

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Михалёвой Елизаветы Вячеславовны

**"МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ
НЕОДНОРОДНОЙ СТРУКТУРЫ ИОНОСФЕРЫ ЗЕМЛИ НА
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДЕКАМЕТРОВЫХ РАДИОВОЛН",**

представленной на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – Радиофизика

Исследования ионосферы продолжаются уже около 100 лет, но в ряде случаев нет удовлетворительного теоретического описания явлений, возникающих в этой среде при распространении зондирующего или информационного сигнала. Это связано с самой средой - магнитоактивной анизотропной диспергирующей холодной ионосферной плазмой низкой плотности с весьма большой изменчивостью фоновых параметров и при наличии неоднородностей электронной концентрации в ней.

В этой связи, разработка методов изучения и моделирования распространения электромагнитных сигналов в ионосфере Земли при наличии локальных возмущений различного генезиса, интенсивности и масштабов является важной и востребованной задачей не только распространения радиоволн, но и диагностики свойств среды для целей радиосвязи, радиолокации, навигации и т.д.

В работе проведено моделирование процессов распространения и дифракции электромагнитных волн на основе применения метода бихарактеристик с учетом нестационарности среды распространения и волновой теории катастроф. Такой подход позволяет эффективно исследовать каустические структуры и их особенности и создавать новые методы диагностики тонкой структуры ионосферы Земли. Актуальность настоящего диссертационного исследования обуславливается необходимостью развития подходов анализа влияния ПИВ и перехода к новым методикам расчета характеристик сигналов и решения обратных задач восстановления профилей электронной концентрации и частоты соударений в линейном приближении.

К наиболее важным результатам работы можно отнести исследования влияния перемещения ионосферных возмущений на образование каустических особенностей на задержку и доплеровский сдвиг сигнала в функции расстояния и поведение амплитуды сигнала в многолучевой области. Образование сложных каустик, в том числе и в области формирования отражения, может маскировать положение ионосферных неоднородностей и их характеристик, например, размеры.

В работе предложен и опробован амплитудный метод, основанный на использовании данных как вертикального, так и слабонаклонного зондирования, который позволяет восстанавливать эффективную частоту соударений электронов, определяющую поглощение декаметровых радиоволн в нижних слоях ионосферы

Земли. Метод позволяет достаточно надежно определять высотный профиль поглощения, что крайне важно для большого круга различных теоретических построений и практических роиложений.

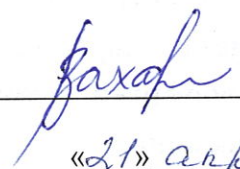
При весьма высоком качестве оформления и содержания автореферата, он не свободен от ряда недостатков. Так, в автореферате нет описания используемых в работе моделей и обсуждения того, как они соотносятся с реальностью. На рисунках 1, 2, 4. не расшифрована кодировка фона рисунка и ее размерность. Не ясна физическая причина утверждения стр. 12 "Установлено, что без учета поглощения амплитуда отраженного сигнала убывает с ростом частоты (рис. 5 а), в то время как с учетом поглощения, наоборот, нарастает (рис.5 б)." Это - просто описание рисунков, но не физическое объяснение полученного важного и интересного результата.

Вместе с тем, приведенные замечания не уменьшают в целом высокого научного уровня работы, но показывает важность и практическую значимость полученных результатов.

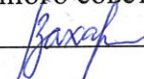
Научные результаты, представленные в диссертационной работе, в целом не противоречат другим известным из литературы научным результатам, применяемые методы математического моделирования достаточно опробованы и обоснованы, и подтверждаются сопоставлением с другими модельными расчетами и результатами известных экспериментов.

Все изложенное позволяет считать, что представленная работа отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а Михалева Е.В. заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Захаров Виктор Иванович,
кандидат физико-математических наук
по специальности 01.04.03– Радиофизика,
доцент кафедры физики атмосферы
Физического факультета МГУ
E-mail: zvi_555@list.ru;


Захаров В.И.
«21» апреля 2025 г.

Я, Захаров Виктор Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.


Захаров В.И.

Подпись Захарова Виктора Ивановича, заверяю:

/ Ученый секретарь



/ Баранова Н.Б.
М.П.

