МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный
университет геосистем и
технологий»
(СГУГиТ)

Плахотного ул., д. 10, Новосибирск, 630108
Тел. (383) 343-39-37, Факс (383) 344-30-60, 343-25-44
e-mail: rektorat@ssga.ru; http://www.sgugit.ru
ОКПО 02068966; ОГРН 1025401493061;
ИНН/КПП 5404105079/540401001

05.03.2019 № 01.01/884

На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ
Ректор, д-р техн. наук, профессор
Карпик Александр Петрович
«5» марта 2019 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» на диссертацию Староверова Сергея Вячеславовича на тему: «Разработка компактных средств геодезической метрологии для оперативной поверки и исследований нивелиров и тахеометров», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 – Геодезия (технические науки).

Актуальность выбранной темы. В настоящее время на территории Российской Федерации значительный объем геодезических работ выполняется с применением электронных тахеометров различных производителей. В соответствии с требованиями нормативных документов для подтверждения паспортных характеристик геодезического оборудования (в том числе тахеометров) необходимо проводить его периодическую метрологическую поверку. Поверки геодезических приборов выполняются в метрологических лабораториях, после чего выдается свидетельство о поверке сроком на один год с указанием фактических характеристик прибора (средних квадратических ошибок). Таким образом, совершенствование схем, методик проведения поверки, в том числе полевых поверочных стендов является актуальной научно-технической задачей.

Новизна исследований и полученных результатов заключается в следующем:

- показано, что комбинированное применение оптических приборов (например, рабочих эталонов 1-го разряда), коллиматоров, многоэлементных фотоэлектрических преобразователей типа ПЗС и КМОП-матриц, и специального программного обеспечения, позволяет повысить оперативность проведения метрологической поверки геодезических средств измерений;

- в качестве эталона принято использовать нитяной дальномер, основываясь на свойстве постоянства параллактического угла и расстояния между дальномерными нитями сетки нитей, что позволило определить угловую и линейную дискретность одного пикселя ПЗС-матриц;

- доказано, что при применении восьми мегапиксельного ПЗС-преобразователя обеспечивается угловой размер пикселя – 1″, а линейный – 4,0 мкм, что делает возможным использование такой ПЗС-матрицы в качестве образцовой двумерной метрической шкалы;

- на основе анализа и интерпретации результатов исследований электронных тахеометров ведущих фирм-изготовителей на разработанном и изготовленном опытном образце многоколлиматорного угломерного стенда доказана целесообразность исследования величины углового элемента эксцентриситета алидады электронных тахеометров по всему кругу, что позволяет повысить точность угловых измерений путем введения соответствующих поправок в измеренные направления.

Практическая значимость заключается в повышении оперативности проведения метрологических поверок современных геодезических приборов, а также в возможности учитывать результаты поверок путем ввода соответствующих поправок в данные полевых измерений.

Значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки.

Полученные в диссертации результаты исследований обосновывают возможность и целесообразность применения в геодезической метрологии (научная специальность ВАК 25.00.32 – Геодезия (технические науки)) ПЗС-матриц, что позволяет совершенствовать методы и средства исследований геодезических средств измерений.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Рекомендуется использовать созданные автоматизированные компактные средства

геодезической метрологии для оперативной поверки и исследований ГСИ.

Автореферат диссертации Староверова С.В. в полной мере отражает основные положения и содержание диссертационной работы.

Автором опубликовано пять научных статей, две из которых опубликованы в журналах, входящих в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК.

Несмотря на достоинства диссертационной работы, имеется ряд замечаний:

1. На стр. 66–67 описывается определение ошибки измерения расстояния с помощью нивелира. Упущением является отсутствие указания модели исследуемого нивелира и численных результатов наблюдений. Не ясно, зачем описывался эксперимент, если СКО указана только для расстояния 50 м и полученная ошибка не сравнивалась со значением, регламентируемым паспортом нивелира.

2. На стр. 69 соискатель пишет, что при проложении замкнутого нивелирного хода «измерения были выполнены цифровым нивелиром и электронным тахеометром в прямом и обратном направлениях по технологии нивелирования III класса». В работе не приводится методика выполнения нивелирования тахеометром по технологии III класса. Методика измерений тахеометром, а также характеристики точности применяемого тахеометра, к сожалению, соискателем не описаны.

