

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ.8  
ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 18.09.2024 № 17

О присуждении Мусса Хиба, гражданину Ливана, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Технология создания модели квазигеоида с использованием спутниковых определений и многоходового нивелирования для республики Ливан» по специальности 1.6.22. Геодезия принята к защите 27.06.2024, протокол заседания № 14, диссертационным советом ГУ.8 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, линия 21-я В.О., дом 2, приказ ректора Санкт-Петербургского горного университета о создании диссертационного совета от 06.02.2023 № 156 адм.

Соискатель, Мусса Хиба, 12 января 1992 года рождения, в 2015 году соискатель окончила Ливанский международный университет в области Инженерная геодезия.

С 01.10.2020 года по настоящее время является аспирантом очной формы обучения кафедры инженерной геодезии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре инженерной геодезии в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, **Мустафин Мурат Газизович**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», кафедра инженерной геодезии, доцент.

Официальные оппоненты:

**Мелкий Вячеслав Анатольевич** – доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное учреждения науки Институт морской геологии и геофизики Дальневосточного отделения Российской

академии наук, лаборатория вулканологии и вулканопасности, ведущий научный сотрудник;

**Канашин Николай Владимирович** – кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», кафедра инженерной геодезии, доцент;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий»**, г. Новосибирск, в своем положительном отзыве, подписанном Сальниковым Валерием Геннадьевичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой инженерной геодезии и маркшейдерского дела, и утвержденном Карпиком Александром Петровичем, доктором технических наук, профессором, ректором, указала, что 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.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, в том числе в 3 статьях - 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), в 1 статья - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Общий объем – 4.38 печатных листов, в том числе 2.3 печатных листов – соискателя.

Публикации 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:

1. Мустафин, М.Г. Использование методики спутникового нивелирования при создании высотной сети на территории Ливана / М.Г. Мустафин, Х.И. Мусса, М.Р. Аббуд, А.Х. Джаллул // Вестник СГУГиТ. – 2023. – № 3 (28). – С. 23-32. (№ 710 Перечня ВАК ред. 25.04.2023).

*Соискателем проведена анализ научных источников, относящуюся к области исследования, и показала первые экспериментальные результаты по разработанной методике.*

2. Мустафин, М.Г. Методика построения модели локального квазигеоида на территории Ливана / М.Г. Мустафин, Х.И. Мусса // Вестник СГУГиТ. – 2024. – № 2 (29). – С. 5-16. (№738 Перечня ВАК ред. 20.02.2024).

*Соискателем проведена анализ различия между различными источниками высот, включая глобальные модели Земли, реализовала методологию в новой зоне и проанализировала полученные результаты.*

3. Мустафин, М.Г. Результаты применения методики создания высотной основы с использованием локальной модели квазигеоида / М.Г. Мустафин, Х.И. Мусса // Геодезия и картография. – 2024.– № 3. – С. 6-13. DOI: 10.22389/0016-7126-2024-1005-3-6-13. (№ 988 Перечня ВАК ред. 01.02.2022).

*Соискателем проведена анализ результаты, полученные методом наименьших квадратов в одной из выбранных зон, продемонстрировала результаты и сделала выводы.*

Публикации в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Scopus):

4. Mustafin, M.G. Accurate Height Determination in Uneven Terrains with Integration of Global Navigation Satellite System Technology and Geometric Levelling: A Case Study in Lebanon / M.G. Mustafin, H. Moussa // Computation. – 2024. – № 3-12. – P. 58. DOI: 10.3390/computation12030058.

Мустафин, М.Г. Точное определение высоты на неровной местности с интеграцией технологии глобальной навигационной спутниковой системы и геометрического нивелирования: пример из Ливана / М.Г. Мустафин, Х.И. Мусса // Computation. – 2024. – Т. 12. – № 3. – С. 58. DOI: 10.3390/computation12030058.

*Соискателем проведена анализ методика в трех зонах, получила аномалии высот и в конечном результате определила поправочный коэффициент.*

Публикации в прочих изданиях:

5. Mustafin, M.G. The Determination of Plumb Line Deviation Using Satellite/Levelling Technique / M.G. Mustafin, H. Moussa // Lecture Notes in Civil Engineering. – 2023. – Vol. 374. – P. 37-47. DOI: 10.1007/978-981-99-4229-9\_4.

