источников, в качестве которых использовались два документа [2] – «Росписной список Албазинского острога, составленный сыном Боярским Семеном Вешняковым по принятии его от прикащика Никифора Черниговскаго» (1674 г.) и «Роспись Албазинского острога» (1684 г.).

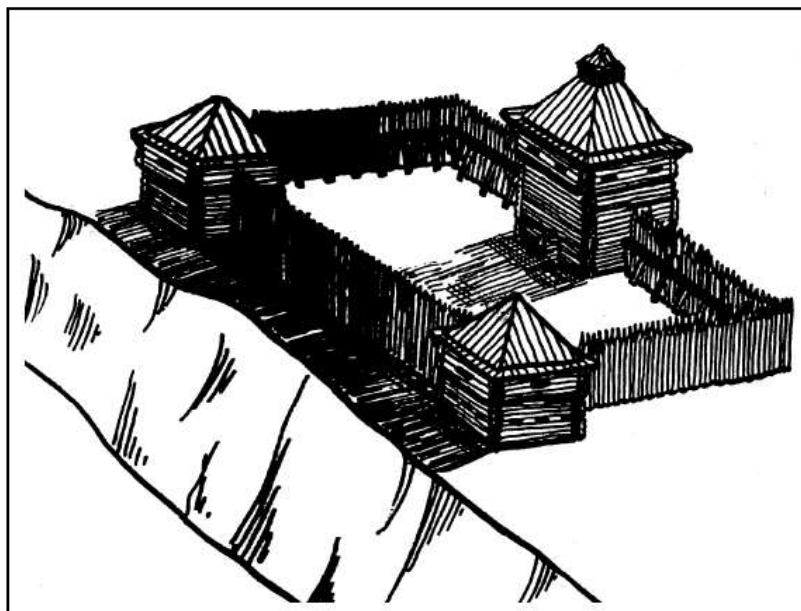
В первом документе значится: «... *Государев Албазинский острог с нагороднею покрыт тесом, а в остроге башен две башни по углам от Амура реки, под теми башнями избы, верхи шатровыя, покрыты тесом, а третья башня Приказ...*». Во втором содержится непротиворечивая дополнительная информация: «... *А от наугольные башни по Амуру вверх острожная стена сорок четыре сажени, а в той острожной стене старые две башни, поставленья Никифорка Черниговского. А в вышину те башни по три сажени: и под теми башнями поделаны бойницы и избы для аманатов и покрыты тесом... Да в том же остроге старой острог строенья Никифорка Черниговского мерою в длину осемнадцать сажен, поперег тринадцать сажен да башня с ворота...*».

Следует отметить, что аналогичный подход использовался и при реализации канонических реконструкций облика малого острога, которые, тем не менее, обладают определенными недостатками. Например, на изначальном эскизе Албазинского острога (В.И. Кочедамов [3]) все четыре тыновые стены малого острога изображены прикрытыми навесами (рис. 1).



*Рис. 1.* Реконструкция внешнего вида Албазинского острога в 1684 г.

При этом общий план, детализирующий указанный эскиз, по мнению авторов, содержит явное противоречие. А именно: прибрежная стена показана на плане без несущих столбов, предназначенных для возведения нагородней – тыновых стен, прикрытых навесами. В свою очередь, на более позднем (общепринятом) эскизе острога Никифора Черниговского, предложенном А.Р. Артемьевым [4], все четыре острожные стены показаны в виде ненакрытого тына, причем полевые стены изображены с полатями (помостами) верхнего боя (рис. 2).



*Рис. 2.* Реконструкция внешнего вида острога в 1665-1681 гг.

Однако цитируемый выше фрагмент первого из используемых справочных источников указывает на то, что, по крайней мере, полевые стены

острога были накрыты тесом, предназначенным в первую очередь для защиты полатей от воздействия климатических осадков, т.е. реконструкция Артемьева находится в частичном противоречии с «Росписным списком Албазинского острога» 1674 г.

