

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Андрея Всеволодовича Медведева "Развитие методов и аппаратных средств радиофизических исследований верхней атмосферы Земли на Иркутском радаре некогерентного рассеяния", представленной к защите на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика

Диссертационная работа А.В. Медведева посвящена решению важной научно-технической задачи – развитию диагностических возможностей Иркутского радара некогерентного рассеяния (ИРНР). Актуальность работы обусловлена необходимостью получения новых фундаментальных знаний о процессах и явлениях в верхней атмосфере Земли, имеющих большое значение для решения многих практических задач, связанных с освоением космического пространства, работой различных систем связи, локации, навигации, энергетических линий и др. В условиях возрастающих требований к уровню экспериментальных исследований и учитывая, что ИРНР является единственным в России инструментом такого класса (всего в мире 11), работа, выполненная А.В. Медведевым, представляется очень своевременной и актуальной.

Как видно из автореферата, автором фактически создан новый аппаратно-программный комплекс некогерентного рассеяния, значительно превосходящий по всем техническим и радиофизическим характеристикам прежний и соответствующий мировому уровню развития техники и метода некогерентного рассеяния.

Для достижения поставленной цели автором (и под его руководством) на основе применения современных цифровых технологий проведена глубокая модернизация приемного, регистрирующего, обрабатывающего и управляющего оборудования, разработаны новые оригинальные информативные методы радиофизической диагностики. Все это позволило улучшить точность измерений базовых параметров околоземной плазмы, расширить набор измеряемых параметров среды и проводить их обработку в реальном масштабе времени. Были созданы: новый метод определения скорости дрейфа плазмы, новый комплексный (с дополнительным использованием ионозонда) метод диагностики пространственно-временной структуры ионосферы и характеристик трехмерного распространения перемещающихся ионосферных возмущений (ПИВ) с определением полного вектора скорости, новый метод автоматического выделения волновых возмущений на основе анализа высотных профилей вариаций электронной концентрации. Впервые в практику метода ИРНР внедрен новый вид измерений – пассивные наблюдения в режиме непрерывного сканирования неба с регистрацией излучения космических радиоисточников, что дает возможность использовать радар как эффективный радиоастрономический инструмент и повысить коэффициент его использования.

В автореферате приведены результаты, полученные автором, при использовании радара и новых методов диагностики для определения высотных профилей электронной концентрации, скорости дрейфа ионосферной плазмы, кинематических характеристик движения космических аппаратов (объектов), мерцаний точечных радиоисточников, вариаций солнечного радиоизлучения, наблюдений ПИВ. Все это свидетельствует о работоспособности нового комплекса ИРНР в различных режимах работы. Как отмечается в автореферате, достоверность полученных результатов определяется использованием современных методов и средств анализа и обработки сигналов, представительной статистикой экспериментальных данных, проверкой экспериментальных данных с помощью численно-

го моделирования, качественным и количественным согласием с результатами независимых теоретических и экспериментальных исследований.

В качестве замечаний.

1. Несмотря на то, что на стр.16 указано высотное разрешение "не хуже 5 км", все-таки остается неясным, какова достигнутая точность определения  $N(h)$ -профилей при оптимальном выборе типа зондирующего сигнала и способа его обработки с помощью автоматизированной процедуры определения профиля.

2. На 4б приведены в цвете высотные распределения электронной концентрации ( $N(h)$ -профили) в течение 4-х суток. Очень информативный рисунок, но хотелось бы видеть кроме него хотя бы несколько профилей в традиционном виде, т.е. в осях  $h(N)$ .

3. Высотные зависимости электронной концентрации, приведенные в автореферате можно было бы сравнить с аналогичными при ВЗ в регионе.

4. Хотелось бы понять, как результаты измерения дрейфовых характеристик плазмы на ИРНР соотносятся со стандартными триангуляционными дрейфовыми измерениями при ВЗ по точности.

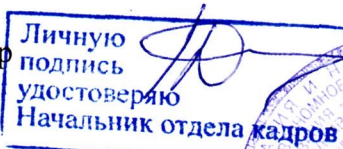
Считаем, что автором проделана грандиозная работа по модернизации Иркутского радара некогерентного рассеяния, в результате которой Россия стала обладателем уникального радиофизического инструмента для исследований верхней атмосферы Земли и космических объектов, не уступающего по своим характеристикам лучшим мировым образцам. Автором на основании выполненных исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как новое крупное научное достижение, решена крупная научная проблема, имеющая важное хозяйственное и оборонное значение. Выполненная работа удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, и ее автор Медведев Андрей Всеволодович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика.

Зав. отделом радиофизики и космических исследований

НИИ физики ФГАОУ ВПО

"Южный федеральный университет" (ЮФУ)

докт. физ.-мат. наук, профессор



Денисенко Павел Федорович



С. А. Коваленко  
19.05.2017г.

344090, г. Ростов-на-Дону, пр-т Стачки 194, НИИ физики ЮФУ

Тел. (863) 2975063; Факс (863) 243-40-44;

E-mail: [denis@sfedu.ru](mailto:denis@sfedu.ru)