Мустафин, М.Г. Определение отклонения отвеса с помощью спутниковой техники/нивелирования / М.Г. Мустафин, Х.И. Мусса // Lecture Notes in Civil Engineering. – 2023. – Т. 374. – С. 37-47. DOI: 10.1007/978-981-99-4229-9\_4.

*Соискателем применена предложенная разработанная методика в одной зоне Ливана и применена необходимые математические расчеты.*

6. Moussa, H. Detection of forest fire in El Meshref area and its surrounding / H. Moussa, M. Abboud, M. Nasrullah // Topical Issues of Rational Use of Natural Resources: XVII International Forum-Contest of Students and Young Researchers. Scientific conference abstracts, St Petersburg, 31 мая – 6 июня 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2021. – P. 237-238.

Мусса, Х.И. Обнаружение лесного пожара в районе Эль-Мешрефа и его окрестностях / Х.И. Мусса, М.Р. Аббуд, М. Насруллах // XVII Международный форум-конкурс студентов и молодых ученых. Под эгидой ЮНЕСКО «Актуальные вопросы недропользования», 31 мая – 6 июня 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2021. – С. 237-238.

*Соискателем проведена анализ полученных спутниковых данных и получены удовлетворительные результаты.*

7. Moussa, H. Establishing a 3D model and digital documentation of Beaufort Castle by using GPS, 3D laser scanning and digital Photogrammetry / H. Moussa, M. Abboud // Topical Issues of Rational Use of Natural Resources: XVI International Forum-Contest of Students and Young Researchers. Scientific conference abstracts, St Petersburg, 17–19 июня 2020 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2020. – P. 360-362.

Мусса, Х.И. Создание 3D-модели и цифровой документации замка Бофорт с использованием GPS, 3D-лазерного сканирования и цифровой фотограмметрии / Х.И. Мусса, М.Р. Аббуд // XVI Международный форум-конкурс студентов и молодых ученых. Под эгидой ЮНЕСКО «Актуальные вопросы недропользования», 17–19 июня 2020 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2020. – С. 360-362.

*Соискателем использована данные GPS и лазерного сканирования для анализа возможности восстановления исторических объектов и проведено сравнение результатов.*

Патенты/свидетельство на объекты интеллектуальной собственности:

8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024618642. Программа для получения аномалий высот методом ГНСС/нивелирования и EGM2008. Заявка № 2024616117: заявл. 27.03.2024, опубл. 15.04.2024 / М.Г. Мустафин, Х.И. Мусса; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II".

*Соискателем написана программа на языке Python, включающая полную методологию коррекции высот и определения коэффициентов.*

Апробация работы проведена на научно-практических мероприятиях с докладами:

XVII Международный форум-конкурс студентов и молодых ученых «Актуальные вопросы недропользования», (июнь 2021 года, Санкт-Петербург), XIX Международного форум-конкурс студентов и молодых ученых «Актуальные вопросы недропользования» (май 2023 года, Санкт-Петербург), The international conference on geosynthetics and environmental engineering (март 2023 года, Южная Корея).

В диссертации Мусса Хиба отсутствуют достоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: доцента кафедры геодезии и дистанционного зондирования ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина» **Л.В. Быкова**; заведующего кафедрой «высшей геодезии», ФГБОУ ВО «Московский государственный университет геодезии и картографии» **О.В. Вшивкова**; генерального директора ООО «Промышленная геодезия» **В.В. Петрова**; директора ООО «Экоскан» **А.И. Науменко**.