Онтологическое согласование всех выявленных факторов дает возможность сформулировать следующую наиболее приемлемую трактовку действительного устройства рассматриваемых архитектурных объектов. Прибрежная (западная) стена малого острога имела вид обычного тына высотой в две с половиной маховые сажени. При этом, исходя из тактических соображений, данный участок оборонительного сооружения не нуждался в стрелковых бойницах, так как его надежно прикрывал крутой обрыв восточного берега Амура, делающий прямую атаку с западного направления фактически невозможной. Следовательно, отсутствовала и необходимость возведения на нем нагородней. Остальные (полевые) стороны острога имели форму тыновых стен с боевыми полатями, прикрытых навесами из двойного теса, и достигали общей высоты в три маховые сажени. Подобное конструктивное решение объективно обусловлено практической реализацией наибольшей плотности стрелковых бойниц, прорубаемых в стенах со стороны потенциально опасных направлений на двух уровнях – верхнем и нижнем бое.

В свою очередь, проанализировав совокупную информацию справочных источников, имеющую прямое отношение к угловым башням острога Никифора Черниговского, можно синтезировать их краткое описание: высота стен – три маховые сажени; шатровые крыши из двойного теса; первые этажи – жилые избы; вторые этажи – боевые площадки с бойницами. Для достижения необходимой полноты структурных данных авторы предлагают ввести в рассмотрение следующий ряд вполне обоснованных предположений.

Во-первых, считать ширину стен описываемых башен равной их высоте, поскольку подобная конструкция оказывается аналогичной устройству угловых башен большого острога, подробная речь о которых пойдет дальше.

Во-вторых, полностью исключить из рассмотрения возможность наличия на описываемых башнях развалов, имеющих различные конфигурации на реконструкциях Кочедамова (рис. 1) и Артемьева (рис. 2), на основании того, что о них не упоминается ни в одной из росписей острога. Кроме того, следует принимать во внимание, что прямые, т.е. безразвальные угловые башни были достаточно распространены в исследуемый исторический период [5].

В-третьих, учитывая основное назначение нижних башенных этажей – изолированное содержание пленников (аманатов), оказывается неизбежным наличие входов на боевые площадки, смежные с верхним боем полевых стен острога, доступ к которым должен обеспечиваться крытыми лестницами.

Таким образом, имеет место минимальный набор исходных данных о конструкции и основных размерах исследуемых объектов, позволяющий перейти к их трехмерному компьютерному моделированию (рис. 3, 4). Характеризуя алгоритм создания виртуальных 3D-моделей, отметим, что их реализация осуществлялась аналогично реальной постройке деревянных сооружений XVII в. посредством использования геометрических примитивов (цилиндров и параллелепипедов), имитирующих строительные материалы (бревна и доски). При этом, исходя из соображений эргономичности моделирования, диаметр всех бревен был унифицирован в размере одной трети аршина, т.е. задан равным 24 см.



*Рис. 3.* Внутренний ракурс угловой башни острога Никифора Черниговского.



*Рис. 4.* Внешний вид угловых башен острога Никифора Черниговского.

Давая объективную оценку предлагаемому варианту реконструкции общего вида крепостных стен и угловых башен острога Никифора Черниговского, можно отметить их визуальную взаимную гармонию и жизнедеятельную функциональность, присущую русскому деревянному зодчеству.

### **Большой государственный Албазинский острог**

По сравнению со справочно-информационным обеспечением решения рассмотренной выше задачи онтологическая реконструкция исторического облика архитектурных объектов Албазинского острога, построенных в период 1681-1685 гг., несколько упрощается в связи с наличием более полных исходных данных. С одной стороны, «Роспись Албазинского острога» (1684 г.) дает достаточно подробную спецификацию впервые возведенных фортификационных сооружений – проездных и угловых башен, внешних крепостных стен, защитных рвов и валов. С другой стороны, имеет место возможность корреляции летописного описания некоторых из названных объектов с их физическими остатками, обнаруженными при археологических раскопках Албазинского городища, планомерно проводимых, начиная с последней четверти прошлого века.

Рассмотрим смысловое содержание используемого исторического документа, непосредственно относящееся к конструкции угловых башен и связывающих их острожных стен, применяя современную лексику. Северо-восточная (полевая) башня: высота и ширина стен основной части – по три сажени; над основной частью сооружен развал высотой в два аршина; крыша башни из двойного теса; в башне два моста (горизонтальные перекрытия), т.е. три этажа, учитывая незамощенный нулевой (подошвенный) уровень. Юго-восточная (полевая) башня: высота основной части три сажени; высота развала два аршина; на развале устроены бойницы; крыша из двойного теса; в башне один мост – два этажа с учетом нулевого уровня. Юго-западная (береговая) башня: высота основной части три сажени и два аршина; высота развала два аршина; на развале бойницы; крыша из двойного теса; в башне два этажа, учитывая нулевой уровень.

