



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный
университет геосистем и технологий»
(СГУГиТ)

Плахотного ул., д. 10, Новосибирск, 630108
Тел. (383) 343-39-37, Факс (383) 344-30-60, 343-25-44
e-mail: rektorat@ssga.ru; https://sgugit.ru
ОКПО 02068966; ОГРН 1025401493061;
ИНН/КПП 5404105079/540401001

26.08.2024 № 05.01/2381

На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Сибирский
государственный университет геосистем и
технологий», д.т.н, проф.

А. П. Карпик

2024 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию гражданки Ливанской Республики Мусса Хиба на тему: «Технология создания модели квазигеоида с использованием спутниковых определений и многоходового нивелирования для республики Ливан», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22 Геодезия.

1. Актуальность темы диссертации

Параметры координатного пространства, создаваемого для строительства зданий и инженерных сооружений в соответствии с действующими нормативными документами, должны строго соответствовать своим параметрам на физической поверхности Земли. В противном случае возникают системные искажения между проектными размерами объектов капитального строительства и их значениями в координатном пространстве, что обуславливает серьезные проблемы при вынесении в натуру проекта строительства этих инженерных сооружений. Особенно остро данная проблема стоит в горной и предгорной местности, где имеют место значительные уклонения отвесных линий, обусловленные неравномерностью распределения масс внутри поверхности Земли.

Исходя из этих концептуальных положений представленная на рецензию кандидатская диссертация написаны на актуальную тему и несомненно представляет, как теоретический и практический интерес, так и методическое значение.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-255 от
АУ УС

03.09.24

Особая научная ценность выполненных исследований заключается в том, что они посвящены созданию высотной основы для условий, когда отсутствует единая система высот (применительно к территории Ливана).

При этом создание нивелирной сети с использованием традиционного подхода на основе нивелировочных работ в связи с большими затратами (как людскими, так и финансовыми) не представляется возможным.

В настоящее время широкое распространение в разных практических направлениях получило применение глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС). Кроме того, обобщается опыт и накапливаются данные по созданию модели Земли (EGM), что позволяет по данным плановых координат точек земной поверхности (по спутниковым определениям) вычислять их высоты. Такой метод получил название «спутниковое нивелирование». Однако на сегодня точность определения нормальных высот без дополнительных изысканий остается не достаточной для производства геодезических работ в строительстве.

Вместе с тем возможно уточнение высот модели на основе проведения специальных исследований, направленных на построение так называемого локального квазигеоида. К настоящему времени национальные геодезические службы многих стран ведут исследования в этой области. Следует заметить, что построение локального квазигеоида актуальная задача для всех стран. Наличие модели квазигеоида обеспечивает уточнение формы Земли, основной задачи геодезии. Вкупе с технологией ГНСС-измерений посредством компьютерных приложений возможно удобно и эффективно в единой системе измерений выполнять геодезические работы.

Остается вопрос: каким образом выполняется построение модели квазигеоида. В диссертации представлена методика уточнения данных спутникового нивелирования посредством проведения многопутного геометрического нивелирования. Факт того, что при проведении геометрического нивелирования по разным маршрутам, могут получаться отличные результаты известен давно. Также есть его теоретическое обоснование, заключающееся в наличии разных сил земного притяжения (гравитационных потенциалов) в съемочных точках (стоянках нивелира). Вместе с тем, практическое использование такого вида геометрического нивелирования совместно с технологией ГНСС измерений представляют собой интересную научную задачу и исследования, безусловно, являются актуальными. Особо следует отметить, тот момент, что предлагается простым, традиционным геодезическим прибором: нивелиром выполнить уточнение высотных отметок с учетом гравитационного поля на изучаемой территории.

2. Научная новизна диссертации

Новыми результатами работы следует считать:

- разработана методика построения локального квазигеоида на основе спутниковых определений и многоходового геометрического нивелирования с коррекцией его поверхности по отвесной линии. Новым научным результатом является методика и численные значения, полученные в результате натуральных измерений, их обработке по методу наименьших квадратов и увязанных с поверхностью, ориентированной нормально отвесной линии;

- получены зависимости точности определения нормальных высот от количества ходов и маршрутов геометрического нивелирования. Научная новизна состоит в разработке схем нивелирных ходов и обобщении численных значений;

- разработан алгоритм определения поправочного коэффициента, уточняющий метод спутникового нивелирования. Новизна заключается в выявлении поправочного коэффициента, позволяющего для определенного региона Ливана определять нормальные высоты и посредством интерполяционных методов расширять область их выявления.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Использование метода геометрического нивелирования, проведенного по нескольким взаимосвязанным маршрутам, повышает точность определения высот локального квазигеоида в два и более раз в зависимости от рельефа местности.

Автор непосредственно участвовала в организации и проведении натуральных экспериментов на территории Ливанской Республики. Разработала методику обработки результатов измерений, суть которой состоит в определении разницы в отметках пунктов, полученной по разным маршрутам. Разница может быть использована для установления гравитационной поверхности многообразно: может быть усреднена или распределена в виде поправок на все точки нивелирных стоянок. В работе эти подходы использованы с применением МНК. При проведении исследований использовались передовые технологии, включающие спутниковые определения для плановых координат точек стоянки нивелира и компьютерное моделирование. В этой связи полученные результаты и первое положение следует признать обоснованными.

