

Отзыв

официального оппонента кандидата технических наук
Долгополова Даниила Валентиновича
на диссертацию Каркокли Хамид Маджид Сабер
на тему «Разработка методики предварительной обработки данных
мобильного лазерного сканирования», представленную на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. Геодезия

Актуальность темы исследования

Технология лазерного сканирования является одной из наиболее эффективных технологий геодезической съемки территорий. Развитие и совершенствование методов лазерного сканирования является важной отраслевой задачей. В настоящее время основное развитие получили методы наземного и воздушного лазерного сканирования. Вместе с тем начинают свое место занимать методы мобильного лазерного сканирования, которым посвящена данная работа.

Так как объем данных мобильного лазерного сканирования значительно велик, ключевой задачей становится повышение уровня автоматизации предварительной обработки. Большинство существующих в настоящее время методик и алгоритмов, как правило, позволяет выполнить обработку с достаточной точностью только при съемке застроенных территорий, где присутствует большое количество зданий и сооружений, и во время благоприятных внешних условий. При сканировании незастроенных территорий точность взаимного ориентирования данных может существенно снижаться из-за практически полного отсутствия вертикальных плоскостей, необходимых для поиска общих точек в межмаршрутных перекрытиях, а в случае, если сканирование осуществляется при повышенной влажности, автоматическая фильтрация ложных измерений с помощью существующих методов часто выполняется на недостаточно высоком уровне. Поэтому необходимо вести разработку методик предварительной обработки, способных ее осуществить автоматически при любых особенностях местности и внешних условиях съемки.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

В диссертации проанализированы существующие методы и алгоритмы фильтрации и уравнивания данных мобильного лазерного сканирования, в результате чего сформированы положения для разработки новых алгоритмов, позволяющих повысить уровень автоматизации предварительной обработки. Автор показывает, что существующие методы и алгоритмы не всегда

способны обеспечить получение массива точек лазерных отражений с достаточной для решения конкретной задачи точностью. Автор обосновывает необходимость разработки такой методики, которая позволила бы автоматически отфильтровать и уравнивать данные мобильного лазерного сканирования, полученных при самых разнообразных внешних условиях съемки и для различных по характеру застройки территориях. В качестве решения задачи повышения уровня автоматизации фильтрации обосновывается необходимость применения не только информации о пространственном положении каждой отдельной точки в массиве, но и данных об интенсивности отраженного сигнала и порядковом номере отражения. Для решения задачи автоматического уравнивания автором доказана необходимость применения информации о положении небольших вертикальных объектов.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

По теме диссертационного исследования были опубликованы шесть научных статей, две из которых опубликованы в изданиях, входящих в перечень российских рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, одна опубликована в издании, входящем в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Основные результаты исследования докладывались и обсуждались на Международном научном конгрессе «Интерэкспо ГЕО-Сибирь» в 2019–2021 гг.

Достоверность результатов подтверждается апробацией на большом объеме материалов сканирования автомобильных дорог городских территорий и загородных трасс.

Результаты исследования используются в деятельности Государственного бюджетного учреждения Новосибирской области «Центр цифровой трансформации Новосибирской области».

Научная новизна исследований Каркокли Хамид Маджид Сабер заключается в следующем:

- разработан алгоритм фильтрации данных мобильного лазерного сканирования, которых позволяет автоматически обработать данные, полученных при повышенной влажности, на основе совместного применения информации о пространственном положении каждой отдельной точки в массиве, интенсивности отраженного сигнала и порядковом номере отражения.

- разработан новый алгоритм взаимного ориентирования расположенных в межмаршрутных перекрытиях массивов точек, использующий информации о положении небольших вертикальных объектов, в целях повышения точности обработки на незастроенных территориях.

- улучшена методика предварительной обработки данных мобильного лазерного сканирования за счет того, что разработанные алгоритмы применяются в комплексе.

Теоретическая и практическая значимость исследований

Теоретическая значимость исследований заключается в обосновании необходимости совместного применения информации о пространственном положении точек лазерных отражений, данных об интенсивности и порядковом номере отражения каждой отдельной точки в целях фильтрации, а также в обосновании применения информации о положении небольших вертикальных объектов в целях уравнивания.

Практическая значимость исследований заключается в снижении времени обработки данных мобильного лазерного сканирования, полученных для незастроенных территорий и при повышенной влажности.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Автореферат соответствует установленным требованиям и полностью отражает основные научные положения и результаты исследования, изложенные в диссертационной работе.

Замечания

Вместе с положительными теоретически и практически значимыми научными результатами, полученными по итогу исследования, по содержанию кандидатской диссертации имеются некоторые замечания:

1) в диссертации имеются ошибки оформительского характера, например, из рисунков 4.6 и 4.9 не ясны точные значения ошибок фильтрации, не хватает легенды, показывающей какому высотному интервалу, соответствует цвет цифровой модели рельефа;

2) в работе не рассматриваются вопросы мобильного сканирования с использованием портативных лазерных сканеров на базе сканера-рюкзака, таких как модель ЛиБакпак 50 (LiBacpack) от компании GreenValley International.

Указанные замечания не носят принципиального характера и не снижают общий высокий уровень выполненного диссертационного исследования.

Заключение

Диссертационная работа Каркокли Хамид Маджид Сабер является завершенной научной работой, в которой решена задача повышения уровня автоматизации предварительной обработки данных мобильного лазерного сканирования за счет применения дополнительной информации о положении отдельных объектов в массиве точек и ряда характеристик каждой отдельной точки. Диссертация важна для организаций, выполняющих топографическую съемку территорий с помощью технологии мобильного лазерного сканирования. Внедрение предложенных алгоритмов вносит значительный вклад в развитие геодезической отрасли страны.

Приведенные замечания не снижают положительную оценку диссертационной работы, носят только рекомендательный характер. Она соответствует критериям п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. Считаю, что работа на тему «Разработка методики предварительной обработки данных мобильного лазерного сканирования» имеет заверченный характер для присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. Геодезия.

Официальный оппонент,
кандидат технических наук

28.03.2022

 Долгополов Даниил Валентинович

Организация: Автономная некоммерческая организация
высшего образования «Университет Иннополис»

Подразделение: Центр геоинформационных систем

Должность: Руководитель направления корпоративных ГИС систем

Почтовый адрес: 420500, Российская Федерация, Республика Татарстан,
г. Иннополис, ул. Университетская, 1

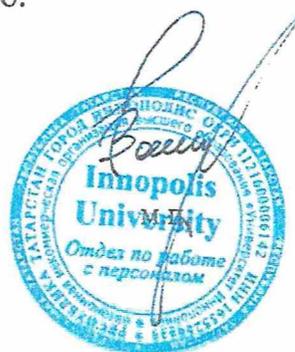
Телефон :+7(843)203-92-53 (доб. 183), <https://innopolis.university>
daniil.dolgoplov@gmail.com

Шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация
1.6.19. Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия

Подпись Д. В. Долгополова удостоверяю.

Директор по развитию
и кадровой политике

АНО ВО «Университет Иннополис»



Р.Ф. Валиев