

Заключение диссертационного совета МГУ.016.3
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
Решение диссертационного совета от «5» июня 2025 г. №4
О присуждении Чэнь Чуаньфу, гражданину КНР
ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Модели BDGIM и NeQuickG и сверхширокополосные GNSS сигналы в задаче оценки ионосферных параметров» по специальности 1.6.18 Науки об атмосфере и климате принята к защите диссертационным советом МГУ.016.3 10 апреля 2025 г., протокол № 2.

Соискатель Чэнь Чуаньфу, 1992 года рождения, в 2024 году соискатель окончил аспирантуру физического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Соискатель временно не трудоустроен.

Диссертация выполнена на кафедре физики атмосферы физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель — **Падохин Артем Михайлович**, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики атмосферы физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Официальные оппоненты:

Крюковский Андрей Сергеевич, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных технологий и естественнонаучных дисциплин Института информационных систем и инженерно-компьютерных технологий Российского нового университета (РосНоУ);

Пулинец Сергей Александрович, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник отдела космической геофизики Института космических исследований РАН;

Когогин Денис Александрович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры радиоэлектроники Института физики Казанского (Приволжского) федерального университета

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их высокой квалификацией, широкой известностью в области физики верхней атмосферы и ионосферы Земли и применения глобальных спутниковых навигационных систем в задачах дистанционного зондирования верхней атмосферы и ионосферы Земли, а также наличием большого количества публикаций в ведущих научных журналах за последние 5 лет.

Соискатель имеет 3 опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности и отрасли наук.

Перечень основных публикаций:

1. **Chen C.**, Pavlov I., Padokhin A., Yasyukevich Y., Demyanov V., Danilchuk E., Vesnin A., Galileo and BeiDou AltBOC Signals and Their Perspectives for Ionospheric TEC Studies // Sensors, vol. 24, no. 19, p. 6472, 2024, doi: 10.3390/524196472. [WOS 1E = 3.4] (0.87 п.л./авторский вклад 0.76 п.л.: анализ литературы, подготовка экспериментальных данных, анализ, интерпретация результатов, выводы, написание текста статьи)
2. Yasyukevich Y., Zatolokin D., Padokhin A., Yuan Y., Yasyukevich A., **Chen C.**, Wang N., Nava B., Li Z., Vesnin A., Klobuchar, NeQuickG, BDGIM, GLONASS, IRI-2016, IRI-2012, IRI-Plas, NeQuick2, and GEMTEC Ionospheric Models: A Comparison in Total Electron Content and Positioning Domains // Sensors, vol. 23, no. 10, p. 4773, 2023, doi: 10.3390/s23104773. [WOS 1E = 3.4] (1.33 п.л./авторский вклад 0.6 п.л.: анализ литературы, подготовка экспериментальных данных, анализ, интерпретация результатов, выводы)
3. **Чэн Ч.**, Падохин А., Иванов А., Павлов И., Особенности представления глобального электронного содержания в операционных ионосферных моделях Клобучара, BDGIM и NeQuickG // Журнал радиоэлектроники, № 1., 2025, doi: 10.30898/1684-1719.2025.1.4. [RINC 1E = 0.333] (1.05 п.л./авторский вклад 0.94 п.л.: анализ литературы, подготовка экспериментальных данных, анализ, интерпретация результатов, выводы, написание текста статьи)

На диссертацию и автореферат поступило 4 дополнительных отзыва, все положительные.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решены задачи описания глобального электронного содержания ионосферы Земли в операционных моделях BDGIM и NeQuickG и экспериментального исследования уровня шумов оценки полного электронного содержания ионосферы Земли по одночастотным измерениям параметров навигационных радиосигналов в кодировке AltBOC, а также предложен метод оценки абсолютного вертикального полного электронного содержания ионосферы по этим измерениям.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Амплитуды 27-дневных, полугодовых и годовых гармоник глобального электронного содержания ионосферы Земли в модели BDGIM в максимуме 24-го цикла солнечной активности недооценены до 2-х раз по сравнению с экспериментальными данными глобальных ионосферных карт центра CODG.
2. Метод экспресс-оценки глобального электронного содержания ионосферы Земли по данным модели NeQuickG, который позволяет достигнуть

среднеквадратичной ошибки относительно данных глобальных ионосферных карт центра CODG не более 0.02 GECu.

3. Использование навигационных сигналов Galileo и Beidou в кодировке AltBOC позволяет оценивать относительное наклонное полное электронное содержание ионосферы по одночастотным данным с тем же уровнем шума, что и при использовании двухчастотных фазовых данных. Относительно BPSK/QPSK сигналов уровень шумов оценок полного электронного содержания по одночастотным данным для AltBOC сигналов уменьшается до 5 раз.
4. Метод оценки абсолютного вертикального полного электронного содержания на одиночной станции по данным одночастотных фазовых и кодовых наблюдений сигналов Galileo и Beidou в кодировке AltBOC, обеспечивающий абсолютные отклонения менее 1 TECu от методов использующих двух частотные фазовые наблюдения не менее, чем в 95% случаев.

На заседании 05 июня 2025 г. диссертационный совет принял решение присудить Чэнь Чуаньфу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 5 докторов наук по специальности 1.6.18 Науки об атмосфере и климате, участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 18, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель
диссертационного совета

М.А. Носов

Ученый секретарь
диссертационного совета

С.В. Колесов

05 июня 2025 г.