

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. – Геодезия на тему: «Разработка методики наземного лазерного сканирования промышленных объектов для создания цифровых информационных моделей»

**Шарафутдиновой Анжелики Алексеевны**

Диссертация Шарафутдиновой А.А. посвящена совместному применению цифровых информационных моделей (ЦИМ) и технологий наземного лазерного сканирования для решения задачи формирования единого источника актуальных данных об активах промышленного объекта и обеспечение доступа к данным участников процессов проектирования, строительства и эксплуатации. Наземное лазерное сканирование является самым оперативным и высокопроизводительным средством получения точной и наиболее полной информации о пространственном объекте. При выполнении гидрографических работ с помощью лазерного сканирования решаются такие задачи, как мониторинг эрозии берегов, съемки мостов и акватории портов. На этом основании актуальность темы представленного научного исследования не вызывает сомнения.

На защиту соискателем вынесены следующие научные результаты:

1. Требования к точности наземного лазерного сканирования и трехмерного моделирования.
2. Выполнение наземного лазерного сканирования промышленных объектов на основе проектирования и дальнейшего построения геодезической сети, включающей опорную и сканерную сети.
3. Взаимное ориентирование дискретных точечных моделей методом Бройдена-Флетчера-Гольдфарба-Шанно (*BFGS*).

К научной новизне относятся:

1. Обоснованы требования к точности выполнения НЛС и ЦИМ для решения задач, возникающих в течение жизненного цикла промышленного объекта.
2. Разработана двухуровневая методика проектирования геодезических сетей, состоящая из предрасчета точности положения пунктов опорной сети, координаты которых определяются от исходных пунктов традиционными методами геодезии и предрасчета точности положения пунктов сканерной сети, координаты которых определяются от пунктов опорной сети в ходе лазерного сканирования.

ОТЗЫВ

Вх. № 9-259 от 11.09.23  
АУ УС

3. Разработана методика построения геодезической сети, предполагающая создание сканерной сети по границам технологических блоков для обеспечения всей территории технологической установки достаточным количеством пунктов с известными координатами и основанная на выполнении взаимного ориентирования точечных моделей с применением итерационного алгоритма ближайших точек и выполнении внешнего ориентирования аналитическим методом с использованием специальных марок.

4. Разработана методика взаимного ориентирования дискретных точечных моделей, основанная на методе Бройдена-Флетчера - Гольдфарба-Шанно с предварительной оптимизацией.

5. Разработана авторизированная программа, позволяющая выполнять проектирование геодезической сети по разработанной методике

Апробация результатов исследования проведена на 8 всероссийских и международных конференциях, результаты исследования внедрены в производственный процесс по выполнению проектов создания ЦИМ промышленных объектов компанией ООО «Промгеодезия».

Основные научные результаты исследования опубликованы в 14 печатных работах, в том числе в 4 научных статьи, опубликованных в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК, и 2 статьи, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы на ЭВМ.

Основное содержание автореферата дает достаточное представление о выполненном исследовании.

Вопросы и замечания по тексту автореферата:

1. В формуле вычисления СКО определения положения центров специальных марок лазерным сканированием (6) присутствуют эмпирические коэффициенты, хотелось бы уточнить, они задавались автором самостоятельно или есть первоначальный источник?

Отмеченные недостатки не снижают общей ценности работы.

Диссертация «Разработка методики наземного лазерного сканирования промышленных объектов для создания цифровых информационных моделей», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. *Геодезия*, соответствует 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 – *Шарафутдинова Анжелика Алексеевна* – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. *Геодезия*.

Заведующий кафедрой  
гидрографии моря,  
доктор технических наук, профессор



Тезиков Александр Львович

Почтовый адрес: 198035, г. Санкт-Петербург, ул. Двинская, 5/7

Тел.: (812) 421-48-53

E-mail: TezikovAL@gumrf.ru

Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ:



Подпись Тезиков А.А. удостоверяю  
Делопроводитель общего отдела  
С.А. Дмитриева  
20