3. На стр. 70 соискатель приводит формулу (3.1) определения средней квадратической ошибки (СКО) по разности двойных измерений. Однако, в дальнейших вычислениях СКО измерения превышения по данным таблиц 3.5–3.14 в знаменатель формулы (3.1) подставляется значение «n–1» (как в формуле Бесселя), вместо «2n» – как должно быть.

4. Ход вокруг МИИГАиК прокладывался по жестким точкам в прямом и обратном направлениях, следовательно, превышения между смежными точками из ходов в прямом и обратном направлениях должны в пределах погрешностей измерений совпадать. В табл. 3.13 (стр. 74) на станции 6 разность в превышениях составила 7 мм, что свидетельствует о наличии грубой ошибки (превышающей утроенную СКО), тем не менее, данная разность участвует в вычислении СКО.

5. В табл. 3.14 на станции 12 различие в превышениях, полученных тахеометром из прямого и обратного ходов, составляет 14 мм, а на станции 13 – 19 мм и, тем не менее, в столбце разностей d_i вместо значений 14 мм и 19 мм указаны нули. Для поиска грубых промахов тригонометрического нивелирования соискатель мог бы воспользоваться данными геометрического нивелирования, так как оба хода проложены по одним и тем же жестким точкам.

6. На стр. 75 в п/п 3 таблицы 3.15 указано «замкнутый нивелирный ход, мм/1 км». Однако, значения СКО (не верные, см. замечание 3), посчитанные по разностям двойных измерений являются ошибками измерения превышения на станции, а не ошибками на 1 км хода. На наш взгляд, приведенных результатов недостаточно для выводов о возможности применения тахеометров для нивелирования III и даже II классов, которые соискатель делает на стр. 7 диссертации.

7. При представлении результатов исследований в таблицах 4.3 и 4.4 (стр. 85) для наглядности можно было бы представить эталонные значения углов, полученные теодолитом Т1.

8. На стр. 87 написано «При этом величина углового элемента эксцентриситета при измерении одним кругом (КЛ), как это принято в топографической съемке, достигала 23″ при заявленной $m_\beta = 7''$». Соискатель не принимает во внимание, что заявленная производителем паспортная точность m_β измерения угла гарантируется при измерениях, выполненных полным приемом, т.е. при двух положениях вертикального круга.

9. На стр. 71 в табл. 3.7 значения превышений указаны в одних случаях с точностью до 0,001 м, а в других – до 0,0001 м. Следовало бы соблюдать единообразие при представлении однородных данных в рамках одной таблицы.

10. На странице 80 в правой части формулы отсутствует знак квадратного корня.

Необходимо отметить, что указанные замечания не оказывают влияния на уровень разработок соискателя и не снижают значение основных положений диссертационной работы.

Таким образом, диссертация Староверова С.В., выполненная на тему: «Разработка компактных средств геодезической метрологии для оперативной поверки и исследований нивелиров и тахеометров» является завершенной научно-квалификационной работой, имеющей большое значение для развития геодезической метрологии. Исследования выполнены на высоком научно-техническом уровне и сомнений не вызывают.

Разработанный в диссертационной работе подход к разработке методов и средств геодезической метрологии, основанный на синтезе свойств оптических дальномеров, коллиматоров, многоэлементных фотоэлектрических преобразователей типа ПЗС и КМОП-матриц, образцовых ГСИ и специального программного обеспечения, позволит более оперативно получать необходимые данные о точности исследуемых геодезических приборов, получать отдельные решения по одной из важнейших научно-технических задач научной специальности ВАК 25.00.32 – Геодезия

– повышение точности измерений, выработать обоснованный подход к разработке компактных полевых компараторов, что соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, а ее автор Староверов Сергей Вячеславович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 – Геодезия.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры инженерной геодезии и маркшейдерского дела СГУГиТ, протокол № 9 от «4» марта 2019 года.

Заведующий кафедрой инженерной
геодезии и маркшейдерского дела,
доктор технических наук, профессор Шоломицкий Андрей Аркадьевич

Шифр специальности, по которой защищена диссертация: 25.00.16 – Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр.

Доцент кафедры инженерной
геодезии и маркшейдерского дела,
кандидат технических наук Никонов Антон Викторович

Шифр специальности, по которой защищена диссертация: 25.00.32 – Геодезия.

ПОДПИСЬ Шоломицкого А.А., Никонова А.В.
ЗАВЕРЯЮ Специалист по кадровой работе
Е.С. Мухамеда 04.03.2019