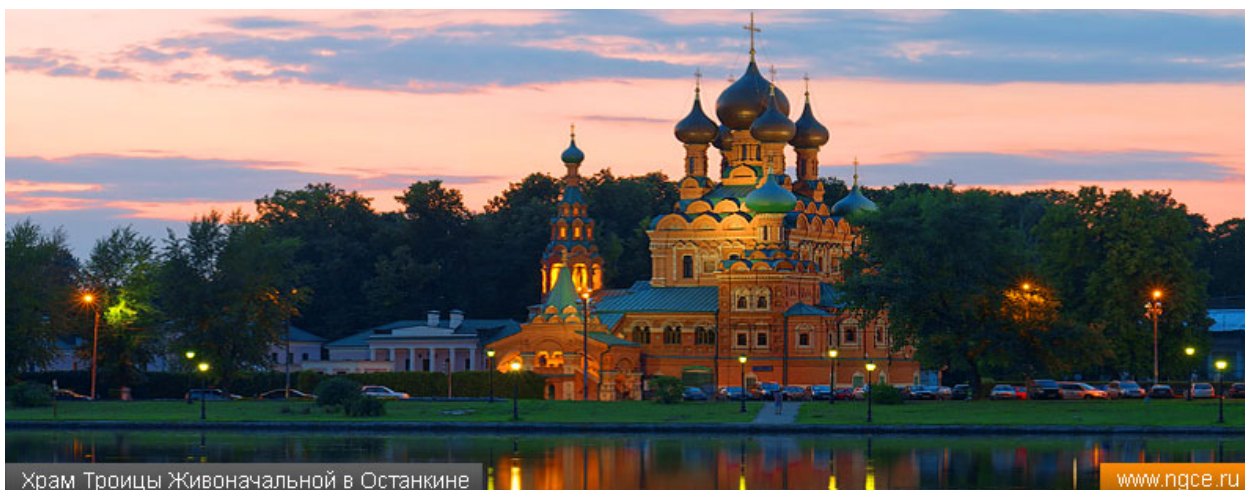


## Производство обмерных чертежей внутреннего убранства и декора на примере иконостасов Троицы Живоначальной в Останкине.

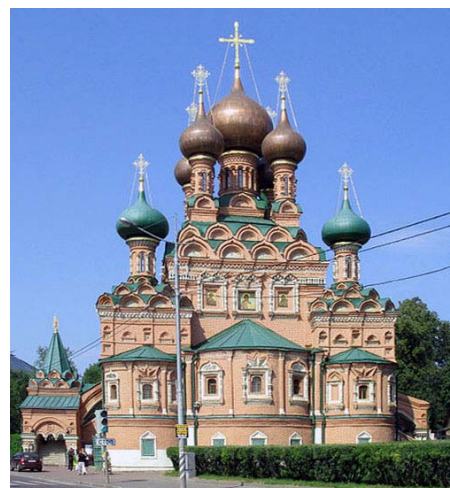
Реставрационная мастерская, приступая к подготовке эскизного проекта, а затем и рабочей документации для реставрации объекта исторического наследия, обязана решить целый ряд сложных технических проблем, связанных с проведением обмерных работ и обработкой их результатов:

- провести архитектурно-археологические обмеры и фотофиксацию объекта и всех значимых его элементов;
- определить места утрат архитектурных и скульптурных деталей, деталей интерьера, элементов фурнитуры;
- определить места утрат лакокрасочного покрытия;
- рассчитать площади (утраты, отмывка, покраска, покрытие драгоценными металлами);
- рассчитать объемы (утраты, материалы для реставрации);
- подготовить документацию для эскизного проекта;
- подготовить документацию для рабочего проекта реставрации.



Проведение обмерных работ традиционными методами, в случае с высоким декором, требует возведения строительных лесов, без которых обмеры рулеткой невозможны. Возведение и демонтаж лесов приводят к дополнительным затратам времени и ресурсов, нарушают режим работы объекта реставрации и часто приводят к дополнительным утратам внешнего вида объекта.

