

## ОТЗЫВ

научного руководителя, доктора технических наук Мустафина Мурата Газизовича о диссертационной работе аспиранта Чан Тхань Шон на тему: «Создание опорной геодезической сети при изысканиях и строительстве с использованием спутниковой технологии определения топоцентрических координат», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 – Геодезия

Чан Тхань Шон в 2011 г. окончил Университет горного дела и геологии (г. Ханой, Социалистическая Республика Вьетнам), где ему был выдан диплом магистра по технике (Геодезическая техника).

В 2016 году Чан Тхань Шон поступил в аспирантуру Санкт-Петербургского горного университета на кафедру инженерной геодезии по специальности 25.00.32 - Геодезия.

В период обучения в аспирантуре Чан Тхань Шон показал себя грамотным специалистом, способным самостоятельно ставить и решать сложные научно-технические задачи. Чан Тхань Шон принимал активное участие в жизни кафедры и в проводимых университетом различных мероприятиях (конференции, симпозиумы, стажировки).

В диссертации Чан Тхань Шон предлагает использовать данные спутниковых определений для вычисления координат на топоцентрической поверхности. Преимущества такого подхода можно получить в определенных зонах при создании геодезической основы в строительстве. При этом возможность сравнения результатов с традиционными решениями на проекции Гаусса-Крюгера покажет эффективность способа и позволит сделать оптимальный выбор. В работе приведено обоснование методики использования топоцентрических координат для разных геодезических задач при изыскании и строительстве. В частности, для построения опорной сети на объектах строительства во Вьетнаме, при передаче отметок на монтажные горизонты высотных сооружений, что представляет собой актуальные геодезические задачи.

Основные результаты работы заключаются в следующем:

1. Проведен анализ и сделан выбор в пользу использования топоцентрических координат в строительстве. Использование цилиндрических проекций (UTM или Гаусса-Крюгера) дает значительные ошибки при их использовании в строительстве, особенно, протяженных объектов, распространяющихся в направлении долгот.
2. Обосновано, что расстояния между точками при уравнивании ГНСС-сетей в локальной топоцентрической прямоугольной горизонтальной системе искажаются несущественно относительно поверхности эллипсоида при размерах локальной плоскости в пределах 11 км (условный радиус). При этом контрольные точки следует располагать ближе к центру топоцентрической поверхности.
3. Показано, что уравнивание ГНСС-сетей в локальной топоцентрической системе подобно тому, как это производится в плоской прямоугольной системе координат. Алгоритм уравнивания ГНСС-сетей легко программируется и может быть эффективно реализован для разбивочных сетей с небольшими длинами сторон, которые используются при строительстве различных объектов. В частности, показаны алгоритмы использования интерполяционных формул, требующие определенного сочетания точек с известными нормальными высотами и промежуточных с геодезическими высотами; приведены выкладки для построения модели высот по локальному квазигеоиду, а также на основе учёта уклонов отвесных линий путем вращения эллипсоида.
4. При исследовании интерполяционных способов доказано, что предлагаемые алгоритмы интерполяции дают приемлемые результаты. Так, около 80% тестовых линий имеют допустимую точность для нивелирования III класса, в том числе для горных местностей. Естественно, обеспечивается 100% точность для технического нивелирования. Показано, что на практике целесообразно использовать интерполяционный метод, основанный на среднем весе измерений.

5. Получены важные результаты, свидетельствующие не столько о возможности, сколько о целесообразности применения ГНСС технологии для вычисления и нормальных высот, а главное плановых координат. Использование топоцентрических координат позволяет уменьшить погрешности проецирования длин линий геодезических сетей на участках до 20 км более чем двукратно относительно проекции Гаусса-Крюгера.

Результаты исследований докладывались на 5 международных и российских конференциях. Аспирантом по теме диссертации опубликовано 12 научных статьи, из них в изданиях, 5 статьи - рекомендованных ВАК.

Диссертация Чан Тхань Шон «Создание опорной геодезической сети при изысканиях и строительстве с использованием спутниковой технологии определения топоцентрических координат» соответствует требованиям пункта 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 - Геодезия.

**Научный руководитель, д.т.н.,  
заведующий кафедрой инженерной геодезии  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего  
образования «Санкт-Петербургский  
горный университет»**



**Мустафин Мурат Газизович**

199106, г. Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия, д.2.

Телефон: +7 (812) 3288684

e-mail: [mustafin@spmi.ru](mailto:mustafin@spmi.ru)



*Handwritten signature of E.P. Yanovitskaya*

Заведующий отделом

производства

Е.Р. Яновицкая

26 ДЕК 2019

20 г.