

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Васильева Глеба Евгеньевича  
**«Метод обработки результатов линейно-угловых пространственных измерений в незакрепленной геодезической сети при деформационном мониторинге»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. Геодезия.

Строительство сложных и уникальных объектов, монтаж различного высокотехнологичного оборудования требуют разработки новых подходов и методов определения отклонений от проектного положения, а также проведения деформационного мониторинга. Методы и средства выполнения геодезического мониторинга, рекомендованные действующими нормативными документами, не позволяют выполнить указанные работы на всем многообразии объектов строительства. Данный факт требует применения новых средств выполнения работ и разработки соответствующих методов обработки результатов геодезических измерений. В связи с этим, представленный Васильевым Глебом Евгеньевичем метод обработки результатов линейно-угловых пространственных измерений в незакрепленной геодезической сети, посвященный проблеме выполнения деформационного мониторинга на объектах строительства, имеющих свободные деформационные сети, является весьма актуальным.

Целью исследования является повышение точности и оперативности оценки деформаций сооружений на основе применения метода преобразования координат.

Для достижения поставленной цели соискателем в работе выполнен анализ состояния существующих подходов к мониторингу деформаций на различных типах объектов, программного обеспечения для расчета деформаций объекта, а также требований действующей нормативной литературы, разработан алгоритм обработки результатов циклических наблюдений и оценки смещений пунктов в свободных сетях.

Научная новизна результатов исследования заключается в следующем: описаны частные случаи при вычислении параметров преобразования Гельметра, связанные с взаимной ориентацией приборов в ходе измерений, между системами координат деформационных сетей в различных циклах измерений, показано влияние особенностей объекта на количество вычисляемых параметров преобразования координат, описаны основные принципы выбора связующих пунктов из общей совокупности пунктов сети, предложен алгоритм определения предварительных значений параметров Гельмерта, доказана эффективность применения метода прямого поиска с переменным шагом при вычислении параметров преобразования пространственных сетей, предложен метод определения деформаций объекта на основе использования метода свободной станции в свободной деформационной сети.

Вместе с тем, считаю необходимым высказать ряд замечаний, которые ни в какой мере не ставят под сомнение научную и практическую ценность диссертации. К замечаниям можно отнести следующие моменты:

– В автореферате не указано каким образом при вычислении параметров связи между системами координат устанавливать «заданный критерий точности» при отбраковке нестабильных пунктов.

– Не понятно для чего введен термин «незакрепленная сеть», который является синонимом термина «свободная сеть».

– Для случая, когда в качестве параметров связи между системами координат принимается один угол вращения вокруг оси OZ и три смещения, по осям

координат, задача их определения может быть сведена к стандартным задачам по определению параметров трансформирования в плане и по высоте. В автореферате не указаны преимущества совместного определения этих параметров.

– При субмиллиметровом уровне точности, который возможно получить при использовании трекеров, желательно при расчете деформаций использовать температурную модель деформаций объекта, если не представляется возможным обеспечить одинаковые внешние условия при повторных циклах измерений. Отличие масштабного коэффициента от единицы может являться контролем качества используемой температурной модели деформаций объекта.

Представленные замечания ни в коем случае не умаляют и не уменьшают ценность и практическую направленность выполненной работы и в основном направлены на конкретизацию дальнейших возможных исследований автора по этому вопросу.

Изложение автореферата грамотное и логически последовательное, соответствует современной научной терминологии. Все защищаемые научные положения представлены в публикациях автора. Основные положения диссертационной работы и результаты исследований докладывались на международных научно-практических конференциях, семинарах и опубликованы в четырех научных статьях. Получено одно свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Достоверность и обоснованность рекомендаций, сформулированных в диссертации, обеспечивается проведением большого объема экспериментальных исследований.

Содержание автореферата позволяет судить о самой диссертационной работе как о законченном научном исследовании, в котором изложены новые научно-обоснованные технологические решения по обработке результатов пространственных линейно-угловых измерений, позволяющие построить деформационную картину на основе сравнения геометрии уравненных свободных сетей двух циклов измерений путем вычисления параметров связи между их системами координат.

Диссертация «Метод обработки результатов линейно-угловых пространственных измерений в незакрепленной геодезической сети при деформационном мониторинге», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. *Геодезия*, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет имени императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – *Васильев Глеб Евгеньевич* – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22 – *Геодезия*.

Заведующий кафедрой геодезии и геоинформационных систем  
«Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой»  
кандидат технических наук по специальности 25.00.32 – *Геодезия*  
Маркович Кирилл Игоревич  
211440, Республика Беларусь, г. Новополоцк, ул. Блохина, 29  
Тел. 8(029)5981760, эл. почта: k.markovich@psu.by  
«18» марта 2026 г.

Подпись *Маркович*  
2.21  
Специалист по кадрам