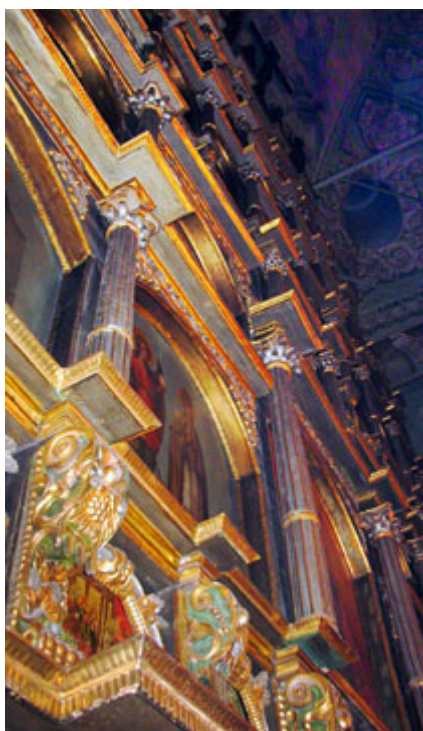
Ситуация меняется при выполнении обмеров при помощи лазерного сканирования. В частности, существенно сокращается время обмерных работ, и при этом не требуется возведение строительных лесов, которые только мешают при использовании методики



лазерной съемки. Следует отметить, что если есть необходимость съемки, а леса уже возведены, проведение обмеров лазерным сканером возможно, но, при этом сильно увеличиваются сроки исполнения и съемки, и обработки данных из-за увеличения точек стояния сканера и огромного количества шумов, возникающих от возведенных конструкций лесов.

На примере одного из наших проектов, связанных с декором и внутренним убранством, мы постараемся охарактеризовать суть и цели нашей работы.

По заказу Реставрационно-строительной компании специалисты «НГКИ» выполнили комплекс работ по лазерному сканированию 3х иконостасов храма с последующим вычерчиванием деталей киотов и обзорных чертежей, что является неотъемлемой частью эскизной и рабочей документации реставрационного проекта.



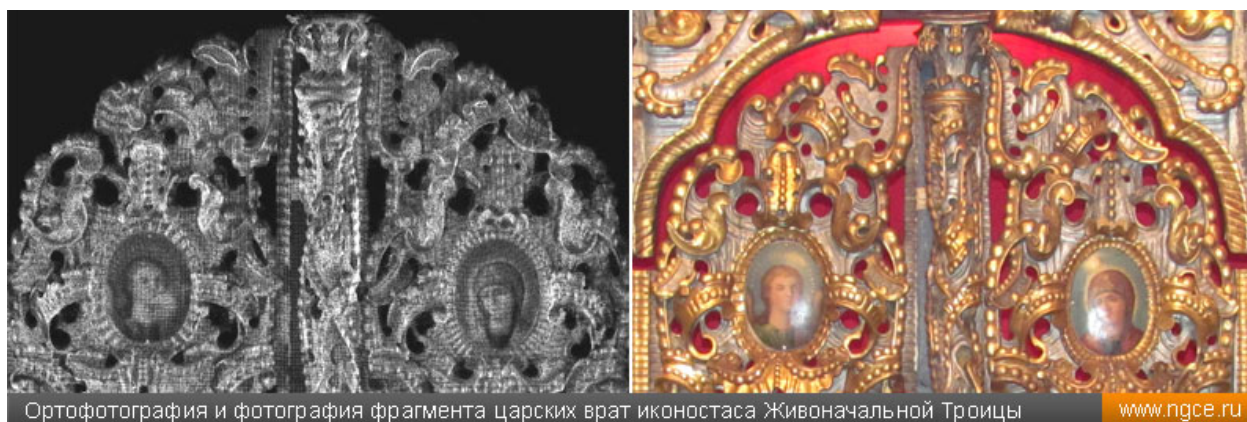
Наша работа выполняется на высокоточном безопасном современном оборудовании и позволяет вести работы в рамках действующих организаций, не меняя установленный в них режим.

Храм Троицы Живоначальной на момент проведения работ находился в процессе реставрации, но при этом являлся действующим. Специалисты нашей компании выполнили съемку всех нужных объемов в течении 2 дней, получив данные для постобработки, которая проводилась удаленно, без дальнейшего присутствия на объекте. Такая скорость получения первичных данных недоступна традиционным методам обмерных работ по причине огромного количества измерений, которое нужно произвести для воссоздания точной, мелко-детализованной модели резных иконостасов.