Летописное описание новых острожных стен выглядит так: «... *А от государского двора [северо-западный угол] и до наугольные полевые башни [северо-восточный угол] и от наугольные полевые башни [северо-восточный угол] до проезжей большой башни [середина восточной стены] и до наугольной башни [юго-восточный угол] и от той наугольной башни [юго-восточный угол] к Амуру реке до проезжей круглой башни [середина южной стены] и до наугольной башни [юго-западный угол] с трех сторон по остро-*

гу нарублены городни и покрыты двойным тесом с зупцами. А с внутреннюю сторону того острога плетен плетень. А от острогу поперег ширина в аршин и земли насыпан, а в вышину плетень по острогу кругом сажень печатная, полати поперег сажень и с полатей сквозь острог поделаны бойницы, а под полатями сквозь плетень по острогу бойницы же... А вышина тому острогу до зупцов пол третьи сажени...».

Кроме того, имеются три археологических раскопа, которые могут рассматриваться в качестве контрольных данных, необходимых для корреляции теоретической реконструкции общего плана острога, с фактическим расположением его элементов. Во-первых, это остатки северо-восточной угловой башни [5], показанные на рис. 5. Во-вторых, колодец и засыпавшие его остатки южной крепостной стены [6], найденные экспедицией В.В. Сухих и С.В. Глинского. В-третьих, предположительный фундамент Воскресенской церкви [7].

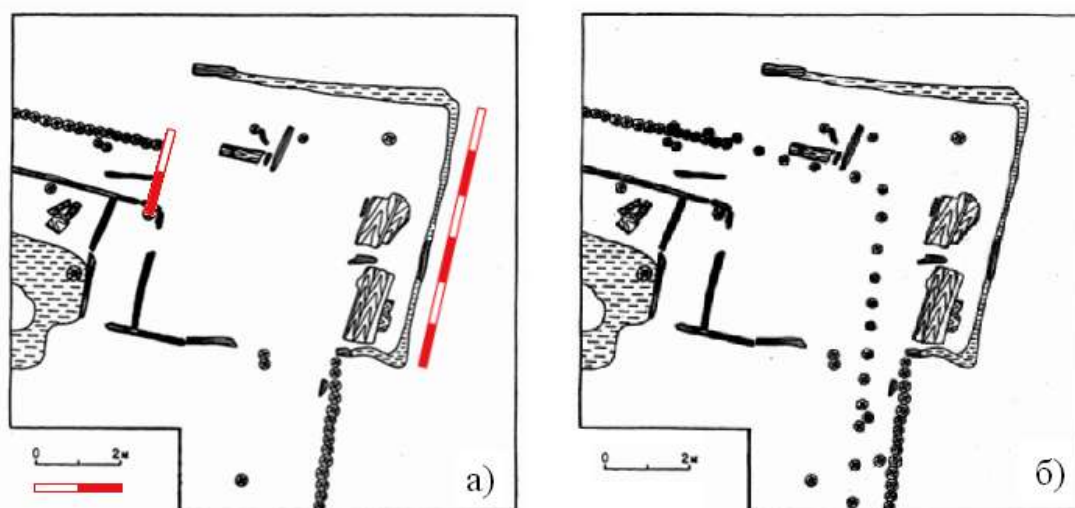
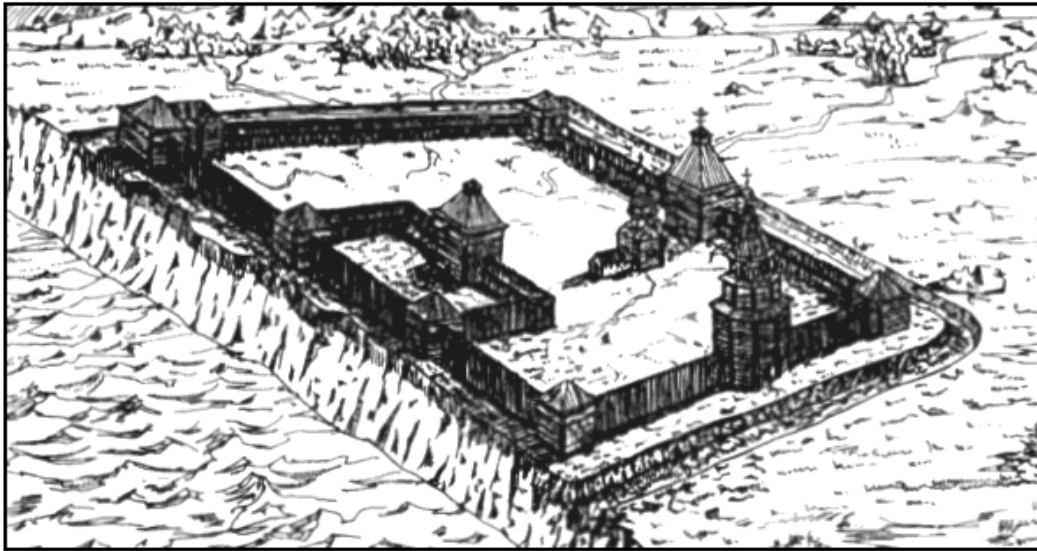


