

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**Белорусский национальный технический университет**

**НАУКА –**  
**ОБРАЗОВАНИЮ,**  
**ПРОИЗВОДСТВУ,**  
**ЭКОНОМИКЕ**

**Материалы 15-й Международной  
научно-технической конференции  
(70-й научно-технической конференции  
профессорско-преподавательского состава,  
научных работников, докторантов  
и аспирантов БНТУ)**

**В 4 томах**

**Том 3**

**Минск  
БНТУ  
2017**

УДК 001:[37+658+338](063)

ББК 72я431

НЗ4

Редакционная коллегия:

Б. М. Хрусталеv – академик НАН Беларуси, д-р техн. наук, профессор;

Ф. А. Романюк – чл.-кор. НАН Беларуси, д-р техн. наук, профессор;

А. С. Калиниченко – д-р техн. наук

В сборнике представлены материалы 15-й Международной научно-технической конференции «Наука – образованию, производству, экономике» (70-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных работников, докторантов и аспирантов БНТУ), тематика которых посвящена актуальным проблемам современной науки.

**ISBN 978-985-583-114-4 (Т. 3)**

**ISBN 978-985-583-112-0**

© Белорусский национальный  
технический университет, 2017

# **Инновационные технологии в геодезии и картографии**

**Поиск и учет ошибок  
спутниковых геодезических измерений**

<sup>1</sup>Будо А.Ю., <sup>2</sup>Будо Ю.П.

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup>Полоцкий государственный университет

На производстве всё чаще вместо классических методов определения координат применяются спутниковые. Если в 1990-е гг. результаты спутниковых измерений были доступны только после завершения полевых работ и последующей обработки данных. В настоящее время используется RTK-метод, позволяющий создавать цифровую модель местности в поле, получая координаты пикетов в режиме реального времени с сантиметровой точностью. Широкому применению RTK-метода способствует расширение территории покрытия мобильной связи, а также сети постоянно действующих пунктов. Высокая точность определения координат достигается путём формирования двойных разностей между фазовыми измерениями, полученными двумя спутниковыми приёмниками, принимающими сигналы от одних и тех же спутников. Система уравнений двойных разностей решается по методу наименьших квадратов (МНК). Поиск целых неоднозначностей выполняется LAMBDA-методом.

Важным условием использования МНК является отсутствие грубых ошибок в измерениях. При наличии таких ошибок конечный результат может быть значительно искажён, что приведёт к «плавающему» решению. Специфика топографической съёмки при помощи RTK-метода предполагает работу в условиях, далёких от идеальных, поскольку снимаемая территория, как правило, является застроенной или покрытой густой растительностью. Данное обстоятельство приводит к неизбежному появлению грубых ошибок из-за многолучевости (переотражения сигнала). В связи с этим, затрачивается дополнительное время на досъёмку электронным тахеометром участков, где RTK-метод оказался неэффективен. Однако, частично решить данную проблему позволяет обобщённый метод наименьших степеней, разработанный в 2008 в ПГУ. В презентации авторы на основе реальной съёмки приводят пример, когда количество доснимаемых тахеометром точек удалось сократить более чем на 20%, благодаря использованию обобщённого метода наименьших степеней с целью поиска и устранения ошибок спутниковых измерений.