Обработка данных, полученных в ходе лазерного сканирования храма, как и других подобных архитектурных объектов, индивидуальна для каждого из них, и ведется в содружестве с архитекторами-реставраторами, знающими специфику выполнения точных чертежей декора.

Наша задача – обеспечить специалиста, выполняющего обмерный чертеж иконостаса, фасада или элемента декора точными данными с хорошей визуализацией вычерчиваемых объектов. Такая работа может выполняться посредством фазовых лазерных сканеров. Производным работы этого высокоточного прибора является массив точек, обладающих индивидуальной интенсивностью/цветом и координатами в местной системе координат. После сшивки полученных облаков измерений и первичной обработки данных специалист получает ортофотографию близкую по своему качеству к обычным

фотографиям. Отличие от обычной фотографии заключается в том, что каждая деталь ортофотографии имеет точное двухмерное положение относительно любой другой детали, составляющей общую картину. Эта промежуточная стадия работы позволяет специалисту сделать точный и детальный чертеж.



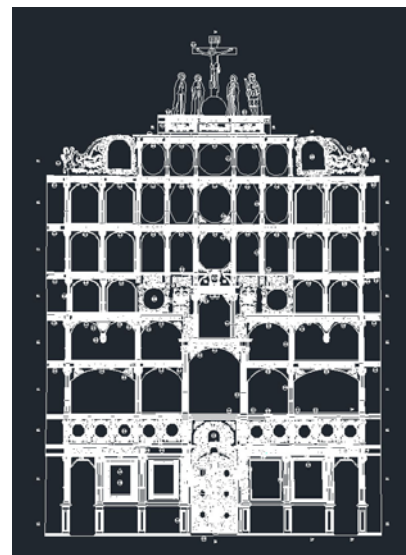
Стоит отметить, что камеральная обработка данных-сшивка, фильтрация от шумов, наконец производство самих обмерных чертежей процесс не автоматизированный, и по срокам иногда в десятки раз превышает трудозатраты на саму съемку. То-есть что бы провести обработку данных и подготовить полный комплект чертежей, компания выполняющая обмеры либо должна обладать собственным большим камеральным отделом, либо привлекать большое количество временных сотрудников для подготовки чертежей со стороны.

Указанный выше фактор существенной разницы трудозатрат на полевые и камеральные работы, а также как правило ограниченные бюджеты реставрационных компаний на проведение обмерных работ заставили нас разработать различные схемы организации работ с привлечением наших сотрудников и специалистов наших Заказчиков.

Схема1: Наша компания производит сканирование, сшивку облаков данных и создает полный комплект необходимых чертежей.

Архитекторы-реставраторы Заказчика осуществляют контроль качества работ и затем наносят на чертежи результаты обследования состояния объекта реставрации. При такой схеме с реставраторов практически полностью снимается нагрузка по проведению обмерных работ и подготовке чертежей. Весь объем по камеральной обработке данных ложится на компанию-подрядчика по обмерным работам. Однако, не являясь профессиональными реставраторами, геодезисты естественно не смогут удовлетворить всех требований

