

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе ЮЗГУ  
доктор технических наук, профессор

Леонид Михайлович Червяков  
«29» Декабрь 2016 г.



## ОТЗЫВ

### ведущей организации

на диссертационную работу ПЕРЕС ВАЛЬДЕЗ МАНУЭЛЬ ДЕ ХЕСУС  
«Разработка и исследование фотограмметрической технологии обмеров  
архитектурных и исторических сооружений по материалам плановой и  
перспективной аэрофотосъемки»,  
представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук  
по специальности 25.00.34 –  
Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия (технические науки)

**Актуальность темы диссертации для науки и практики.** Во многих странах мира, имеющих многовековую историю, большое внимание уделяется изучению и сохранению культурного наследия. В частности, в Мексике находятся очень много архитектурных и исторических памятников, относящихся к культурам Майя, Ацтеков и другим древним цивилизациям, Задачи изучения и сохранения этих многочисленных памятников истории и культуры решаются в рамках государственных научных программ, ведущихся в Национальном совете наук и технологий Мексики (CONACYT), Автономном университете Синалоа (U.A.S.) и ряде других организаций. Одной из основных проблем при решении этих задач является необходимость выполнения больших объемов работ по документации памятников истории и культуры, связанных в первую очередь с проведением их архитектурных измерений. По результатам этих измерений создаются так называемые обмерные чертежи, а также трехмерные векторные и

реалистические модели памятников.

В этой связи тема диссертации ПЕРЕС ВАЛЬДЕЗ МАНУЭЛЬ ДЕ ХЕСУС, связанная с разработкой технологии выполнения обмеров памятников, обладающей большей производительностью и требующей меньших затрат на выполнение измерительных работ, чем применяемые до настоящего времени подходы, является актуальной, а полученные результаты исследования - весьма востребованными как в науке, так и на практике.

**Содержание и структура диссертации.** Диссертация включает в себя введение, три раздела, заключение, список используемой литературы и девять приложений.

Первый раздел содержит анализ современного состояние технологий создания обмерных чертежей и 3D-моделей памятников истории и архитектуры, применяемых при проведении работ по документации и реставрации различных объектов культурного наследия. Автором выделены две наиболее эффективные группы из существующих технологий, связанные с наземной стереофотограмметрической съемкой и лазерным сканированием, рассмотрена их сущность и показаны их достоинства и недостатки. К последним справедливо отнесены их высокая трудоёмкость и стоимость, особенно при съемке больших по площади и составу памятников исторических комплексов. На основе проведенного анализа выполнено обоснование необходимости разработки новых подходов, основанных на аэрофотосъемке с использованием легкомоторных самолетов и беспилотных летательных аппаратов. Сформулированы предмет и цель исследования, требования к составу и характеристикам съемочных камер и аэрофотосъемочных комплексов в целом, масштабам аэрофотосъемки, точности и оперативности фотограмметрической обработки полученных материалов, а также перечень и порядок выполнения необходимых для реализации такого подхода теоретических исследований и экспериментальных работ.

Второй раздел посвящён разработке фотограмметрической технологии

обмеров архитектурных и исторических сооружений по материалам плановой и перспективной аэрофотосъемки. Одной из отличительных особенностей нового подхода является вариативность технологических схем, способов фотосъемки и фотограмметрической обработки полученных результатов в зависимости от форм, размеров и занимаемой площади объектов исторического и культурного наследия. При этом автором выполнено обоснование выбора съемочной аппаратуры и вариантов фотосъемки конкретного объекта с использованием пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов и при необходимости наземной стереосъемки; разработаны варианты технологических схем фотограмметрической обработки планово-перспективных снимков и результатов наземной съемки с целью получения различных графических и 3-х мерных реалистичных моделей объектов; созданы два тест-объекта на территории университета УАС Лос-Мочас (Мексика) для фотограмметрической калибровки цифровых съемочных камер и стереопар (триплетов) снимков с использованием функции самокалибровки в ЦФС; разработаны действующий макет аэрофотоустановки с компенсацией вибрации и азимутального разворота, и рекомендации по созданию планово-высотного геодезического обеспечения фотограмметрических работ.

