


## УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский  
государственный архитектурно-  
строительный университет»  
д.т.н., профессор,  
Королев Евгений Валерьевич



» 04 \_\_\_\_\_ 2022 г.

## ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»  
на диссертацию

Шокера Хуссейна Мухаммада

«Геодезическое обеспечение обмерной фиксации объектов культурного наследия  
на основе применения лазерно-сканирующей съемки»,  
представленную в диссертационный совет ГУ 212.224.08  
на соискание учёной степени кандидата технических наук  
по специальности 25.00.32 – Геодезия

**Актуальность темы диссертации.** В последние годы технология лазерного сканирования эффективно применяется для решения различных инженерных задач. Главная ее особенность состоит в возможности создавать трехмерные виртуальные модели сложных по форме объектов. При этом модели содержат много точек (облако), которые удобно использовать для выделения особенностей объекта. В этом смысле весьма перспективным видится применение технологии лазерного сканирования для фиксации памятников культурного наследия.

В связи с относительно недавним временем появления этой технологии съемки, ряд моментов ее использования требует своего изучения. Главный вопрос состоит в обеспечении наперед заданной точности построения модели объекта, определяемой нормативными положениями. Процесс измерений связан с выявлением ошибки положения съемочных точек, которые зависят от точности исходных пунктов геодезической сети. Съемка, как правило, выполняется с нескольких точек. В этой связи возникает задача определения сектора съемки, обеспечивающего требуемую точность. Найденный сектор можно использовать для проектирования конфигурации съемочного обоснования. Решение этих

вопросов чрезвычайно актуально для фиксации объекта культурного наследия и делает задачу, поставленную автором актуальной с практической и теоретической точек зрения.

**Степень проработанности исследуемого направления.** Предпосылки к разработке технологии лазерного сканирования для фиксации памятников культурного наследия заложены в ряде научно-исследовательских работ. Созданы принципы адаптации новой технологии в геодезическое делопроизводство, которые во многом могут быть использованы для фиксации памятников культурного наследия. При этом отмечается возможность построения съемочных (опорных) сетей методом тахеометрических линейно-угловых измерений, которые также использовались бы при контроле результатов лазерно-сканирующих съемок путем определения контрольных точек на объекте съемки.

**Научная новизна диссертации.** Автором на основе проведенных исследований разработаны: научно-техническое обоснование геодезического проектирования лазерно-сканирующей съемочной сети для объекта мирового культурного наследия замка Баальбек; алгоритмы для установления зависимости точности построения модели объекта культурного наследия методом лазерно-сканирующей съемки от количества съемочных станций, линейно-угловых параметров съемки и среднеквадратической точности измерений сканера; трехмерная модель фрагмента объекта мирового культурного наследия замка Баальбек с наперед заданной нормативной точностью.

**Степень достоверности результатов исследования** подтверждается большим объемом фактических измерений на объекте мирового культурного наследия, обоснованностью теоретических расчетов по обоснованию использования наземной лазерной съемки, удовлетворительной сходимостью полученных результатов с данными других авторов, независимо исследующих вопросы данной тематики.

**Теоретическая и практическая значимость исследований** состоит в разработке численных показателей технологии лазерного сканирования, обеспечивающих ее точность и информативность для подготовки документов по фиксации текущего состояния памятников культурного наследия. Настоящая методика существенно расширяет спектр методик обмера памятников культурного наследия.

**Предполагаемые объекты внедрения результатов исследований.** Теоретические выводы и практические рекомендации работы рекомендуется использовать в геодезических организациях и в учебном процессе при обучении студентов геодезических направлений, в том числе в Горном университете, а также в СПбГАСУ; внедрение результатов работы возможно в геодезических фирмах Ливана и России (ООО «БЕНТА», ООО «Геодезические приборы» и других).

