

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Семёновой Надежды Александровны
«**Моделирование распространения КВ радиоволн в магнитоактивной
плазме в задачах исследования характеристик ионосферных возмущений**»,
представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических
наук по специальности 1.3.4 - «Радиофизика»

Диссертационная работа Семёновой Надежды Александровны посвящена исследованию физических процессов в ионосфере на высотах вплоть до максимума F-слоя. Известно, что ионосфера представляет собой в принципе неоднородную, анизотропную и диспергирующую среду, что исключает возможность её адекватного описания посредством упрощённых математических моделей. Из огромного разнообразия наблюдаемых в ионосфере явлений в диссертационной работе интерес акцентирован на процессах, так или иначе связанных с распространением электромагнитных волн высокочастотного диапазона. Описание их распространения в ионосфере невозможно без привлечения довольно сложного аналитического аппарата и специфических численных моделей, ориентированных на изучаемые явления.

Высокочастотный диапазон нашёл широкое практическое применение, обеспечивая дальнюю радиосвязь, над- и загоризонтную радиолокацию, функционирование систем мониторинга среды распространения. Модификация ионосферы посредством мощного радиоизлучения индуцирует как формирование специфических неоднородностей электронной плотности в ионосферной плазме, так и генерацию излучения в оптическом диапазоне в определённых областях пространства. Помимо этого, в ионосфере наблюдаются перемещающиеся ионосферные возмущения. Процесс распространения высокочастотных радиоволн весьма чувствителен к указанным обстоятельствам и поэтому может быть использован для обнаружения и идентификации стационарных и перемещающихся ионосферных возмущений, а также для объяснения вызванных ими физических эффектов. Проведённая автором работа убедительно это демонстрирует, чем и обусловлена её **актуальность**, фундаментальная **значимость** и перспективность практического **применения**.

В процессе работы автором разработан пакет программ для оперативного анализа и моделирования условий распространения высокочастотных радиоволн в условиях конкретных экспериментов, в том числе в возмущённой ионосфере, с привлечением данных зондирования ионосферы, а также для интерпретации полученных в этих экспериментах данных. За основу взят геометрооптический подход, для интерпретации ионосферного эксперимента необходим расчёт большого числа лучевых траекторий с фиксацией в каждой точке трассы показателя преломления, временной задержки, направления волнового вектора и состояния поляризации. С использованием такой методики изучены и объяснены уменьшение интенсивности искусственного радиоизлучения ионосферы при частотах волны накачки меньших четвёртой гармоники электронной гирочастоты при увеличении угла падения волны накачки на ионосферу; эффект зеркального магнитного зенита в зависимости интенсивности искусственного радиоизлучения ионосферы от угла наклона диаграммы направленности станда НААРР; положение на небесной сфере источника оптического свечения при вертикальном воздействии на ионосферу стендом «Сура»; особенности ракурсного рассеяния радиоволн на трассе Казань – Васильсурск – Казань; характеристики перемещающихся ионосферных возмущений как на коротких трассах (в пределах Нижегородского региона), так

и на протяжённой трассе Кипр – Нижний Новгород. **Достоверность** результатов обеспечивается корректным использованием соответствующего математического аппарата и физических моделей ионосферных процессов.

В качестве **недостатка** следует отметить неудачную формулировку «Целью работы является применение траекторных расчётов для ...». Траекторные расчёты не цель, а средство. В этой же связи и замечание относительно первого выносимого на защиту положения: «Созданный пакет программ ...позволяет...», он для этого и создавался! Было бы более уместно, несмотря на ограниченный объём автореферата, всё же прокомментировать особенности программного пакета, обеспечивающие его ориентированность на исследования обсуждаемых явлений.

Относительно оформления автореферата **отметим**, что рисунки слишком мелкие, а пояснения к ним не всегда достаточные.

Результаты работы опубликованы в высокорейтинговых научных журналах и докладывались на представительных научных конференциях. Автореферат диссертации даёт ясное представление о содержании работы. Содержание работы соответствует паспорту научной специальности.

Отмеченные недостатки не умаляют значимости проведённой работы и не снижают её высокую оценку. Судя по автореферату, диссертация Семёновой Надежды Александровны является законченной научно-квалификационной работой и удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Соискатель заслуживает присвоения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 - «Радиофизика».

Доктор физико-математических наук, *(Специальность: 01.04.03 - Радиофизика)*
ведущий научный сотрудник кафедры
радиофизики Санкт-Петербургского
государственного университета

 / М. А. Бисярин /

21.04.2026 г.

Информация о написавшем отзыв лице

Фамилия, имя, отчество : Бисярин Михаил Александрович
Почтовый адрес : 199034 Санкт-Петербург, Университетская наб., 7-9
E-mail : m.bisyarin@spbu.ru
Телефон : (812) 363-60-00 - 9245
Название организации: Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет»
Должность : ведущий научный сотрудник кафедры радиофизики



21.04.2026