Третий раздел включает в себя описания методических схем и результатов экспериментальных исследований эффективности разработанной фотограмметрической технологии обмеров архитектурных и исторических сооружений по материалам плановой и перспективной аэрофотосъемки. При этом оценка достоверности полученных результатов экспериментальных исследований обеспечивалась путём их сравнения с опорными данными планово-высотного геодезического обеспечения, ошибки которых не превышали 2-3 мм.

**Теоретическая и практическая значимость, обоснованность и достоверность научных положений и выводов, сформулированных в диссертации.** Автором выполнено теоретическое обоснование выбора типа

съёмочной аппаратуры, размещаемой на борту пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов, вариантов аэрофотосъёмки исторических памятников и при необходимости их наземной стереосъёмки, и технологических схем фотограмметрической обработки получаемых планово-перспективных снимков и результатов наземной съёмки. Полученные при этом результаты исследования впервые носят комплексный характер и обеспечивают более высокую производительность и меньшие затраты получения различных графических и 3-х мерных реалистичных моделей исторических объектов, чем применяемые до настоящего времени подходы.

Практическая значимость результатов исследований заключается в вариативности схем аэрофотосъёмки и фотограмметрической обработки её результатов к различным формам, размерам и занимаемой площади объектов исторического и культурного наследия. Разработанную автором технологию создания трехмерных векторных и реалистических моделей и обмерных чертежей исторических памятников по материалам плановой и перспективной аэрофотосъёмки рекомендуется использовать в национальном институте антропологии и истории Мексики (INAH), а также в учебном процессе вузов при подготовке специалистов.

Все предложенные и использованные в диссертации подходы, и методические решения научно аргументированы и технологически обоснованы. Достоверность полученных результатов диссертационных исследований подтверждается их сравнением и хорошей согласованностью с опорной информацией.

**Замечания по диссертационной работе.** По диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. *По оформлению:* по тексту диссертации часто встречаются стилистические и грамматические ошибки, пропуск букв и неправильное написание слов; список сокращений и условных обозначений приведен в конце работы, а не вначале, что затрудняет работу с текстом диссертации;



неправильно указано число страниц основного текста в общей характеристике диссертационной работы и в автореферате (включены приложения, имеющие иллюстративный характер); список используемой литературы оформлен с нарушениями требований соответствующего ГОСТа и содержит ряд ошибок, таких как повторные ссылки (№37 и №42), отсутствие номеров страниц и режимов доступа в ряде текстовых (№№5,8,16,22-27) и электронных (№10,15) источников, а также библиографических данных вообще (№22,23); ссылки на источники литературы приводятся по тексту диссертации в произвольном порядке, что привело к отсутствию в тексте диссертации ссылок на 40% источников из общего числа указанных в списке литературы.

2. *По терминологии:* не совсем корректно, на наш взгляд, сформулирован объект, предмет и цель исследования, определения которых несколько перепутаны. В качестве объекта исследования, судя по основным результатам исследования и положениям, вынесенным на защиту, выступает система документирования памятников истории и культуры, предмета - технологии архитектурных обмеров, а цель заключается в повышении производительности и экономической эффективности этих технологий.

**Заключение.** Диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития технологий документирования архитектурных и исторических памятников на базе фотограмметрических методов. В работах, опубликованных соискателем учёной степени, достаточно полно изложены основные положения и результаты диссертации. Работа в целом написана понятным языком, а сделанные замечания не носят принципиального характера и не меняют общей положительной оценки диссертации.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации, которая отвечает требованиям п.9 Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор ПЕРЕС

ВАЛЬДЕЗ МАНУЭЛЬ ДЕ ХЕСУС заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.34 – Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия (технические науки).

Отзыв на диссертацию и автореферат рассмотрен и обсуждён на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Юго-Западный государственный университет» 19 декабря 2016 года, протокол заседания №8.

Профессор кафедры космического приборостроения  
и систем связи кандидат технических наук,  
старший научный сотрудник



В.Г. Андронов