

## ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук, Афонина Дмитрий Андреевича на диссертацию Губайдуллиной Рушании Айратовны на тему: «Модельные определения координат точек геодезических сетей на основе использования относительных значений их элементов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 – Геодезия (технические науки)

### Актуальность темы диссертационной работы

Несомненно, что эффективность геодезических работ закладывается уже на этапе создания опорной геодезической сети, качество которой определяется не только измерениями в сети, но и применяемыми методами математической обработки результатов геодезических измерений. Отдельно следует подчеркнуть, что вопрос контроля стабильности пунктов геодезической сети на сегодняшний день не имеет однозначного решения. Таким образом, диссертационная работа Р.А. Губайдуллиной, посвященная совершенствованию математической обработки результатов геодезических наблюдений в сети на основе рассмотрения отношений элемент сети (переход от абсолютным величин к относительным), выполнена на актуальную тему.

Диссертация общим объемом 171 страница состоит из введения, 4 глав с выводами, заключения, библиографического списка из 189 наименований и 6 приложений.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 11 печатных работах, в том числе в 2 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 статье – в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus; получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации.

**Новизна исследования и полученных результатов**, на наш взгляд, заключается в следующем:

– научно обоснована принципиальная возможность выполнения уравнительных вычислений и получения координат определяемых пунктов геодезической сети на основе теории подобия – с использованием относительных величин (коэффициентов отношений элементов сети);

– доказано, что при обработке линейных измерений в геодезических сетях переход от абсолютных величин к относительным позволяет автоматически учитывать систематические погрешности, линейные относительно измеряемых величин, т.е. не требуется выявление и исключение этих погрешностей перед уравниванием;

– разработаны методические основы совместной обработки коэффициентов отношений, полученных по результатам линейных и угловых измерений;

– разработаны методические основы оценки стабильности пунктов геодезической сети на основе сравнения и анализа коэффициентов отношений измеренных величин, полученных при повторных измерениях.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций** подтверждается:

– анализом результатов теоретических и экспериментальных исследований других авторов по определению координат пунктов в геодезических сетях;

– применением теоретической базы теории математической обработки результатов геодезических измерений, теории ошибок измерений и теории подобия;

– проведением экспериментальных исследований.

**Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается:**

– согласованностью теоретических выводов с результатами математического моделирования и натурных экспериментов;

– совпадением результатов, полученных автором, с результатами других исследователей и с результатами, полученными традиционным методом.

**Теоретическая и практическая значимость исследований Р.А. Губайдулиной** заключается в следующем:

– обоснована не только возможность, но и целесообразность и эффективность использования при математической обработке результатов геодезических измерений в сетях не самих измерений, а коэффициентов их отношений;

– предложенная методика измерений в геодезических сетях позволяет не учитывать систематические погрешности измерений, линейные относительно измеряемой величины, а при определённых условиях и нелинейные;

– предложенная методика измерений в геодезических деформационных сетях обеспечивает возможность применения альтернативных по точности приборов и методик измерений в разных циклах наблюдений;

– представленная технология оценки равнозначности точностей линейных и угловых измерений, может быть успешно использована при проектировании сетей и уравнивании линейно-угловых измерений.

#### **Замечания**

– На стр. 68 диссертации автор справедливо отмечает три варианта соотношения случайных и систематических погрешностей измерений, при этом использование относительных величин предлагается рассматривать для третьего варианта, когда случайные погрешности измерений значительно меньше систематических и получаемые коэффициенты отношений

достаточно корректны. Остался открытым вопрос, как определить на практике, с каким вариантом соотношения погрешностей мы имеем дело.

– Не представлены критерии постоянства условий наблюдений, которое необходимо соблюсти для корректного использования коэффициентов отношений элементов сети.

– Автор определил условие стабильности геодезической сети как равенство коэффициентов подобия одноименных элементов сети в двух циклах наблюдений. Однако на практике не может быть абсолютного равенства коэффициентов подобия в силу влияния случайных погрешностей. На наш взгляд, следует рассматривать допустимые пределы изменения коэффициентов подобия.

– На наш взгляд, пример по оценке стабильности сети трилатерации на основе использования коэффициентов отношений измеренных расстояний выбран не совсем показательный. Автор определял смещения пунктов 1, 2, 3, 4 относительно исходных пунктов А, В, 5, 6, которые по умолчанию принимались как стабильные, а задача контроля стабильности пунктов геодезической сети заключается в первую очередь в поиске стабильных (с учетом погрешностей измерений) пунктов, которые затем принимаются как исходные при уравнивательных вычислениях координат остальных пунктов.

Однако отмеченные недостатки носят частный характер и не снижают научной и практической ценности диссертационной работы.

Диссертация имеет высокий уровень оформления, написана грамотным техническим языком, логически последовательно и в лаконичной форме. Соискатель владеет методами научных исследований, обоснованно применяет математический аппарат.

### **Заключение**

Диссертационная работа является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные методические решения по математической обработке результатов геодезических наблюдений в геодезических сетях, что имеет

существенное теоретическое и производственное значение для выполнения геодезических работ в интересах удовлетворения потребностей экономики страны.

Диссертация «Модельные определения координат точек геодезических сетей на основе использования относительных значений их элементов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 – Геодезия, соответствует требованиям пунктов 2.1 – 2.6 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 26.06.2019 № 839 адм.

Губайдуллина Рушания Айратовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 – Геодезия.

Официальный оппонент,

кандидат технических наук

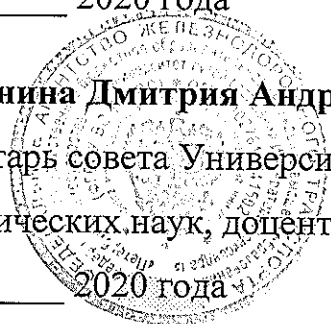
Афонин Дмитрий Андреевич

«11» 12 2020 года

**Подпись Афонина Дмитрия Андреевича заверяю**

Ученый секретарь совета Университета

кандидат технических наук, доцент



Колодкин Олег Владимирович

«11» 12 2020 года

Информация об оппоненте:

Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»

Структурное подразделение: кафедра «Инженерная геодезия»

Должность: доцент

Почтовый адрес: 190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9

Телефон: +7 (911) 028-88-97

Электронный адрес: afonin@pgups.ru

Шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация: 25.00.32 – Геодезия