

О Т З Ы В

официального оппонента кандидата технических наук Куприянова Андрея Олеговича на диссертацию Насруллах Мохамад на тему: «Обоснование использования спутниковой системы позиционирования при создании геодезических сетей специального назначения в Республике Ливан», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. Геодезия.

Диссертация состоит из оглавления, введения, четырех глав с выводами по каждой из них, заключения и библиографического списка. Общий объем работы составляет 143 страницы машинописного текста, включает 33 рисунка, 22 таблицы, список литературы из 140 наименований и 2 приложения.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цель, задачи и научная новизна работы, раскрыты теоретическая и практическая значимость, а также определены основные показатели, характеризующие диссертацию.

В первой главе представлен детальный анализ истории создания геодезических сетей в Ливанской Республике, выявлены причины их недостаточной позиционной точности. Проведен обзор нормативной документации и современных технологий ГНСС, обоснована актуальность исследования. Определены подходы к улучшению существующих методов создания геодезических сетей и сформулированы цель и задачи научного исследования.

Во второй главе разработана методика обработки данных ГНСС с применением метода точного позиционирования PPP. Проведен анализ ошибок положений пунктов существующих сетей, подтвердивший наличие погрешностей до 75 см. На основе моделирования определено, что пять зон с репрезентативным расположением обеспечивают требуемую точность для строительных и кадастровых работ.

Третья глава посвящена практическому применению разработанной методики. В пяти зонах Ливана проведены ГНСС-измерения в статическом режиме. Результаты обработаны с использованием сервиса AUSPOS, определены параметры трансформации Гельмерта для каждой зоны. Полученные данные существенно уточнили геодезическую сеть, снизив позиционные ошибки более чем в два раза по сравнению с существующей системой.

В четвертой главе решается проблема однозначности координат на границах зон с помощью метода интерполяции IDW. Разработаны практические рекомендации по применению созданной модели геодезической сети для нужд строительства и кадастра. Приведены примеры использования модели, подтверждающие ее соответствие требованиям 3-4 класса точности, что позволяет использовать сеть для практических задач в Ливане.

О Т З Ы В

ВХ. № 9-148 от 11.09.25
А У У С

1. Актуальность темы диссертации

Наряду с повышением точности существующих геодезических сетей не менее важной задачей является уточнение и привязка к государственной системе координат сетей специального назначения и сетей, построенных в местных системах координат. Решение этих вопросов всегда было приоритетной государственной задачей, требующей постоянного внимания, участия специализированных организаций и существенных затрат. Сегодня в определенной мере эта задача решается, но вопросы остаются, особенно это касается гармонизации государственной и геодезических сетей местного значения. В связи с этим подобные разработки следует считать весьма актуальными.

Соискатель применил в своей работе спутниковый метод позиционирования. При его использовании возникают нюансы, которое необходимо учитывать. Так, например, спутниковые определения в относительном (дифференциальном) режиме требуют использования базовых станций, координаты которых довольно точно определены. Однако задачей автора является повышение точности существующих сетей, координаты которых обладают существенной погрешностью положения. Следовательно конечные результаты не будут существенно лучше предыдущих.

Автором найден выход из этой ситуации: он использовал в работе метод высокоточного позиционирования PPP (Precise Point Positioning). Используя метод PPP как технологию измерений в глобальной навигационной спутниковой системе (ГНСС), можно существенно уменьшить объем измерений для решения поставленной задачи. На определенных локальных участках Ливана путем спутниковых определений координат на пунктах существующей сети можно выявить параметры преобразования Гельмерта и по ним корректировать существующую геодезическую сеть с определенным коэффициентом экстраполяции. Автором определено количество таких участков для Ливана и проведена корректирующая интерполяция для сшивки скорректированных участков в единую систему.

Решение поставленной задачи представляется корректным, современным и, безусловно, актуальным.

2. Научная новизна диссертации

- 1) Зависимость точности скорректированного планового положения пунктов существующей геодезической сети от количества и расположения мест проведения сеансов спутниковых определений.
- 2) Модель плановой геодезической сети для нужд строительства и кадастра для Ливанской Республики

Сформулированная новизна получена автором на основе значительного объема проведенных исследований, включающих математическое моделирование измерений, отвечающих технологии ГНСС и собственно натурных измерений.

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

Научные положения, выносимые на защиту.

