ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, профессора Куштина Владимира Ивановича на диссертационную работу Решетило Сергея Юрьевича «Разработка комбинированной методики учета влияния вертикальной рефракции в электронной тахеометрии», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 «Геодезия»

Актуальность темы исследования. В настоящее время применение электронных тахеометров для определения превышений стало неотъемлемой частью геодезического производства. Однако, на точность определения превышений в значительной мере влияет вертикальная рефракция. Негативное влияние рефракции может на порядки превышать приборную погрешность современных электронных тахеометров. Способы учета влияния рефракции, используемые в геодезическом производстве, имеют ряд ограничений. Так, введение поправки с использованием стандартного коэффициента рефракции может даже понизить точность определения превышений в случае, когда фактический коэффициент рефракции имеет другой знак. Поэтому, диссертационная работа Решетило С.Ю., ориентированная на разработку методики учета влияния вертикальной рефракции в электронной тахеометрии является актуальной.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций. Полученные результаты базируются на положениях классической теории рефракции. Предварительные выводы об эффективности разработанной методики сделаны на основании корректно выполненного предрасчета точности, согласно которому средняя квадратическая ошибка определения превышений, исправленных с использованием предложенной методики, соответствует требованиям геометрического нивелирования IV класса. Полевые исследования и

сравнение полученных результатов с данными геометрического нивелирования доказали работоспособность методики.

Научная новизна полученных результатов. Разработанная комбинированная методика учета влияния вертикальной рефракции в электронной тахеометрии опирается на

1) комплексное использование геодезических и метеорологических данных, что обеспечивает оптимальный баланс между повышением точности и объемом дополнительных измерений;
2) измерение температуры и вертикального угла на нескольких уровнях, что обеспечивает надежное моделирование высотного хода рефракционных характеристик;
3) использование геодезических измерений для моделирования угла рефракции, что обеспечивает получение надежной информации о состоянии атмосферы вдоль всей дистанции.

Диссертационная работа состоит из введения, 3 глав, заключения и списка литературы, включающего 93 наименования, в том числе 18 иностранных публикаций.

Во Введении обоснована актуальность и научная новизна исследования, охарактеризована степень разработанности темы, научная новизна, а также теоретическая и практическая значимость работы, сформулированы цель и задачи исследования, изложены методы и методология исследования, степень достоверности и апробация.

В первой главе рассмотрено влияние вертикальной рефракции на результаты тригонометрического нивелирования, выполнен анализ существующих методов его учета. Выполнена оценка эффективности использования стандартного коэффициента рефракции для введения поправок в результаты высотных определений. Проанализированы факторы, препятствующие решению проблемы вертикальной рефракции. Сделан вывод об определяющем влиянии микромасштабных полей рефракции на точность тригонометрического нивелирования.

Во второй главе проанализированы закономерности формирования метеорологических полей и полей рефракции. Разработан алгоритм учета влияния вертикальной рефракции, базирующийся на «геодезической» модели приземного слоя атмосферы. Предложено использовать измерение вертикального угла на дополнительном уровне для исключения высоты визирного луча из исходных данных для моделирования угла рефракции. Выполнен предрасчет точности, доказавший удовлетворительную точность предлагаемого подхода.

В третьей главе сформирован комплекс дополнительных измерений, необходимых для определения параметров геодезической модели, изложены результаты полевых исследований. Согласно полученным результатам, точность учета влияния рефракции зависит от точности производства геодезических измерений и соответствует требованиям нивелирования III-IV классов. Для повышения точности рекомендовано увеличить число приемов, производить измерения на нескольких (не менее пяти) уровнях для получения избыточных измерений, принимать в совместную обработку результаты, полученные в идентичных погодных условиях. Сформулированы принципы организации измерений и последующей обработки полученных результатов.

В заключении изложены основные результаты исследования.

По результатам выполненного исследования соискатель опубликовал 7 работ, 4 из которых опубликованы в изданиях, включенных в перечень ВАК:

1. Решетило С. Ю. Разработка алгоритма реализации комбинированного способа учета влияния вертикальной рефракции в электронной тахеометрии. / Вшивкова О. В., Решетило С.Ю. // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2018. – Т. 62. – № 5. – С. 489-494.

2. Решетило С.Ю. Комбинированный способ учёта влияния вертикальной рефракции в электронной тахеометрии / Вшивкова О.В., Решетило С.Ю. // Геодезия и картография. – 2019. – Т. 80. – № 11. – С. 15-21.

3. Решетило С.Ю. Апробация алгоритма реализации комбинированного способа учёта влияния рефракции на результаты тригонометрического нивелирования. / Вшивкова О. В., Маркузе Ю. И., Нейман Ю. М., Решетило С. Ю., Ямбаев Х. К., // Естественные и технические науки. – № 12. – 2018. – С. 227–232.

4. Решетило С.Ю. Полевая апробация методики производства комплексных градиентных для целей учета влияния вертикальной рефракции / Вшивкова О.В., Решетило С.Ю. // Естественные и технические науки, 2021 – № 4. – С. 178-184.

5. Решетило С.Ю. Разработка методики производства комплексных градиентных для целей учета влияния вертикальной рефракции / Вшивкова О.В., Решетило С.Ю. // Естественные и технические науки. – 2021. – № 4. – С. 185-192.

По содержанию работы могут быть отмечены **следующие замечания**:

1. В списке литературы всего 18 ссылок на зарубежную литературу.
2. В блок-схеме (рисунок 3.17, стр. 85) последний пункт формально не соответствует разработанному алгоритму (пункт 2.3.5): указано превышение, исправленное за влияние вертикальной рефракции, вместо угла наклона, исправленного за влияние вертикальной рефракции.
3. В списке литературы, в пунктах 91 и 92 опечатка – пропущено слово в названии статей.

Несмотря на отмеченные недостатки, диссертация Решетило С.Ю. является самостоятельно выполненным законченным исследованием, обладающим внутренним единством, содержащим новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Заключение. Диссертационная работа Решетило Сергея Юрьевича соответствует критериям п. 9-11, п. 13, п. 14. Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской

Федерации от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к диссертациям, и является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи разработки методики учета влияния вертикальной рефракции, пригодной для использования в электронной тахеометрии и отвечающей требованиям геодезического производства по точности и оперативности. По мнению оппонента, Решетило Сергей Юрьевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 Геодезия.

Официальный оппонент,
доктор техн. наук, профессор Куштин Владимир Иванович

Диссертация защищена по специальности 25.00.32 – Геодезия

Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения»

Почтовый адрес: 344038, Южный федеральный округ, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2

Должность: Профессор кафедры «Изыскания, проектирование и строительство железных дорог»

Телефон: +7 (863) 272-62-19

Адрес электронной почты: ips@rgups.ru

Подпись Куштина В. И.

УДОСТОВЕРЯЮ
Начальник управления делами
ФГБОУ ВО РГУПС
«22» 11 2021

Т.М. Канина