

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель командующего Войсками ВКО  
кандидат технических наук  
«~~12~~» мая 2014 года

 С.Лобов

### О Т З Ы В

на автореферат диссертации МЕДВЕДЕВА Андрея Всеволодовича по теме: «РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ И АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ РАДИОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЕРХНЕЙ АТМОСФЕРЫ ЗЕМЛИ НА ИРКУТСКОМ РАДАРЕ НЕКОГЕРЕНТНОГО РАССЕЙНИЯ РАДИОВОЛН», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 – «Радиофизика».

Исследования верхней атмосферы важны для получения новых фундаментальных знаний в интересах освоения приполярных территорий и околоземного космического пространства. Неблагоприятные изменения космической погоды влияют на надежность работы космических аппаратов, различных систем связи, навигации и т.п.

Расширение диагностических возможностей Иркутского радара некогерентного рассеяния радиоволн (ИРНР) для получения новых физических характеристик верхней атмосферы Земли позволяет преобразовать его в современный многофункциональный исследовательский инструмент, способный решать широкий спектр фундаментальных и прикладных задач исследования околоземного космического пространства. Решения этой важной **научной проблемы** в области экспериментальной радиофизики **актуально**, так как радары некогерентного рассеяния являются наиболее совершенными наземными средствами диагностики основных параметров ионосферы и данные таких радаров служат экспериментальной базой получения новых знаний о процессах в верхней атмосфере Земли на основе численного моделирования.

Основные результаты исследований опубликованы автором в рецензируемых журналах, неоднократно докладывались на конференциях и известны широкой научной общественности. Наиболее важные из этих результатов, определяющие **научную новизну и значимость** работы, сводятся к следующему:

1. Создан и внедрен цифровой многоканальный управляющий и приемно-регистрирующий комплекс, который существенно увеличивает диагностические возможности ИРНР, включая увеличение точности измерения базовых параметров ионосферы и расширение набора измеряемых параметров среды.

2. На основе новых диагностических возможностей ИРНР разработаны оригинальные методы радиофизической диагностики параметров верхней атмосферы Земли, в частности:

новый метод определения скорости дрейфа плазмы, в котором учтены особенности ИРНР и который позволяет в несколько раз повысить точность определения этой важной характеристики среды;

новый метод исследования пространственно-временных характеристик распространения перемещающихся ионосферных возмущений на основе совместного анализа данных радара и других радиофизических средств;

новый метод измерений – пассивные наблюдения в режиме непрерывного сканирования неба, позволяет использовать ИРНР как эффективный радиоастрономический инструмент для исследования динамики и степени пространственной неоднородности солнечного радиоизлучения на длинах волн около 2 метров, а также для определения параметров мелкомасштабных ионосферных неоднородностей на основе регистрации мерцаний радиосигналов от дискретных космических источников.

**Практическая ценность** работы состоит в расширении диагностических возможностей Иркутского радара некогерентного рассеивания для проведения фундаментальных научных исследований и выполнения работ в интересах различных отечественных и международных организаций и ведомств. Результаты работы использованы при выполнении ряда крупных федеральных и ведомственных программ, включая ФКП-2015 и ГПВ-2020.

**Достоверность и обоснованность** полученных результатов определяется использованием современных методов и средств анализа и обработки сигналов, представительной статистикой экспериментальных данных, качественным и количественным согласием с результатами теоретических исследований.

В тоже время, из автореферата диссертации Медведева А.В. следует ряд положений, которые могут послужить основой для последующей дискуссии.

1. Судя по автореферату, в работе не приводится оценка экономических затрат по преобразованию ИРНР в современный многофункциональный исследовательский инструмент, способный решать широкий спектр фундаментальных и прикладных задач исследования околоземного космического пространства.

2. В автореферате не вполне обоснованы предложения по внедрению апробированных методов диагностики геофизических факторов, ответственных за возникновение проблемных ситуаций на РЛС военного назначения, и методов минимизации их отрицательного воздействия.

Отмеченные недостатки не снижают научной и практической значимости полученных результатов и благоприятного, в целом, впечатления о работе.

#### **Вывод:**

Диссертация является крупным научным исследованием, в результате которого решена важная научная проблема экспериментальной радиофизики – Иркутский радар некогерентного рассеивания радиоволн преобразован в современный многофункциональный исследовательский инструмент на основе его глубокой модернизации и разработки новых радиофизических методов диагностики верхней атмосферы Земли с помощью этого радара, а ее автор, Андрей Всеволодович Медведев, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 - Радиофизика.

Начальник отдела Командования Войск ВКО  
доктор военных наук, профессор

А.Раскин

Ведущий консультант Командования Войск ВКО  
кандидат военных наук

В.Пеляк

119160 г. Москва, Минобороны России