

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гончарова Егора Сергеевича
«ТРЕХМЕРНЫЕ ЧИСЛЕННЫЕ МОДЕЛИ ШУМАНОВСКОГО РЕЗОНАНСА ДЛЯ
ИССЛЕДОВАНИЯ НИЖНЕЙ ИОНОСФЕРЫ»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 25.00.29 – Физика атмосферы и гидросферы

Явление Шумановского резонанс является предметом экспериментальных и теоретических исследований, начиная с 50-х годов прошлого века, когда В.О. Шуман опубликовал статью о распространении электромагнитных волн в волноводе, образованном земной поверхностью и ионосферой. Принято считать, что верхняя граница этого волновода находится на высоте 80–90 км, то есть в D-области ионосферы. Исследования Шумановских резонансов не потеряли своей актуальности и в настоящее время в связи с ростом количества наблюдательных пунктов, появлением новых методов регистрации низкочастотных сигналов, необходимостью интерпретации большого количества новых экспериментальных данных.

Судя автореферату, диссертационная работа Гончарова Егора Сергеевича посвящена разработке и реализации трехмерных численных моделей распространения электромагнитных волн в волноводе земля-ионосфера для решения задачи определения параметров Шумановского резонанса. **Актуальность** темы диссертационной работы Гончарова Е.С. обусловлена возможностью использования феномена Шумановских резонансов в качестве косвенного метода наблюдения за глобальным состоянием нижней ионосферы. Эта задача требует сопоставления модельных расчетов с результатами экспериментальных наблюдений в разных геофизических условиях. Ее решение имеет как фундаментальное, так и прикладное значение.

В диссертации разработаны электродинамические программные комплексы, которые позволили выполнить верификацию некоторых современных глобальных физических моделей нижней ионосферы, применен вероятностный анализ динамики Шумановских резонансов, что определяет **научную новизну** проведенного исследования. Автору диссертации удалось провести моделирование параметров Шумановских резонансов в условиях солнечных рентгеновских вспышек. На основе выполненного анализа вариаций параметров Шумановских резонансов, полученных в Геофизической обсерватории “Михнево” ИДГ РАН на различных временных интервалах, выявлены сигнатуры планетарных волн.

Достоверность выводов диссертационной работы определяется использованием большого объема экспериментальных измерений характеристик Шумановских резонансов, полученных в ГФО “Михнево” ИДГ РАН в 2016-2020 гг. для сравнительного анализа с результатами проведенного моделирования, и апробированных методов численного моделирования. Гончаровым Е.С. определены оптимальные параметры процедуры получения резонансных параметров по данным регистрации горизонтальных компонент магнитного поля.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования разработанного электродинамического кода на основе метода конечных разностей во временной

области для решения широкого спектра задач взаимодействия электромагнитных волн с ионосферной плазмой. Выявленные долгопериодные вариации параметров Шумановских резонансов могут быть использованы для диагностики динамических явлений в D-области ионосферы.

Автореферат раскрывает содержание выполненных исследований, написан ясным языком и хорошо оформлен. Основные результаты работы автора диссертации опубликованы в 6 статьях в рецензируемых научных изданиях из списка ВАК, представлены в трудах международных и всероссийских конференций. В них отражены основные положения защищаемой диссертации.

Особых замечаний к автореферату нет. Однако он бы существенно выиграл, если бы более подробно был освещен прикладной аспект проводимых исследований.

Судя по автореферату, диссертация Гончарова Егора Сергеевича «Трехмерные численные модели Шумановского резонанса для исследования нижней ионосферы» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, отвечающую паспорту специальности 25.00.29 – Физика атмосферы и гидросферы и соответствует всем критериям, установленным для кандидатских диссертаций в п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013. На этом основании полагаю, что Е.С. Гончаров заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – Физика атмосферы и гидросферы.

Ведущий научный сотрудник
Научно-исследовательского радиофизического института
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет им. Н.И. Лобачевского»
(НИРФИ ННГУ им. Н.И. Лобачевского),
д.ф.-м.н.

Бахметьева Наталия Владимировна

06.09.2022

Почтовый адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Большая Печерская, д.25/12а

e-mail: nv_bakhm@nirfi.unn.ru

Телефон: +7(831)436-99-50

Я, Бахметьева Наталия Владимировна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Подпись Бахметьевой Н.В. заверяю:

А.В. Боровкова