- 1) Корректирование существующих плановых геодезических сетей с целью повышения точности относительного положения ее пунктов целесообразно проводить на основе разработанной методики, включающей использование технологии спутникового позиционирования повышенной точности и расчет параметров преобразования Гельмерта, позволяющих формировать поправочные коэффициенты.
- 2) Обеспечение точности взаимного положения пунктов геодезической плановой сети Ливана, отвечающей 3–4 классам полигонометрии или трилатерации, достигается путем применения не менее 5 кустов станций спутниковых определений, расположенных в репрезентативных районах, и проведением сеансов наблюдений в режиме статика с обработкой результатов по методу «точного позиционирования».

Степень обоснованности и достоверности результатов исследования подтверждаются:

- 1) корректной постановкой цели и задач диссертационной работы;
- 2) обсуждением основных результатов исследования на научных конференциях;
- 3) согласованностью экспериментальных данных на реальных объектах с теоретическими исследованиями с использованием современных методов сбора и обработки геопространственной информации;
- 4) сходимостью полученных результатов с выводами, полученными другими отечественными и зарубежными исследователями.

4. Научные результаты, их ценность

В результате проведенных исследований автором разработана методика уточнения существующих геодезических сетей с использованием технологии ГНСС-измерений, которая может быть полезной и для условий России. Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 6 печатных работах, в том числе в 2 статьях, опубликованных в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть представлены основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук и доктора наук (далее – Перечень ВАК), а также в 3 статьях, опубликованных в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Теоретическая значимость работы состоит в разработке алгоритма повышения точности пунктов геодезической сети на основе ее частичного

покрытия данными спутниковых определений повышенной точности.

Практическая значимость заключается в разработке инженерной методики геодезических работ, позволяющей использовать существующую геодезическую сеть Ливана для нужд строительства и кадастра.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты диссертационной работы могут быть использованы для развития геодезической сети Республик Ливан, в организациях, геодезического профиля, строительных компаниях, научно-исследовательских центрах и образовательных учреждениях, реализующих учебные программы по геодезии.

Методические аспекты уточнения координат существующих геодезических сетей уже используются в производственной деятельности ООО «Экоскан» (Санкт-Петербург), что говорит об эффективности разработок автора диссертации.

7. Замечания и вопросы по работе

- 1) Во многих разделах работы используется формулировка «RINEX 3», что является не вполне конкретным указанием на версию формата RINEX, используемого в работе, так как третья версия имеет шесть ревизий (3.00, 3.01, 3.02, 3.03, 3.04, 3.05);
- 2) На рисунке 2.14 не указана размерность для вертикальной оси;
- 3) По таблице 3.3 возникают вопросы к данным в столбце «Высота инструмента». Не совсем понятно, почему в большинстве случаев высота строго равна 0.200 метра, ведь даже при установке приёмника на пункте принудительного центрирования высота трегера может меняться в пределах хода подъёмных винтов подставки. Конструкция из трегера и адаптера была специально настроена и выставлена таким образом, чтобы её высота была равна 0.200 метра на всех пунктах?
- 4) Раздел 3.3.3 «Важность инструментов обработки PPP» составлен излишне кратко и не в полной мере отражает преимущества, которые даёт использование метода высокоточного автономного позиционирования в рамках решаемой задачи;
- 5) В разделе 3.5 термины «географические координаты» и «геодезические координаты» используются для обозначения одной и той же сущности, что вносит некоторую путаницу в повествование.

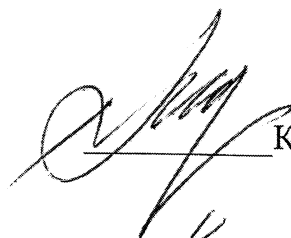
8. Заключение по диссертации

Диссертация: «Обоснование использования спутниковой системы позиционирования при создании геодезических сетей специального назначения в Республике 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 Насруллах Мохамад

заслуживает присуждения ученой кандидата технических наук по специальности
1.6.22. Геодезия.

Официальный оппонент:

Заведующий кафедрой прикладной
геодезии Московского
государственного университета
геодезии и картографии,
кандидат технических наук,
доцент.



Куприянов Андрей Олегович

«05» сентября 2025 г.

*Полномочия
Доцент* *Куприянов Андрей
Олегович* *г. Москва*
г. Москва *г. Москва* *г. Москва*



Сведения об официальном оппоненте:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Московский государственный университет геодезии и картографии»

Почтовый адрес: 105064, Москва, Гороховский пер., 4

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

эл. почта: gnss@miiigaik.ru; телефон: +7 (499) 404-12-20 доб. 3140