

## ОТЗЫВ

официального оппонента, д.т.н. **Кафтана Владимира Ивановича** на диссертацию **Шевченко Гриттель Геннадьевны** на тему: «**Разработка технологии геодезического мониторинга зданий и сооружений способом свободного стационарирования с использованием поискового метода нелинейного программирования**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 – Геодезия

### *Актуальность избранной темы диссертации*

Современное развитие гражданского и промышленного строительства приводит к появлению новых материалов, технологий, к усложнению объектов строительства и, как следствие, – к повышению требований к геотехническому мониторингу сооружений геодезическими методами.

В условиях строительства и дальнейшего уплотнения городской застройки возникают сложности с определением положения деформационных марок. Неудовлетворительная сохранность центров геодезических пунктов в городских условиях вынуждает применять обратную пространственную линейно-угловую засечку для получения временного опорного пункта мониторинга деформаций. При этом применение новых высокопроизводительных и автоматизированных измерительных средств и методов мониторинга деформаций значительно опережает разработку нормативной базы по соответствующей тематике.

В этой связи необходимо постоянное совершенствование технологий мониторинга и привлечение новых научных разработок в этой области. Это делает диссертационную работу Шевченко Г.Г. актуальной.

### *Новизна исследований и полученных результатов*

Автором диссертации предложены новые решения по каждому этапу геодезического мониторинга:

1) на стадии проектирования сетей предложена и математически обоснована новая методика предварительной оценки точности элементов сети на основе «неискаженной модели» сети и на основе оригинального комбинирования известных алгоритмов;

2) предложен новый способ формирования матрицы коэффициентов нормальных уравнений (матрица  $N$ ), которая может быть сформирована на стадии проектирования сети и с помощью ее элементов можно выполнить

априорную оценку точности сети, подобрать схему сети, приборы и обосновать методику измерений;

3) на стадии измерений обоснованы требования к точности геодезических измерений способом произвольной опорной станции для определения положения деформационных марок;

4) предложено и обосновано применение поискового метода при обработке результатов измерений и их статистическом анализе для построения прогнозных оценок;

5) разработаны компьютерные программы обработки результатов измерений с использованием алгоритма поискового метода нелинейного программирования.

### ***Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций***

В диссертации рассмотрены все составляющие геодезического мониторинга: проектирование наблюдений, производство наблюдений и последующая обработка результатов измерений, анализ результатов мониторинга с целью оценки состояния объекта и прогноза этого состояния. Проанализированы действующие нормативно-правовые документы, регламентирующие порядок наблюдений и требования к точности определения деформаций, тем самым обоснованы и установлены требования к точности геодезических измерений при мониторинге.

Достоверность исследования подтверждается удовлетворительным совпадением результатов, полученных поисковым методом, с обрабатываемыми данными в программных продуктах «*NW*» профессора Коугия В.А. и «*Credo Dat Professional*».

Разработанная Шевченко Г.Г. технология геодезического мониторинга зданий и сооружений апробирована на нескольких натуральных объектах в Краснодарском крае. Внедрение разработанной технологии геодезического мониторинга подтверждается наличием Акта внедрения.

На разработанные автоматизированные программы обработки результатов геодезических измерений поисковым методом получены авторские Свидетельства на ЭВМ.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 15 печатных работах, в том числе в 4 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (далее – Перечень ВАК), в 3 статьях – в изданиях, входящих в

международные базы данных и системы цитирования Scopus; получено 2 патента. Имеется Акт внедрения разработок диссертанта в производство.

### ***Оценка содержания и оформления диссертации***

Диссертация состоит из оглавления, введения, четырех глав, заключения, списка литературы, включающего 167 наименований, и 5 приложений. Диссертация изложена на 212 страницах.

В рукописи представлено исчерпывающее описание оригинальной технологии геодезического мониторинга зданий и сооружений, ее теоретической и практических составляющих, апробирования и анализа эффективности. Дана детальная классификация объектов и методов исследований: ответственных сооружений, смещений и их критических уровней, предельных точностей, методов обработки измерений, определения осадок и смещений. В анализе использованы собственные расчеты и результаты полевых работ диссертанта на реальных геодезических сетях и объектах мониторинга. Рукопись диссертации очень объемна, поэтому следует рекомендовать автору подготовить на ее основе специальное методическое руководство по осуществлению геодезического мониторинга зданий и сооружений методом произвольной базовой станции.

