

Отзыв

на автореферат диссертации Мыльниковой Анны Александровны
«Восстановление абсолютного значения, пространственных градиентов и
временной производной полного электронного содержания по данным GPS/
ГЛОНАСС», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика.

Диссертационная работа Мыльниковой Анны Александровны посвящена актуальной проблеме оценки абсолютного полного электронного содержания (ТЕС) ионосферы и его пространственно-временных градиентов по данным приема сигналов GPS/ГЛОНАСС с учетом частотно-зависимых задержек (DCB) распространения сигналов в приемных и передающих трактах навигационных спутников и приемников. Актуальность данной работы определяется использованием данных ТЕС в задачах мониторинга состояния ионосферы на разных пространственных и временных масштабах, а также в качестве входных данных для широкого ряда ионосферных моделей, в том числе ассимиляционных - Real time IRI, GAIM и др., что предъявляет существенные требования к точности оценки ТЕС, чего в случае одиночной станции не возможно достичь без адекватной оценки DCB спутников и приемника.

Для решения поставленных в работе задач разработан, программно реализован и протестирован на модельных и реальных данных авторский метод оценки ТЕС, его производных и DCB, основанный на пространственно-временном представлении вертикального ТЕС в окрестности точки наблюдения в виде ряда Тейлора с точностью до вторых пространственных и временных производных. В работе показано, что разработанный метод позволяет получать более достоверные оценки ТЕС по данным ГЛОНАСС, по сравнению с широко используемыми данными лаборатории CODE. Также в работе продемонстрирована необходимость постоянной калибровки данных GPS/ГЛОНАСС приемников с точки зрения оценки DCB, на примере влияния на рассматриваемые задержки метеопараметров в точке размещения приемника. Предложенный в работе метод позволяет проводить подобную калибровку с частотой превосходящей аналогичную частоту в технологии глобальных ионосферных карт.

Таким образом решенные в работе задачи и предложенные методы могут существенным образом повлиять на качество ионосферных данных, получаемых как на одиночных GPS/ГЛОНАСС приемниках, так и на региональных и глобальных сетях станций. Тем не менее, по тексту автореферата можно сделать следующие замечания:

- 1) Из текста автореферата не понятно, почему для описания частотно-зависимых DCB приемника в канале ГЛОНАСС используется одно значение. Хорошо известно, что в системе ГЛОНАСС используется частотное разделение сигналов спутников, в отличие от системы GPS, где используется кодовое разделение. Таким образом, если для канала GPS использование одного значения DCB представляется оправданным, то для системы ГЛОНАСС фактически получается несколько подканалов, число которых соответствует числу наблюдаемых спутников, возможно с разными значениями DCB.
- 2) В автореферате не достаточно подробно описано тестирование разработанного автором метода оценки ТЕС и его производных с использованием модели IRI-2012 (Глава 4). В частности не указано, как задавались модельные значения DCB спутников и приемников. В тоже время это является важным моментом, так как в используемом автором подходе, как и в большинстве подобных работ, для

замыкания решаемой системы уравнений используется физически никак не обоснованное условие нулевого среднего значения DCB спутников. В тоже время непосредственно в тексте диссертации указано, что DCB спутников задавались "генератором случайных чисел в диапазоне от -50 до 50 TECU" (стр. 55). Если использовался гауссов генератор с нулевым средним, то такое задание DCB заранее благоволил выполнению условия нулевого среднего. Разумным представлялось бы задание DCB спутников явным образом не удовлетворяющее данному условию, возможно включение некоего тренда. Таким образом, можно было бы проверить эффективность и устойчивость предложенного алгоритма оценки TEC и его производных в заведомо не благоприятных условиях, тем более исходя из рис. 1 автореферата кажется, что условие нулевого среднего по разному выполняется для каналов GPS и ГЛОНАСС.

Перечисленные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. На основании вышеизложенного считаем, что диссертационная работа Мыльниковой Анны Александровны «Восстановление абсолютного значения, пространственных градиентов и временной производной полного электронного содержания по данным GPS/ГЛОНАСС» соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертационным работам, а ее автор заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03- радиофизика.

Отзыв составили:

Падохин Артем Михайлович, к.ф.-м.н., с.н.с. кафедры физики атмосферы Физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы дом 1, стр. 2, раб. тел.: +7-495-939-28-77, e-mail: padokhin@physics.msu.ru
диссертация защищена по специальности: 25.00.29 – Физика атмосферы и гидросферы.

и

Нестеров Иван Анатольевич, к.ф.-м.н., доцент кафедры физики атмосферы Физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы дом 1, стр. 2, раб. тел.: +7-495-939-20-89, e-mail: nia2002@yandex.ru
диссертация защищена по специальности: 25.00.29 – Физика атмосферы и гидросферы.

29 мая 2017 г.

Падохин А.М.

Нестеров И.А.

Подписи Падохина А.М. и Нестерова И.А. удостоверяю:
Ученый секретарь физического факультета МГУ
доктор физ.-мат. наук, профессор



Караваяев В.А.