

ОТЗЫВ  
на автореферат диссертации  
Ясюкевича Юрия Владимировича  
«Развитие диагностических возможностей приемников сигналов  
глобальных навигационных спутниковых систем для мониторинга  
состояния ионосферы и коррекции ионосферной ошибки  
в радиотехнических системах»  
по специальности 1.3.4. Радиофизика  
на соискание ученой степени доктора физико-математических наук

Ионосфера Земли оказывает существенное влияние на работу систем связи и дистанционного зондирования атмосферы в радиодиапазоне. Кроме этого, ионосфера является случайно-неоднородной средой, подверженной быстрым временным изменениям. Поэтому очень важной является задача мониторинга состояния ионосферы. В настоящее время эта задача решается на основе использования данных зондирования при помощи сигналов глобальных навигационных спутниковых систем. Эти методы по расположению приемника сигналов делятся на космические и наземные. В данной работе речь идет о наземных методах. Важной проблемой является получение абсолютных значений полного электронного содержания (ПЭС) вдоль трассы распространения сигнала, что желательно делать в реальном времени. Это указывает на актуальность данного исследования, посвященного разработке новых методов дистанционного мониторинга ионосферы с использованием локальных измерений на отдельном приемнике.

Научная новизна диссертации состоит в разработке нового метода восстановления абсолютного физически осмысленного ПЭС по данным одного приемника, как в одночастотном, так и в двухчастотном режимах, и как на вертикальных, так и на наклонных трассах. Разработаны методы оперативного прогноза ПЭС на основе методов машинного обучения. Создана система мониторинга ионосферного ПЭС.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, определяется использованием проверенных физических и математических методов, обоснованных предположений, валидацией экспериментальных данных, сравнением с результатами других авторов.

Практическая ценность полученных результатов состоит в улучшении точности и надежности работы систем навигации, радиолокации, дистанционного зондирования и связи.

Значимость результатов диссертации для науки состоит в расширении возможностей зондирования ионосферы с целью исследования динамических физических процессов.

Это позволяет сделать вывод о высоком научном уровне диссертационной работы.

Тем не менее, можно отметить некоторые недостатки.

В работе следовало бы упомянуть об активно используемом в настоящее время радиозатменном методе зондирования ионосферы, отличающемся глобальным покрытием.

Говоря о преобразовании наклонного ПЭС в вертикальное, следовало бы упомянуть о неизбежной погрешности данного преобразования, связанной с горизонтальной неоднородностью ионосферы, и дать оценку влияния данной погрешности на конечный результат.

Указанные недостатки не снижают высокой оценки диссертации.

Диссертационная работа «Развитие диагностических возможностей приемников сигналов глобальных навигационных спутниковых систем для мониторинга состояния ионосферы и коррекции ионосферной ошибки в радиотехнических системах» соответствует требованиям действующего Положения о порядке присуждения ученой степени доктора наук, ее автор, Ясюкевич Юрий Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.4. Радиофизика.

Горбунов Михаил Евгеньевич,  
Заведующий лабораторией турбулентности  
и распространения радиоволн  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Институт физики атмосферы им. А.М.Обухова Российской академии наук  
119017, Москва, Пыжевский пер., д. 3,  
Тел. +7 (495) 951-55-65,  
Электронная почта: [ifaran@ifaran.ru](mailto:ifaran@ifaran.ru)  
Сайт: <http://ifaran.ru>  
Доктор физико-математических наук,  
Специальность 01.04.03 – радиофизика

*Горбунов Михаил Евгеньевич*

Я, *Горбунов Михаил Евгеньевич*, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела *Ю. В. Ясюкевича*

*Горбунов Михаил Евгеньевич*

06.06.2023

Подпись *М. Е. Горбунова* удостоверяю  
Ученый секретарь ИФА им А.М.Обухова РАН  
к.г.н.



Л. Д. Краснокутская