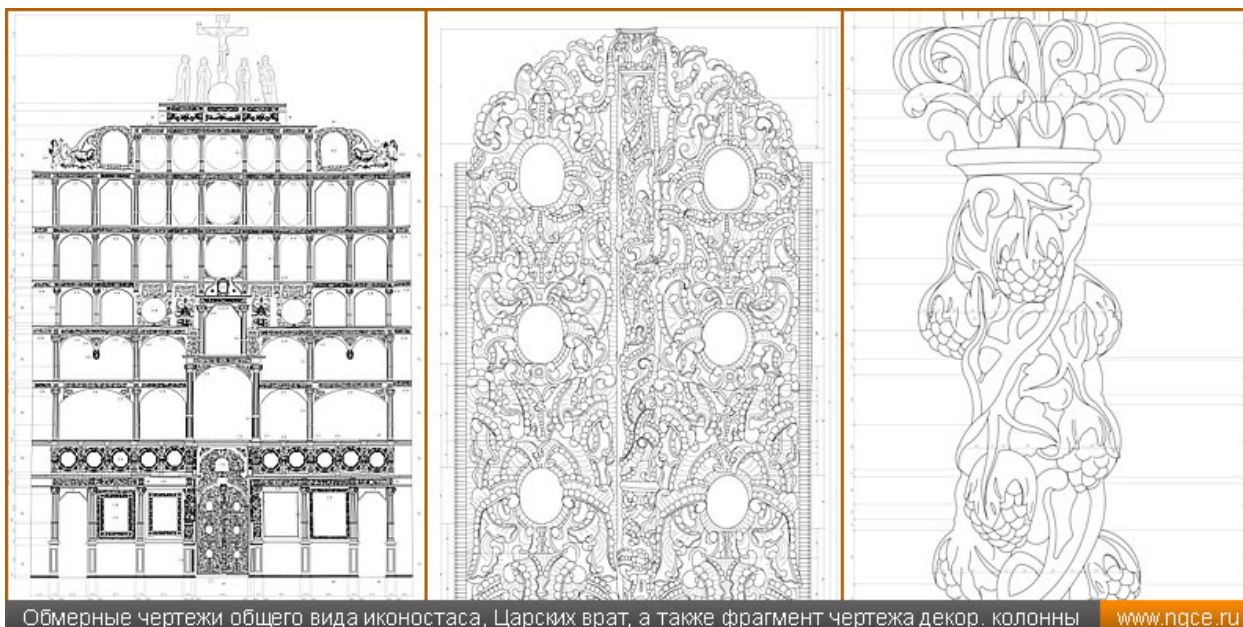
Чертеж общего вида (вверху) и фотография иконостаса (внизу)



реставраторов к обмерным чертежам. Применение этой схемы экономически оправдано в случае, если в реставрационной компании нет специалистов, обученных работе с данными 3D лазерного сканирования, а сроки проведения камеральных работ позволяют выполнить их силами камерального отдела изыскательской организации.

Схема 2: Наша компания производит сканирование, сшивку облаков данных и подготовку фрагментов облаков измерений по каждому выбранному элементу конструкции/декора, а также единого облака измерений объекта в целом для передачи этих данных реставраторам. Реставраторы осуществляют построение всех обмерных чертежей по данным лазерного сканирования. Эта схема снимает практически всю нагрузку по подготовке итоговой документации с изыскательской организации. Однако, она требует наличия в реставрационной компании специалистов как с практическим опытом геодезических работ для построения точных чертежей общего вида (фасады, поэтажные планы, разрезы, сечения), так и с опытом построения чертежей элементов декора по данным лазерного сканирования, полученным либо непосредственно в форме облаков точек измерений, либо в виде ортофотопланов.

Схема 3: Наша компания производит сканирование, сшивку облаков данных, (промежуточный вариант) построение чертежей общего вида (фасады, разрезы, сечения, поэтажные планы) и подготовку облаков измерений по каждому выбранному элементу конструкции/декора для передачи этих данных реставраторам.



Реставраторы осуществляют вычерчивание всех избранных деталей конструкции и декора объекта с учетом специфических требований проекта. На крупных объектах, требующих высокой точности построения, как чертежей общего вида, так и множества чертежей/шаблонов отдельных деталей такая схема является оптимальной. В этой схеме максимально используется и опыт геодезистов по точной съемке объектов и построению

стандартных чертежей общего вида, и опыт реставраторов, имеющих, как правило, большой опыт построения чертежей элементов декора.

Чертежи иконостасов храма Живоначальной Троицы были выполнены по 1й схеме и отражают всю геометрию, размеры и утраты обмеренной части памятника старорусского зодчества. Соотношение трудозатрат на выполнение полевой и камеральной части работ составило 1:40. Поскольку Заказчик не был готов к самостоятельному построению обмерных чертежей по данным лазерного сканирования, вся нагрузка по выполнению работ пала на изыскательскую организацию, что существенно удлинило общие сроки исполнения работ.

*Ортофотография фрагмента царских врат, фотография и чертеж.*