Создание высотной основы для территории с недостаточно развитой геодезической сетью, к которым относится Республика Ливан, для целей строительства зданий и сооружений возможно на основе разработанного алгоритма определения

поправочных коэффициентов к нормальным высотам, получаемым по методу спутникового нивелирования.

Разработанная методика определения нормальных высот на локальных участках позволяет распространить ее на всю территорию Ливана. Для этого в работе подобраны репрезентативные участки, для которых определены поправочные коэффициенты, отражающие отличие от нормальных высот, которые получаются по спутниковому нивелированию. При этом использованы современные компьютерные технологии обработки данных, что позволяет говорить об обоснованности второго положения.

Полученные результаты и выводы обеспечены достаточным объемом натуральных измерений, проведенных на разных ландшафтных территориях, теоретические расчеты согласуются с результатами альтернативных, независимых исследований, при исследованиях применялось сертифицированное оборудование, приборы и программное обеспечение.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается апробацией результатов исследования на 5-и международных и всероссийских конференциях, а также актом внедрения результатов (ООО «Лаборатория Инжиниринга», акт о внедрении от 02.10.2023 г).

Основные положения и результаты работы докладывались на следующих конференциях: XVII International Forum-Contest of Students and Young Researchers «Topical Issues of Rational Use of Natural Resources (июнь 2021 г., г. Санкт-Петербург), XIX International Forum-Contest of Students and Young Researchers «Topical Issues of Rational Use of Natural Resources (май 2023 г., г. Санкт-Петербург), The International Conference on Geosynthetic and Environmental Engineering (март 2023 г., г. Южная Корея).

4. Научные результаты, их ценность

Основным научным результатом является разработка методики определения нормальных высот с использованием преимущественно геометрического нивелирования, но выполненного по разным маршрутам. В этой связи их ценность состоит в том, что показана возможность за счет геометрического нивелирования выявлять особенности территории на предмет гравитационной неоднородности и учитывать это при определении нормальных высот.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

В диссертации приведено теоретическое обоснование технологии построения

локального квазигеоида на основе использования спутниковых определений, которые совместно с оригинальными способами применения геометрического нивелирования создают предпосылки для развития традиционных методов геодезических измерений и их увязывании с технологиями ГНСС-измерений, что весьма значимо в целом для геодезии. Практическая значимость состоит в разработке инженерной методики определения нормальных высот на территории Ливанской Республики. Разработанная методика определения нормальных высот по данным спутникового нивелирования и их корректирования по результатам геометрического многоходового нивелирования принята к использованию в системе геодезических работ компанией ООО «БЕНТА», что подтверждается актом внедрения от 01.12.2023.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты диссертационных исследований могут быть использованы в широком диапазоне геодезических работ, например, при совершенствовании модели квазигеоида или создании высотной основы различного назначения. Разработанная методика определения нормальных высот в связи с ее ориентированностью на компьютерные технологии может быть встроена в различные программные продукты. Полученные результаты целесообразно использовать в проектных и строительных организациях геодезического профиля. Результаты работы также можно использовать в учебном процессе при обучении специалистов по направлению «Прикладная геодезия». К слову сказать, в работе показано, что некоторые аспекты исследований уже используются на предприятиях, что говорит об их значимости и практической направленности.

7. Замечания по работе

1. В диссертации приведены полигоны, на которых выполнено многоходовое геометрическое нивелирование, однако следовало бы обосновать их размеры или площадь.

2. Полученные в ходе натурных измерений отличия в отметках по разным маршрутам в какой-то мере характеризуют распределение гравитационного поля, но не позволяют выявить их значения.

3. Разработанная автором методика показала хорошие результаты для территории Ливана, вместе с тем в работе отсутствуют сравнительные оценки с существующими результатами, полученными на полигонах России.

4. В диссертации использовалась гравитационная модель Земли EGM2008. Сегодня есть целый ряд других 34 моделей. Почему взята именно эта модель?

8. Заключение по диссертации

Приведенные замечания не существенно оказывают влияние на общее положительное впечатление о диссертации. Диссертационная работа «Технология создания модели квазигеоида с использованием спутниковых определений и многоходового нивелирования для республики Ливан», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22 Геодезия полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Мусса Хиба заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. Геодезия.

1. Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации Мусса Хиба обсужден и утвержден на заседании кафедры инженерной геодезии и маркшейдерского дела Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», протокол № 1 от 26.08.2024 года.

Председатель заседания

Зав. кафедрой инженерной геодезии и маркшейдерского дела
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Сибирский государственный
университет геосистем и технологий»

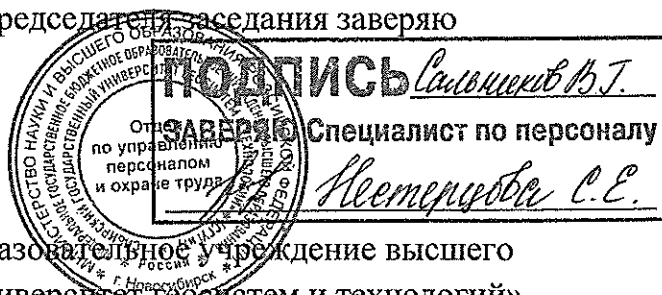
к.т.н., доцент

Сальников Валерий Геннадьевич

Подпись Сальникова Валерия Геннадьевича председателя заседания заверяю

М.П.

26.08.2024



Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий»

Почтовый адрес: 630108, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10

Официальный сайт в сети Интернет: <https://sgugit.ru/>

эл. почта: rektorat@ssga.ru

телефон: +7 (383) 343-39-37