Рис. 5. План двухуровневого раскопа северо-восточной угловой башни острога: а – тыновые стены, сгоревшие в 1685 г.; б – столбы крепостного плетня 1686 г.

Возвращаясь к первой из традиционных реконструкций Албазинского острога (рис. 1), следует отметить ее реализацию только на основании рассматриваемых исторических документов, так как названные выше раскопки были произведены позднее. При этом для воспроизведения облика полевых стен большого острога Кочадамов использовал классическое определение городней в качестве примыкавших друг к другу срубов [8]. В свою очередь, достаточно обоснованные соображения, выдвинутые Артемьевым на базе изучения раскопа северо-восточной угловой башни [4], доказывают действительную конструкцию полевых стен в форме усиленного плетнем тына с полатами верхнего боя (рис. 6).



*Рис. 6. Эскиз Албазинского острога, предложенный А.Р. Артемьевым.*

Однако рассматриваемый эскиз не показывает тесового покрытия новых полевых стен, о котором однозначно говорится в «Росписи Албазинского острога» (1684 г.). Кроме того, измерение расстояния между остатками столбов, окружавших тыновые стены, и непосредственно самим тыном, проведенное на плане раскопа северо-восточной башни (рис. 5, а), показывает, что ширина полатей составляла одну маховую, а не казенную сажень, заявленную Артемьевым.

Учитывая онтологическое согласование всех названных обстоятельств, авторы предлагают следующую трактовку реальной постройки острожных стен, возведенных в период 1681-1685 гг. Новые участки прибрежной (западной) стены большого острога полностью копировали конструкцию аналогичной стены малого острога Никифора Черниговского, т.е. имели форму обычного тына высотой в две с половиной маховые сажени. Сплошная северная стена, а также четыре участка восточной и южной стен, разделенных двумя проездными башнями, были сооружены на базе тына высотой в две с половиной маховые сажени. При этом базовые стены накрывались навесом из двойного теса, для крепления которого со стороны внутреннего пространства острога использовались ряды столбов, вкопанных на расстоянии одной маховой сажени от основного тына и двух маховых саженей друг от друга. Кроме того, на удалении одного аршина от внешнего тына со стороны внутренней части острога был устроен плетень высотой в одну казенную сажень. Изолированное пространство между тыном и плетнем засыпалось землей. Непосредственно над плетнем настилались полаты, удерживаемые брусованными бревнами, закрепленными на тыновой стене и столбах, несущих защитный навес. На верхнем и нижнем бое были устроены стрелковые бойницы.



Предварительно оценивая достоверность предлагаемого авторами варианта реконструкции крепостных стен большого острога, можно констатировать, что теоретический алгоритм их поэтапного строительства оказывается достаточно эргономичным. При этом имеет место четкая преемственность между устройством старых «нагородней» и новых «городней».

Приступая к реконструкции облика угловых башен, возведенных на территории Албазинского острога в период 1681-1685 гг., авторы измерили планиметрические размеры остатков стен северо-восточной башни (рис. 5, а), которые оказались практически равными шести метрам. Поэтому, учитывая общий принцип возведения бревенчатого сруба, линейная величина сажени, примененная для исторического описания размеров всех трех новых башен, была интерпретирована в качестве казенной сажени. При этом несколько увеличенная высота юго-западной башни может быть объяснена ее расположением на береговом скате.

