

ОТЗЫВ

**На автореферат диссертационной работы
Шарафутдиновой Анжелики Алексеевны
«Разработка методики наземного лазерного сканирования
промышленных объектов для создания цифровых информационных
моделей», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 1.6.22. «Геодезия»**

Наземное лазерное сканирование (НЛС) занимает одно из ведущих позиций в широком спектре передовых технических достижений последних десятилетий в области цифровых геодезических технологий, которые существенно изменили возможности и потенциал геодезии, как фундаментальной научной дисциплины, так и важнейшей прикладной сферы деятельности человека.

Диссертационная работа Шарафутдиновой Анжелики Алексеевны посвящена разработке методики наземного лазерного сканирования техногенных объектов для создания их цифровых моделей. Применение данной технологии позволяет дистанционно получать модели с высоким качеством, обследовать труднодоступные и недоступные с точки зрения безопасности участки, что крайне важно. В этом направлении проводится довольно много исследований, однако существует отставание нормативно-правовой базы по применению наземного лазерного сканирования при обследовании техногенных объектов различного назначения. Необходимо отработать методику, учитывающую особенности обследуемых объектов, определить точность проводимых измерений и полученных на их основе цифровых моделей. Тема диссертации актуальна и соответствует требованиям Паспорта специальности 1.6.22. «Геодезия».

Целью работы является разработка методики наземного лазерного сканирования с учетом особенностей техногенных объектов и обоснование точности получаемых цифровых моделей.

Для достижения поставленной цели в работе автором решены следующие задачи:

1. Выполнен анализ существующих методик НЛС промышленных объектов с выявлением их достоинств и недостатков.

2. Разработаны требования к составу и точности цифровых информационных моделей (ЦИМ) промышленных объектов и обоснованы требования к точности проведения НЛС.

3. Разработана методика проектирования и построения геодезических сетей на промышленных объектах с учетом взаимного ориентирования дискретных точечных моделей с использованием ближайших точек.

4. Разработана методика взаимного ориентирования данных НЛС на основе метода численной оптимизации.

5. Разработан алгоритм и программа взаимного ориентирования данных НЛС в среде MathCad. На компьютерную программу получено свидетельство о государственной регистрации.

В процессе исследований автором получены следующие научные результаты:

1) Точность НЛС и ЦИМ, в зависимости от объекта исследований, следует определять расчетом, с учетом перехода от допусков, указанных в нормативной документации, к среднеквадратическим ошибкам определения пространственного положения точек.

2) НЛС промышленных объектов следует выполнять на основе проектирования и дальнейшего построения геодезической сети, включающей опорную и сканерную сети, где последняя создается по границам технологических блоков и предполагает выполнение взаимного ориентирования моделей с применением алгоритма ближайших точек.

3) Взаимное ориентирование дискретных точечных моделей с предварительной оптимизацией обладает сверхлинейной сходимостью и позволяет вычислять оптимальные значения параметров преобразования, что повышает надежность конечных результатов.

Обоснованность и достоверность научных положений подтверждается сходимостью проектных данных и практических результатов измерений, сканирования объектов и последующих уравнивательных процедур.

Полученные в ходе исследования результаты опубликованы в 14 научных печатных работах, в том числе 4 статьи - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), 2 статьи - в изданиях, входящих в международную базу данных Scopus. Автором получено свидетельство о государственной регистрации компьютерной программы.

Рассматриваемая диссертационная работа выполнена на высоком уровне, является логически изложенным, завершенным научным трудом.

Вместе с тем, при изучении автореферата возникли следующие вопросы и замечания:

1) В автореферате на странице 14 приведена формула (8) для вычисления СКО взаимного ориентирования. В качестве аппроксимирующей функции принят полином третьей степени, график которой представлен на рисунке 3. Вид экспериментальных данных наводит на мысль о простой линейной функции аппроксимации. Чем объясняется выбор более сложной функции?

Замечание носит скорее уточняющий характер и не сказываются на положительном впечатлении о диссертации.

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».

**Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Маркшейдерское дело и геодезия» НАО «Карагандинский
технический университет имени Абылкаса Сагинова»**

Ожигина Светлана Борисовна

Дано свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку

100000, Республика Казахстан, г. Караганда, пр. Н. Назарбаева, 56
тел. +7-(7212)-56-26-27, e-mail: osb66@mail.ru

ЗАВЕРЯЮ
Директор ДУП