

## 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».

Диссертация Гончарова Е.С. посвящена разработке трехмерных численных моделей для решения задачи волноводного распространения электромагнитного сигнала в неоднородной анизотропной ионосфере, применительно к задаче Шумановских резонансов.

Актуальность разработанных расчетных комплексов заключается в возможности эффективного использования современных физических многокомпонентных моделей нижней ионосферы, что позволяет выполнять их проверку на основе сравнения расчетных и экспериментальных параметров Шумановских резонансов. Автором реализованы и верифицированы на известных аналитических решениях две численные модели для расчета параметров Шумановских резонансов: на основе метода конечных элементов и на основе метода конечных разностей во временной области.

Также Гончаров Е.С. определил оптимальные параметры процедуры обработки исходных данных регистрации магнитного поля в ГФО Михнево, что позволило ему получить и исследовать параметры Шумановских резонансов в 2016-2020 гг. На основе экспериментальных наблюдений автором выявлены сигнатуры планетарных волн, что указывает на возможность проверки не только плазмохимической, но и динамической части глобальной ионосферной модели. Сопоставление численных расчетов с экспериментальными наблюдениями показало, что рассмотренные физические модели: WACCM-X, а также плазмохимическая модель нижней ионосферы, разработанная в Институте динамики геосфер им. академика М.А. Садовского РАН достаточно точно воспроизводят средние значения частот Шумановских резонансов.

Кроме того, на основе численных расчетов Гончаров Е.С. получил, что во время солнечных рентгеновских вспышек рост резонансных частот оказывается пропорциональным логарифму потока солнечного рентгена, что подтверждается экспериментальными наблюдениями.

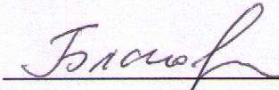
Практическая значимость работы заключается в возможности применения разработанного Гончаровым Е.С. электродинамического кода на основе метода конечных разностей во временной области для широкого спектра задач взаимодействия электромагнитного излучения с ионосферной плазмой.

Автореферат в достаточной мере раскрывает тему и содержание диссертации. Материал изложен логично и ясно. Результаты исследований автора докладывались на международных и отечественных научных конференциях и семинарах, а также опубликованы в рецензируемых научных журналах. Все защищаемые положения достаточно обоснованы.

В автореферате присутствует ряд недостатков, основным из которых является отсутствие сформулированных выводов по диссертации, содержащих основные результаты, выносимые на защиту.

Несмотря на перечисленные недостатки, работа Гончарова Е.С. **«Трехмерные численные модели Шумановского резонанса для исследования нижней ионосферы»** удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявленным к кандидатским диссертациям. Соискатель заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 - «Физика атмосферы и гидросферы».

Я, Благовещенская Наталья Федоровна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

ФИО	Благовещенская Наталья Федоровна
Почтовый адрес	199397, г. Санкт-Петербург, ул. Беринга, д.38
E-mail	nataly@aari.ru
Телефон	8(812)3373191
Ученая степень	доктор физико-математических наук
Название организации	ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт», Отдел геофизики, Лаборатория радиофизических исследований
Должность	Главный научный сотрудник - заведующий лабораторией
Подпись	 /Благовещенская Н.Ф./

Подпись Благовещенской Натальи Федоровны заверяю

*Удостоверен  
сироткин*

*Удостоверен*

*Удостоверен Н.А.*



Дата составления отзыва: 8 сентября 2022 г.