Таким образом, предлагается следующая, наиболее согласованная трактовка устройства рассматриваемых объектов. Северо-восточная (полевая) башня – высота и ширина стен двухуровневой основной части по три казенные сажени. Вход в башню на уровне перекрытия (моста) второго этажа со стороны полатей верхнего боя северной стены; переход на первый этаж через люк в полу второго. Доступ к основному входу в башню обеспечивался крытой лестницей, остатки которой обнаружены в ее раскопе. Развал (третий этаж) высотой в два аршина, переход на третий этаж через люк в потолке второго, в стенах развала бойницы, прорубленные со стороны потенциально опасных направлений. Крыша башни из двойного теса. Кроме того, можно предположить наличие дополнительного выхода со второго этажа башни на полати восточной стены (рис. 7).



Рис. 7. Внутренний ракурс северо-восточной башни Албазинского острога.

Юго-восточная (полевая) башня – высота и ширина стен основной части по три казенные сажени. Вход в башню на уровне земли с западной стороны. Развал (второй этаж) высотой в два аршина, переход на второй этаж через люк в потолке первого посредством внутренней лестницы, в стенах развала – бойницы со стороны потенциально опасных направлений. Крыша башни из двойного теса.

Юго-западная (береговая) башня: высота основной части три казенные сажени и два аршина; ширина – три казенные сажени. Вход в башню на уровне земли с восточной стороны. Развал (второй этаж) высотой в два аршина, переход на второй этаж посредством внутренней лестницы, в стенах развала – бойницы со стороны потенциально опасных направлений. Крыша из двойного теса (рис. 8).



*Рис. 8.* Внутренний ракурс юго-западной башни Албазинского острога.

Объективная оценка предлагаемой реконструкции общего вида крепостных стен и угловых башен большого государственного Албазинского острога позволяет отметить необходимую гармонию и функциональность, свойственную русскому деревянному зодчеству.

### **Улучшенная репликация контурного плана острога**

В первой части описываемого исследования были представлены две предварительные репликации внешнего контура Албазинского острога рассматриваемого периода [1]. При этом авторами использовалась интерпретация топографического расположения его стен в виде параллелограмма с углами в 105 и 85 градусов, ориентированного в одном случае по осевым направлениям острожных стен, отходивших от северо-восточной угловой башни, во втором – в соответствии с осевыми направлениями сохранившихся крепостных валов.

Однако детальное изучение работы [4] указывает на полную недееспособность первой версии. Сопоставление расположения фрагментов тыновых стен, сгоревших в 1685 г., и столбов крепостного плетня 1686 г. (рис. 5б) фактически указывает на то, что валы, сохранившиеся до настоящего времени на территории Албазинского городища, должны рассматриваться в качестве внешних границ острога на втором и третьем этапах его существования. Кроме того, названное обстоятельство подтверждается результатом раскопок участка южного вала, проведенных археологической экспедицией Сухих и Глинского.

В свою очередь, авторами была допущена еще одна классическая ошибка, имеющая место в общепринятых реконструкциях Кочадамова и Артемьева, которая заключается в размещении проездных башен малого и большого острогов на общей центральной линии. Причина этого объективно обусловлена отсутствием четко идентифицированных остатков названных объектов.

Для устранения выявленных недостатков концептуальная модель контуров большого Албазинского острога была видоизменена следующим образом.

Ключевая точка реконструкции, как и прежде, располагалась на раскопе северо-восточной угловой башни, размеры квадратного фундамента которой были заданы равными трем казенным сажням. Положение названного фундамента на топографическом плане городища ориентировалось, как и ранее, по остаткам горизонтальных бревен. От середины западной стены данной башни в направлении Амура была воспроизведена прямолинейная, прикрытая навесом стена длиной в 40 маховых сажень, сориентированная параллельно осевой линии северного крепостного вала и заканчивающаяся зданием государственного гостевого двора размерами три на шесть маховых сажени.

От середины южной стены северо-восточной башни воспроизводилась восточная стена, сориентированная по осевой линии аналогичного вала, длиной в 39,5 маховых (сумма длин отдельных участков) и четырех печатных (ширина проездной башни) сажени. Перпендикулярно южному концу данной стены была нанесена угловая башня с квадратным фундаментом в три печатные сажени.

От юго-западного угла юго-восточной башни в направлении реки воспроизводилась стена, сориентированная параллельно оси южного вала, длиной в 35 маховых (суммарная длина отдельных участков) и пять казенных (ширина восьмигранной проездной башни) сажень. Западный конец данной

стены изображался примыкающим к юго-восточному углу юго-западной башни с квадратным фундаментом в три печатные сажени.