1. Из автореферата не ясны объемы экспериментальных работ. Нет сравнения с традиционными способами решения поставленной задачи (**Л.В. Быков**);

2. По содержанию и оформлению автореферата принципиальных замечаний нет (**О.В. Вшивкова**);

3. Вызывает сомнение репрезентативность результатов моделирования измерений для трех участков с учетом экстраполяции на территорию Ливана (**В.В. Петров**);

4. Проведение натуральных измерений на действующем геодезическом полигоне на территории Ливана положительно сказалось бы на достоверности полученных результатов (**В.В. Петров**);

5. Существенных замечаний к научной работе в ее теоретической части нет. Критиковать скромность полевых исследований не имеет смысла – это зависит от возможности финансирования этих работ, а не от возможностей исследователя. И здесь можно поздравить автора, что он нашел теоретическую основу для уточнения модели квазигеоида, и эта модель будет уточняться по мере накопления полевых результатов (А.И. Науменко).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме диссертационной работы и их компетентностью в области диссертационного исследования.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработана** экспериментальная методика построения локального квазигеоида на основе спутниковых определений и многоходового геометрического нивелирования, позволившая повысить точность спутникового нивелирования ;

**предложен** нетрадиционный подход использования геометрического нивелирования, проводимого по нескольким взаимосвязанным ходам;

**доказана** перспективность использования многоходового геометрического нивелирования, позволяющего в 2 раза повысить точность высотной отметки;

**введена** расширенная трактовка понятия «нивелирная станция»: как место установки нивелира в процессе проложения нивелирного хода с собственным значением отметки уровенной поверхности;

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказаны** научные положения по построению локального квазигеоида, вносящие вклад в развитие системного использования методов геодезических измерений, включающих технологии ГНСС-измерений и традиционное нивелирование.

Применительно к проблематике диссертации результативно

**использован** метод наименьших квадратов при обработке измеренных величин, а также метод интерполяции по обратным взвешенным расстояниям для выявления высот точек местности, где не проводились измерения, при моделировании рельефа;

**изложены** идеи создания модели квазигеоида с использованием спутниковых определений и геометрического нивелирования;

**раскрыты** возможности эффективного применения геометрического нивелирования совместно со спутниковым нивелированием при построении локального квазигеоида;

**изучены** факторы, влияющие на величину отметок, получаемых в результате различных ходов при геометрическом нивелировании;

проведена модернизация существующих подходов построения высотной основы для освоения территорий путем создания локального квазигеоида;

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

**разработаны и внедрены** методические рекомендации по построению высотной основы (ООО «БЕНТА», Акт о внедрении от 01.12.2023 г.);

**определены** границы и область практического использования разработанной технологии построения локального квазигеоида, определяющиеся вопросами проектирования и строительства зданий и сооружений;

**созданы** практические рекомендации по определению поправочных коэффициентов к спутниковому нивелированию;

**представлены** методические рекомендации по совершенствованию технологии построения локального квазигеоида, состоящие в повышении точности за счет использования геометрического нивелирования более высоких классов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

**для экспериментальных работ** результаты получены на сертифицированном оборудовании (приемники ГНСС и нивелиры), которые показали воспроизводимость, полученных данных исследований, на различных по типу рельефах;

**теория** основана на проверяемых современными методами данных, которые согласуются с опубликованными результатами научных исследований по теме диссертации;

**идея базируется** на обобщении передового опыта в области построения локальных квазигеоидов;

**использовано** сравнение результатов моделирования высотных отметок и данных, полученных ранее рядом исследователей по рассматриваемой тематике;

**установлено** качественное согласие авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по теме расчета нормальных высот;

**использованы** современные методы сбора, обработки и анализа данных по высотам земной поверхности с обоснованием информации на основе методов обработки и нормативно-методической документации;

**Личный вклад соискателя состоит** в участии формулирования цели диссертации и обоснования задач исследований; анализе зарубежной и отечественной научной литературы по теме исследования; проведении полевых работ в трех различных регионах Ливана, анализе и обработке полученных результатов и разработке математической модели; обобщении результатов исследований; разработке программных модулей по оптимизации точности измерения нормальных высот и разработке математической модели высот.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель Мусса Хиба ответила на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию по обоснованию положений диссертационной работы.

На заседании 18 сентября 2024 года диссертационный совет принял решение за решение научной задачи разработки модели локального квазигеоида для территории Ливанской Республики, имеющей значение для развития прикладной геодезии присудить соискателю Мусса Хиба ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 4 доктора наук (по научной специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – нет, ~~недействительных бюллетеней – нет.~~

Председательствующий

Заместитель председателя  
диссертационного совета

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Ковязин  
Василий Федорович

Кузин  
Антон Александрович

18.09.2024 г.