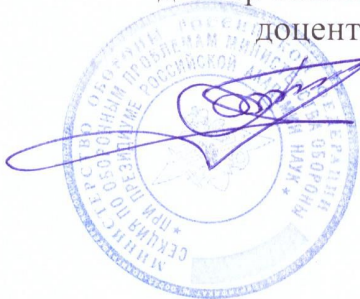


УТВЕРЖДАЮ

Председатель Секции по
оборонным проблемам Министерства
обороны (при Президиуме РАН)
доктор технических наук,
доцент



А.И.Гладышев

«2» сентября 2021 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бова Юлии Игоревны на тему:
«Исследование особенностей распространения радиоволн в ионосферной
плазме методами бихарактеристик и волновой теории катастроф»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.03.04. Радиофизика

Представляемая к защите диссертационная работа Бова Ю.И. посвящена исследованию особенностей распространения радиоволн в ионосфере Земли. **Актуальность работы** не вызывает сомнения. Электромагнитные волны декаметрового и дециметрового диапазона широко используются для обеспечения дальней радиосвязи, радионавигации, радиолокации, загоризонтного радиозондирования, для изучения структуры ионосферы и магнитосферы. Надо также отметить, что в современных вооруженных силах радиосвязь имеет большое значение для управления войсками. С возникновением в мире массовых армий и ростом их технического оснащения, с увеличением дальности средств поражения задача координации действий подразделений всех уровней вышла на первое место.

Кроме того, войскам необходимы радиостанции, имеющие расширенный диапазон частот. Эти радиостанции используют также при необходимости радиосвязи с гражданскими структурами (милиция, пожарные) и взаимодействия с авиацией и флотом. В последнее время наметилась тенденция к расширению частотного диапазона используемых радиостанций.

Большое внимание в современных вооруженных силах уделяется радиолокации. В настоящее время радиолокационные системы позволяют обнаружить и идентифицировать цель на больших расстояниях. На основании эффекта Доплера по частоте принятого сигнала вычисляют радиальную скорость точки излучения относительно радиолокационного устройства. Однако, наличие различных слоёв атмосферы приводит к так называемому явлению рефракции, зависящего от изменения коэффициента преломления атмосферы при изменении высоты. Из-за этого траектория распространения радиоволн искривляется в сторону поверхности Земли.

В диссертационной работе разработаны алгоритмы и методы, позволяющие эффективно проводить моделирование пространственно-временных частотно-модулированных сигналов в анизотропной ионосфере, проводить комплексное изучение радиоволн КВ диапазона и, тем самым, повысить уровень информативности исследования распространения радиоволн в холодной плазме и успешно применять полученные результаты в задачах радиосвязи, радиолокации и загоризонтного радиозондирования. В работе исследованы вариации поляризационных характеристик при распространении радиоволн дециметрового диапазона в ионосфере Земли в различное время суток с учетом влияния крупномасштабных неоднородностей;

Научная новизна результатов диссертации состоит в том что:

- впервые на основе новых методов решения пространственно-временной бихарактеристической системы, использующих символьные вычисления, выполнено численное моделирование распространения частотно-модулированных сигналов в ионосферной плазме с учетом

анизотропии, нестационарности среды распространения, кривизны поверхности Земли, горизонтальных градиентов и крупномасштабных неоднородностей;

впервые проведено комплексное исследование влияния ионосферной плазмы на вариации фазы радиосигнала и фарадеевское вращение плоскости поляризации при распространении дециметрового радиоизлучения в ионосфере Земли в зависимости от времени наблюдения, широты, наличия локальных ионосферных неоднородностей и др.

Практическая значимость работы состоит в использовании разработанных алгоритмов и комплексов программ для радиозондирования верхней атмосферы Земли, для решения задач коротковолновой радиосвязи и радионавигации, в частности для анализа и краткосрочного прогноза условий распространения и приема радиосигналов, как в спокойных, так и в возмущенных условиях.

Достоверность научных выводов определяется тем, что Представленные в диссертационной работе научные результаты имеют строгое математическое обоснование, а результаты численных расчетов подтверждаются сопоставлением с результатами известных экспериментов и модельных расчетов.

В качестве замечаний необходимо отметить следующие:

- не указаны ссылки на источник, из которого взята модель ионосферы;
- наличие небольшого количества опечаток в тексте автореферата (например, стр. 4, аб. 3 снизу; стр. 17 аб. 4 снизу).

Однако отмеченные замечания не влияют на общую высокую оценку диссертации.

Проделанная автором работа заслуживает внимания, полезна с теоретической и практической точек зрения. Результаты работы обоснованы на современном научном уровне и являют собой законченное научное исследование.

Автореферат диссертации составлен с соблюдением установленных требований, дает адекватное представление о работе и достаточно полно раскрывает ее ценность. Содержание автореферата соответствует специальности, по которой диссертация представляется к защите.

Основные научные и практические результаты диссертационной работы в достаточной степени апробированы в докладах на международных, всероссийских, межведомственных симпозиумах, конференциях и научно-технических семинарах, опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве образования и науки Российской Федерации.

Выводы:

Диссертация Бова Юлии Игоревны, судя по автореферату, представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложен самостоятельно разработанный автором научно-методический аппарат моделирования пространственно-временных частотно-модулированных сигналов в анизотропной ионосфере. Диссертация удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013, а её автор, Бова Юлия Игоревна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.04. Радиофизика.

Главный научный сотрудник
Секции по оборонным проблемам
Министерства обороны (при Президиуме РАН)
доктор технических наук, профессор



Ю.В.Помазан

« 22 » сентября 2021 г.