От середины северной стены юго-западной башни воспроизводилась западная (береговая) тыновая стена, сориентированная параллельно полевой восточной стене, общей длиной в 44 маховые сажени. При этом оказалось, что северный конец данной стены оказывается удаленным от южной стены гостевого двора ровно на три маховые сажени. Поэтому для организации замкнутого контура острога выявленное пустое пространство было заполнено гипотетической пристройкой с квадратным фундаментом в три маховые сажени.

Кроме того, концептуальная модель острога была дополнена виртуальным макетом Воскресенской церкви [9], совмещенным с топографическим планом раскопа ее предположительного фундамента [7]. Общий анализ полученного результата показал практическую невозможность размещения малого острога по центру общей береговой стены, поскольку в этом случае его юго-западный угол перекрывается канонической конфигурацией церкви.

С целью принципиального устранения названного недостатка авторы провели онтологический анализ возможной преемственности между ключевыми фортификационными объектами большого деревянного острога и структурой деревоземляной крепости, построенной, как уже отмечалось выше, непосредственно на его месте. При этом в качестве справочного источника рассматривалась гравюра начала XVIII в., наиболее интересный фрагмент которой показан на рис. 9.

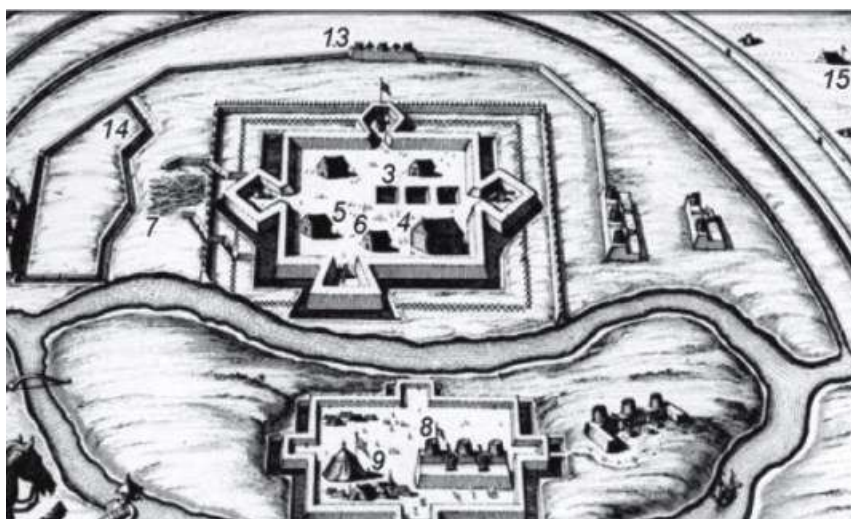


Рис. 9. Осада синцами русского города Албазина [10].

Детализируя данное изображение, можно заметить, что бастионы, четко видимые на восточном и южном фасе крепости, практически в точности совпадают с предположительным местоположением проездных башен деревянного острога. Появление такого же укрепления на слабо укрепленном се-

верном направлении является логическим оправданным способом его усиления.

В свою очередь реду́т западного фаса крепости оказывается смещенным в северную половину береговой стены, вступая при этом в некоторое противоречие с изображенным рельефом, так как оказывается наиболее приближенным к обрыву, атака со стороны которого проблематична. Подобная конфигурация может быть оправдана в рамках предположения, что данное укрепление было возведено по центру малого острога, очевидно, построенного на наиболее удобном участке берега. Таким образом, итоговая репликация плана Албазинского острога принимает вид, показанный на рис. 10.