**Научные результаты, их ценность.** К главным научным результатам работы следует отнести: разработанную методику лазерно-сканирующей съемки, конкретизированную для фиксации памятников культурного наследия, включающую предварительное моделирование конфигурации и точности

съемочной сети, а также использование контрольных точек, размещаемых непосредственно на изучаемом объекте и определяемых по тахеометрическими измерениями. Кроме того, проектирование мест расположения съемочных точек и оптимального их количества при наземном лазерном сканировании эффективно выполнять с использованием разработанных параметров единичного сектора охвата сканирования, учитывающих угловую и линейную точность измерений.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 6 опубликованных работах, в том числе в 2 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, (далее – Перечень ВАК), в 3 статьях – в изданиях, входящих в международные базы данных системы цитирования Scopus и Web of Science. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

**Оценка содержания диссертации, её завершенности в целом и замечания по оформлению.** Структура и содержание диссертационной работы полностью соответствуют поставленной цели и сформулированным научно-техническим задачам. Общий объем диссертации составляет 130 страницы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы, включающего 126 наименования. Работа содержит 79 рисунков, 13 таблицы.

Оформление работы отвечает всем нормативным требованиям. Диссертация представляет собой самостоятельное завершенное исследование, имеющее большое практическое значение.

**Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации:** содержание автореферата соответствует положениям и логике диссертации, ссылки в тексте опираются на достаточно обширный перечень научно-технических публикаций.

#### **Замечания по диссертационной работе**

Фиксация объектов с использованием наземного лазерного сканирования, что представлено в диссертации, не позволяет отражать квазигоризонтальные плоскости объекта (крыши, перекрытий и т. д.) и затрудняет построение объемной модели. Какой выход предлагается в этих случаях.

1. Диссертация посвящена вопросу фиксации памятников культурного наследия. В то же время в ней говорится еще и о их сохранении. В этой связи, в диссертации не освещено, каким образом будут отслеживаться изменения формы объекта во времени.

2. В диссертации не рассмотрены вопросы обоснования точности создания съемочной сети для обмеров памятников объектов культурного наследия.

3. Нет рекомендаций по созданию нормативно-технической документации для выполнения лазерно-сканирующих съемок, выполняемых с целью обмерной фиксации объектов культурного наследия различных категорий.

4. Нет данных о внедрении результатов исследований на объектах культурного наследия Российской Федерации, что является актуальным для Санкт-Петербурга.

Сделанные замечания носят дискуссионный характер и не имеют принципиального влияния на качество выполненных исследований.

### Заключение

Диссертация «Геодезическое обеспечение обмерной фиксации объектов культурного наследия на основе применения лазерно-сканирующей съемки», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 – Геодезия полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Шокер Хуссейн Мухаммад заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 – Геодезия.

Отзыв на диссертацию и автореферат рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «Геодезии, землеустройства и кадастров» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», протокол заседания кафедры № 7 от 28.04.2022 г. Присутствовали: 9 человек; проголосовали «за» – 9, «против» – 0, «воздержались» – 0.

Заведующий кафедрой геодезии, землеустройства и кадастров ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», кандидат технических наук, доцент



Волков А.В.

Профессор кафедры геодезии, землеустройства и кадастров ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», доктор технических наук, профессор



Волков В.И.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»

Адрес 190005, Санкт-Петербург, ул. Егорова, д. 5/8, ауд. 452-Е

Телефон: +7 (812) 400-06-67

E-mail: [rector@spbgasu.ru](mailto:rector@spbgasu.ru)

### Сведения о ведущей организации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет».

Адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4.

E-mail: rector@spbgasu.ru.

Телефон: +7 (812) 575-05-34.

Факс: +7 (812) 316-58-72.

### Сведения о лицах, подписавших отзыв

**Волков Алексей Васильевич**, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой геодезии, землеустройства и кадастров ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет».

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук «Разработка методики автоматизированного дешифрирования изображений топографических объектов с использованием нейросетевых методов» защищена в 2006 году по специальности 25.00.34 – «Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия».

Адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4, ауд. 246.

E-mail: geo@spbgasu.ru

Телефон: +7 (812) 712-63-41.

*Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.*



А.В. Волков

**Волков Виктор Иванович**, доктор технических наук, профессор кафедры геодезии, землеустройства и кадастров ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет».

Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук «Условия эффективного применения метода повторного нивелирования при изучении современных вертикальных движений земной коры на геодинамических полигонах» защищена в 1994 году по специальности 05.24.01 – «Геодезия».

Адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4, ауд. 246.

E-mail: geo@spbgasu.ru

Телефон: +7 (812) 712-63-41.

*Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.*



В.И. Волков