

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Чэнь Чуаньфу «Модели BDGIM и NeQuickG и сверхширокополосные GNSS сигналы в задаче оценки ионосферных параметров»**, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.18 «Науки об атмосфере и климате»

Диссертационная работа Чуаньфу Чэнь посвящена исследованию эффективности современных операционных моделей ионосферы в задачах оценки интегральных параметров ионосферы (ПЭС, ГЭС), а также экспериментальному изучению характеристик сверхширокополосных сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) в кодировке AltBOC.

Тема диссертации, безусловно, актуальна, поскольку ГНСС оказывают огромное влияние на жизнь современного общества, а ошибки в навигации вследствие ионосферных возмущений для некоторых областей жизнедеятельности могут быть критичны.

В диссертационной работе получены важные научные результаты. Показана возможность высокоточной оценки наклонного и вертикального ПЭС на основе одночастотных наблюдений сигналов Galileo и Beidou в кодировке AltBOC. Использование кодировки AltBOC даёт снижение уровня шумов оценок наклонного ТЕС в несколько раз по сравнению с BPSK/QPSK.

Предложенный метод определения абсолютного вертикального ПЭС по одночастотным фазовым и кодовым наблюдениям AltBOC обеспечивает в большинстве случаев отклонения менее 1 ТЕСу относительно методов, опирающихся на двучастотные наблюдения. Экспериментальные характеристики сигналов AltBOC могут служить основой при введении новых сигналов в частотный план системы ГЛОНАСС.

На большом массиве экспериментальных ГНСС данных за 24-ый цикл солнечной активности показано, что независимо от фазы солнечной активности модели BDGIM и NeQuickG в среднем недооценивают значения ГЭС по сравнению с данными глобальных ионосферных карт CODG.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения разработанных методик для оперативной оценки ГЭС, увеличения обеспеченности ионосферных данных ПЭС за счёт использования одночастотных измерений навигационных сигналов.

Результаты диссертации представлялись диссертантом на крупных российских и международных конференциях. Диссертация представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Результаты, полученные в диссертации, опубликованы в 3 статьях в ведущих рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базах Web of Science, Scopus и RSCI/РИНЦ.

Результаты диссертации известны специалистам по космической геофизике и вносят большой вклад в развитие методов мониторинга ионосферы с использованием ГНСС. Автореферат хорошо написан и оформлен.

На основании изложенного считаю, что данная работа соответствует специальности 1.6.18 «Науки об атмосфере и климате» и отвечает всем требованиям Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание степени кандидата физико-математических наук, а Чуаньфу Чэнь заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Старший научный сотрудник
Федерального государственного бюджетного
научного учреждения «Полярный геофизический институт»,
г. Апатиты, улица Академгородок, 26а,
кандидат физ.-мат. наук,
телефон: 81555(79784), e-mail: belakhv



Белаховский Владимир Борисович

Подпись Белаховского
ученый сек.
ФГБНУ «Полярный геофизический и

.....Попова Татьяна Аркадьевна

« 20 » мая 2025 г.