

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию А.А. Щербакова «Расчет скорости нейтральных ветров на ионосферных высотах по данным иркутского радара ИРНР», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – «Радиофизика»

Диссертация А.А. Щербакова посвящена развитию методики исследования ветровых движений в верхней атмосфере Земли по данным, полученным на иркутском радаре некогерентного рассеяния (ИРНР). Поскольку радар является уникальной установкой, не вызывает сомнений оригинальность представленных в работе исследований. Изучение верхней атмосферы Земли, ионосферы и околоземного космического пространства приобретают все большую значимость, как в научном плане, так и в практических целях, в силу чего представленное исследование, безусловно, актуально. Научная новизна диссертации обеспечена тем, что разработанная методика ранее не была представлена.

Во введении описано состояние проблемы, цели и задачи исследований, сформулированы положения о научной и практической значимости работы. В первой главе изложены теоретические основы предлагаемых методов обработки сигналов радара ИРНР. Вторая глава посвящена проверке работоспособности предлагаемой методики с помощью экспериментальных исследований и компьютерного моделирования. В третьей главе, которая позиционируется соискателем как представление программного комплекса реализации методик, представлена детализация этих методик. В четвертой главе представлен основной экспериментальный материал по измерениям скоростей нейтрального ветра на ионосферных высотах, полученный на ИРНР соискателем. Пятая глава посвящена анализу полученных результатов в сравнении с модельными данными о нейтральных ветрах на ионосферных высотах. В заключении сформулированы основные выводы по работе.

Итак, в основе всей диссертационной работы лежит методика проведения экспериментов и обработка данных эксперимента. Методика, в свою очередь, имеет две достаточно независимых составляющих. Первая заключается в оригинальной обработке автокорреляционной функции (АКФ) рассеянного ионосферной плазмой сигнала. Обработка учитывает особенности спектра сигнала, специфичные для ИРНР. Конкретно, предлагается использовать фитирование (регрессию) АКФ для учета несдвиговой асимметрии спектра. Вторая составляющая заключается в использовании возможностей двухчастотной, а следовательно, и двухлучевой диагностики. С помощью предлагаемой диссертантом процедуры, которая названа регуляризацией, удастся учесть вклад в скорость нейтрального ветра влияния поперечного дрейфа плазмы. Методики вполне обоснованы физически, что позволяет рассчитывать на достоверность полученных с их помощью результатов экспериментов.

Предлагаемые к использованию методики доведены до конечной программной реализации и внедрены в программный комплекс сопровождения ИРНР, что обеспечивает практическую ценность диссертации. Остальные части работы посвящены

проверке адекватности получаемых с помощью этих методик результатов. В целом полученные результаты экспериментальной проверки методик следует признать вполне разумными, что подтверждает достоверность материалов работы. Таким образом, актуальность темы, научная новизна работы, обоснованность и достоверность основных положений диссертации не вызывают сомнения.

В процессе чтения диссертационной работы сформулировались следующие замечания и вопросы:

1. Из текста диссертации весьма затруднительно оценить степень авторства соискателя в разработанных методиках, по крайней мере, по первой из них. В главе 1 при описании методики ссылки даются почти исключительно на докторскую диссертацию А.В. Медведева. Этот момент обязательно должен быть освещен при защите диссертации. Попутно отметим, что нам представляется излишним изложение в диссертации общеизвестных (на уровне учебников) положений и формул – параграф 1.2 работы.
2. Изложенная в параграфе 3.3 процедура фитирования, которая, очевидно и является оригинальной разработкой автора, описана крайне небрежно – нет никаких пояснений обозначений в формулах, начиная с (3.3.1). Да и сам выбор аппроксимирующих АКФ функций фактически не описан.
3. На защиту выносятся программный комплекс цифровой обработки сигналов. Снова возникает вопрос о степени авторства соискателя. ИРНР функционирует уже достаточно давно, и программный комплекс обработки существовал еще до подключения к работам диссертанта. Не очень понятно, претендует ли соискатель на авторство в создании всего программного комплекса.
4. При представлении графиков временных зависимостей скоростей ветров, дрейфов (например, на рис. 4.1.1 и большинстве остальных подобных) почти никогда не указывается к каким высотам это относится. Полагается ли при этом, что, например, скорость ветра вообще не зависит от высоты?
5. Утверждается, что включение в рассмотрение скорости перпендикулярного дрейфа плазмы существенно уточняет определение скорости нейтрального ветра. Утверждение демонстрируется сравнением рисунков 4.3.2 и 4.4.3. Нам кажется, что существенной разницы в этих рисунках не наблюдается.
6. Для включения в рассмотрение поперечного дрейфа в соответствующих уравнениях используется величина скорости U – формула (4.4.2). Не удалось найти в тексте значения этой скорости. Насколько это значение реалистично для конкретных условий?

Приведенные замечания не являются критическими, хотя и свидетельствуют о том, что по данному направлению предстоит выполнить в дальнейшем большой объем исследовательской работы.

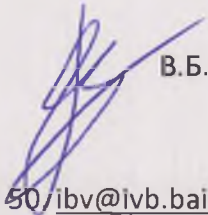
Материалы диссертации хорошо представлены в научных публикациях – 8 публикаций из Перечня ВАК, это весьма высокая презентативность для кандидатской диссертации. Также следует отметить и хорошую апробацию работы участием в серьезных научных конференциях. Текст диссертации написан в хорошем, понятном стиле. Существенных замечаний по оформлению работы не обнаружено.

Автореферат полностью соответствует диссертационной работе и хорошо отображает ее содержание. Направленность работы полностью соответствует паспорту специальности 01.04.03 – «Радиофизика».

Таким образом, представляемая работа полностью соответствует требованиям, предъявляемым кандидатским к диссертациям (пункт 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней»).

Считаю, что А.А Щербаков заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – «Радиофизика».

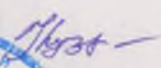
Профессор кафедры радиофизики и радиоэлектроники
ФГБОУ ВО «ИГУ», доктор физико-математических наук

 В.Б. Иванов

664047, г. Иркутск, ул. Депутатская, д. 10, кв. 123. Т. 8 964 816 46 50 / ibv@ivb.baikal.ru,
специальность докторской диссертации 01.04.03 – «Радирфизика».

Отзыв официального оппонента В.Б. Иванова заверяю:

Ученый секретарь ФГБОУ ВО «ИГУ»

 Н.Г. Кузьмина