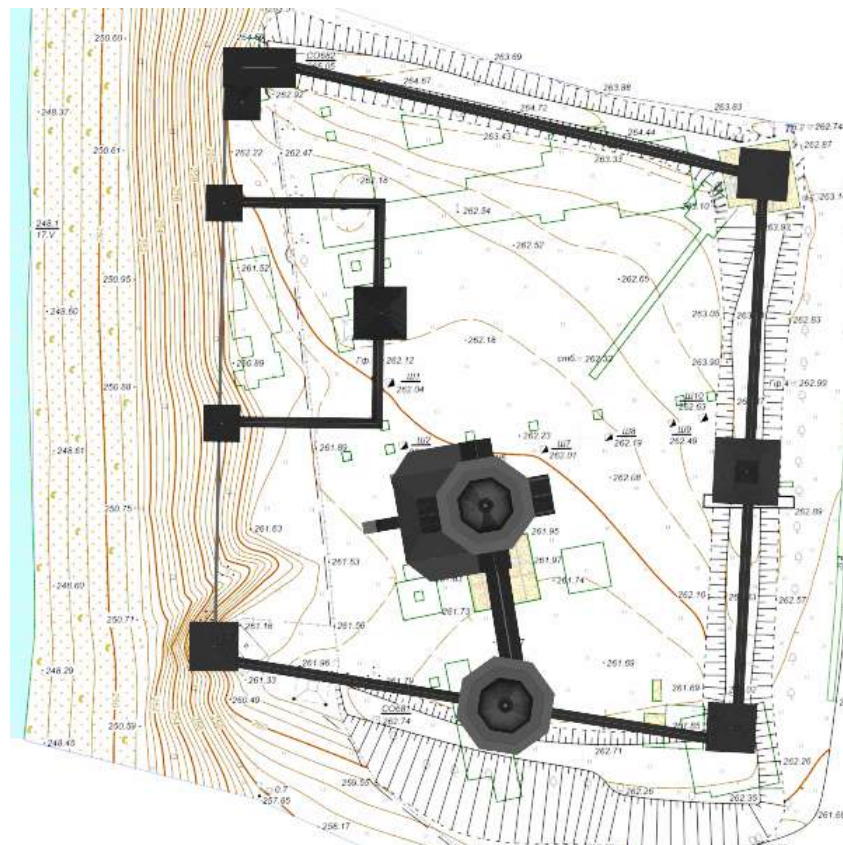


Рис. 10. Улучшенная онтологическая репликация плана острога.

Оценивая уровень достоверности предлагаемой реконструкции, приходится констатировать ее онтологически полную корреляцию как с исходными данными, заимствованными из анализируемых исторических документов, так и с фактическими параметрами всех трех вышеперечисленных археологических раскопов, рассматриваемых в качестве контрольных точек.

## Заключение

Подводя итог описанной части проводимого исследования, отметим, что возможность синтеза заявленной концептуальной модели, достаточно сильно отличающейся от традиционных результатов решения изучаемой

проблемы, обусловлена принципом анализа обрабатываемых данных на базе системного (дедуктивного) подхода. В свою очередь классический (индуктивный) подход выступает в роли вспомогательного инструмента, использование которого оправдано только для согласования внутренних особенностей отдельных элементов системы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Еремин И.Е., Трухин В.И., Бугаев С.Н.* Трехмерное компьютерное моделирование Албазинского острога периода 1684 г. I // Информатика и системы управления. – 2019. – № 4(62). – С. 10-25.
2. *Трухин В.И., Крюков В.В.* Албазинское воеводство (сборник документов). – Хабаровск: Библиотека дальневосточного казачества, 2016.
3. *Кочедамов В.И.* Первые русские города Сибири. – М.: Стройиздат, 1978.
4. *Артемьев А.Р.* Города и остроги Забайкалья и Приамурья во второй половине XVII–XVIII вв. – Владивосток: Изд-во Института истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН, 1999.
5. *Красовский М.В.* Энциклопедия русской архитектуры. Деревянное зодчество. – СПб.: Сатисъ, 2002.
6. *Сухих В.В., Глинский С.В.* Реконструкция крепостных сооружений Албазинской крепости по археологическим источникам и опубликованным материалам // Записки Амурского областного краеведческого музея и общества краеведов. – Благовещенск, 1992. – В. 7. – С. 17-25.
7. *Забияко А.П., Черкасов А.Н.* Албазинский острог: История, археология, антропология народов Приамурья. – Новосибирск: Изд-во Института археологии и этнографии СО РАН, 2019.
8. *Ласковский Ф.* Материалы для истории инженерного искусства в России. – Ч. I. – СПб., 1858.
9. *Трухин В.И., Нацвин А.В.* Реконструкция внешнего облика Воскресенской церкви Албазинского острога // Религиоведение. – 2020. – № 1. – С. 123-131.
10. *Witsen N.* Noord en Oost Tartarye. – Amsterdam: Halma, 1705.

*E-mail:*

*Еремин Илья Евгеньевич – [ilya.eremin.70@mail.ru](mailto:ilya.eremin.70@mail.ru);*

*Нацвин Алексей Викторович – [natsvin1998@yandex.ru](mailto:natsvin1998@yandex.ru);*

*Трухин Владимир Ильич – [tru\\_vi@mail.ru](mailto:tru_vi@mail.ru).*