Анализ содержания диссертационной работы и автореферата показал, что они изложены технически грамотным языком, отличаются логической последовательностью и обоснованными логическими переходами. Автором была использована общепринятая терминология. Автореферат соответствует диссертации, составлен с соблюдением установленных требований и дает полное представление о диссертационной работе. Все необходимые требования по форме и содержанию рукописи и автореферата строго соблюдены.

### ***Замечания и рекомендации по диссертационной работе***

Имеются следующие замечания, не влияющие на положительную оценку работы в целом.

1) К сожалению в последние годы геодезисты неаккуратно относятся к геодезической терминологии, не создают новые термины по их внутреннему содержанию и неоправданно множат сущности. Так появилось и бытует в публикациях отсутствующее в русском языке слово «станционирование», благодаря неаккуратному переводу с английского термина «free stationing», обозначающего обратную засечку. В зарубежных публикациях этот способ в

основном относится к мониторингу зданий и сооружений современными автоматизированными электронными тахеометрами Total Station, как это ни странно, не именуемыми в отечественном обиходе «тотальными станциями». В этой связи хотелось бы рекомендовать автору аккуратнее обращаться с отечественной терминологией, избегая побуквенных переводов и используя неофициальные источники.

2) На стр. 7 способ произвольной опорной станции именован средством повышения точности мониторинга зданий и сооружений, что не вполне корректно, т.к. в данном случае повышение точности обусловлено применением в этом способе современного высокоточного электронного тахеометра.

3) Нельзя согласиться с утверждением на стр. 17, что «деформации, это изменение положения ...». Деформация, это изменение формы. Изменением положения является смещение, показанное, например, на Рис. 1.2. Далее в тексте деформации и смещения строго разделяются.

4) Запись равенства 1.5 некорректна для общего случая коррелированных измерений.

5) На странице 148 не пояснено, что имеется ввиду под углами расстояний и направлений.

6) Не вполне четко в рукописи показаны преимущества новой технологии перед традиционными. Не ясно насколько точнее или производительнее применение новых разработок по отношению к традиционным.

7) В тексте имеются редкие опечатки.

По результатам рассмотрения рукописи и автореферата диссертации можно сделать вывод о том, Диссертация Шевченко Гриттель Геннадьевны представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой представлены новые научно обоснованные технические и технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны. Широкое применение результатов исследований Гриттель Геннадьевны внесет существенный вклад в развитие прикладной геодезии.

**Диссертация «Разработка технологии геодезического мониторинга зданий и сооружений способом свободного стационарирования с использованием поискового метода нелинейного программирования»,** представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 – Геодезия, соответствует требованиям пунктов 2.1-2.8 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного

приказом ректора Горного университета от 19.12.2019 № 1755 адм, а ее автор – **Шевченко Гриттель Геннадьевна** – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 – Геодезия.

Официальный оппонент,

Главный научный сотрудник, ГЦ РАН,

д.т.н.

Тел.: +7 (906) 784-28-18

E-mail: v.kaftan@gcras.ru

25.11.2020 г.



Кафтан

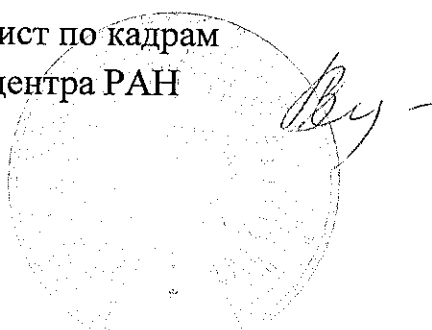
Владимир Иванович

Подпись Владимира Ивановича Кафтана заверяю.

Главный специалист по кадрам

Геофизического центра РАН

25.11.2020 г.



Дасаева

Вера Петровна

119296, г. Москва, ул. Молодежная, д. 3, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геофизический центр Российской академии наук (ГЦ РАН)