

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.034.01
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА
СОЛНЕЧНО-ЗЕМНОЙ ФИЗИКИ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело №_____

решение диссертационного совета от 24 ноября 2015г. № 12
о присуждении **Лебедеву Валентину Павловичу**, гражданину Российской
Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Развитие диагностических возможностей Иркутского радара
некогерентного рассеяния для решения задач контроля космических
аппаратов и проведения активных космических экспериментов» по
специальности «01.04.03 – радиофизика» принята к защите 03 сентября 2015
г., протокол № 6, диссертационным советом Д 003.034.01 на базе
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института
солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук,
664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 126-а, а/я 291, утвержденного
приказом Министерства образования и науки РФ № 105нк от 11 апреля 2012
года.

Соискатель Лебедев Валентин Павлович, 1978 года рождения, в 2000 году
окончил Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Иркутский государственный университет»,
в 2003 году окончил аспирантуру в Федеральном государственном
бюджетном учреждении науки Институте солнечно-земной физики
Сибирского отделения РАН, работает в должности старшего научного
сотрудника в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки
Институте солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории развития новых методов
радиофизической диагностики атмосферы в Федеральном государственном

бюджетном учреждении науки Институте солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН.

Научный руководитель – Потехин Александр Павлович, чл.-корр. РАН, директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН

Официальные оппоненты:

1. Сажин Виктор Иванович, доктор физ.-мат. наук, доцент, заведующий кафедрой радиофизики и радиоэлектроники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Иркутского государственного университета».
2. Шилин Виктор Дмитриевич, кандидат технических наук, ОАО «МАК «Вымпел», главный конструктор системы контроля космического пространства.

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация ОАО «Радиотехнический институт имени академика А.Л. Минца», в своем положительном заключении, составленном кандидатом физико-математических наук, старшим научным сотрудником, начальником отдела 055 Александром Георгиевичем Виноградовым и кандидатом физико-математических наук, начальником сектора отдела 055 Александром Нарциссовичем Теохаровым, утвержденном Теппером Александром Борисовичем, директором ОАО «Радиотехнического института имени академика А.Л. Минца», указала, что соискатель справился с поставленными задачами, в результате проделанной работы созданы методики и алгоритмы позволившие существенно повысить точность определения координатной и некоординатной информации по наблюдаемому космическому объекту по данным Иркутского радара некогерентного рассеяния (ИРНР), полученные результаты и разработанные в диссертации методы могут расширить диагностические возможности радаров УКВ диапазона для решения задач идентификации и контроля технического

состояния космических аппаратов, позволяют повысить точность определения координатных и некоординатных характеристик.

Соискатель имеет 8 работ по теме диссертации, 4 из них — в журналах, рекомендованных ВАК для публикаций результатов диссертаций, 4 публикации входят в базу Web of Science и Scopus. В них отражена суть методик определения модели диаграммы направленности ИРНР, метода определения эффективной площади рассеяния космического аппарата по данным радара, оснащенным антенной с линейной поляризацией, результаты РЛ наблюдений ТГК «Прогресс», во время работы его бортовой двигательной установки:

1. В.П.Лебедев, В.В.Хахинов, Ф.Ф.Габдуллин, А.Г.Корсун, Е.М.Твердохлебова, Е.А.Лалетина, А.И.Манжелей. Исследование методами радиозондирования характеристик плазменного окружения низкоорбитальных космических аппаратов // Космонавтика и ракетостроение, №50 (1), с. 51–60, 2008.
2. Потехин А.П., Медведев А.В. Заворин А.В., Кушнарев Д.С., Лебедев В.П., Шпынев Б.Г. Развитие диагностических возможностей Иркутского радара некогерентного рассеяния // Космические исследования, т.46, №4, с.356-362, 2008.
3. Potekhin A.P., Khakhinov V.V., Medvedev A.V., Kushnarev D.S., Lebedev V.P., Shpynev B.G. Active space experiments with the use of the transport spacecraft "Progress" and Irkutsk IS Radar" // PIERS Proceedings, Moscow, Russia, 2009. P. 223–227.
4. Хахинов В.В., Потехин А.П., Лебедев В.П., Медведев А.В., Кушнарев Д.С., Шпынев Б.Г., Заруднев В.Е., Алсаткин С.С., Ратовский К.Г., Подлесный А.В., Брынько И.Г. Радиофизические методы диагностики ионосферных возмущений, генерируемые бортовыми двигателями ТГК "Прогресс": алгоритмы, инструменты и результаты // Журнал Радиоэлектроники. 2010. С. 555–571.

5. Khakhinov V., Potekhin A., Shpynev B., Alsatkin S., Ratovsky K., Lebedev V., Kushnarev D. Results of Complex Radiosounding of Ionospheric Disturbances Generated by the Transport Spacecraft “PROGRESS” Onboard Thrusters // Proc. XXX URSI General Assembly, HP2.15. Istanbul, Turkey. 2011
6. Lebedev V., Khakhinov V., Potekhin A., Kushnarev D., Zarudnev V. Variations of the Transport Spacecraft “Progress” Radar Characteristics Connected with the Orbital Maneuvering Subsystem Run // Proc. XXX URSI General Assembly, HP2.16. Istanbul, Turkey. 2011.
7. Хахинов В.В., Потехин А.П., Лебедев В.П., Алсаткин С.С., Ратовский К.Г., Кушнарев Д.С., Твердохлебова Е.М., Куршаков М.Ю., Манжелей А.И., Тимофеева Н.И. Результаты дистанционного зондирования ионосферных возмущений в активных космических экспериментах “Радар-Прогресс” // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9, № 3. С. 199– 208.
8. Khakhinov V.V., Shpynev B.G., Lebedev V.P., Kushnarev D.S., Alsatkin S.S., Khabituev D.S. Radiosounding of ionospheric disturbances generated by exhaust streams of the transport spacecraft “Progress” engines // PIERS Proceedings, Moscow, Russia. 2012. P. 1168-1171.

На диссертацию и автореферат **поступили отзывы:**

1. Отзыв на автореферат, подписанный д.т.н. В.А. Пуляевым, заместителем директора по научной работе Института ионосферы НАН и МОН Украины. Отзыв положительный. В качестве замечаний отмечено: в работе отсутствует технологическое описание программного комплекса: в чем особенность, что он собой представляет, какая программная платформа привлечена для его реализации?
2. Отзыв на автореферат, подписанный, профессором, д.т.н. А.А. Тихомировым, заведующим лабораторией экологического приборостроения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН. Отзыв положительный. В качестве замечаний отмечено:

- Основные положения, выносимые на защиту, не сформулированы в виде защищаемых тезисов

- Имеются некоторые небрежности в тексте автореферата. Так на оси абсцисс на рисунках 1 и 2, а также в тексте на стр. 12 единица частоты обозначена как «КГц», а не «кГц». В подписи под рис.2 вместо «... коэффициент замедления скорости света...» правильнее было бы написать «... коэффициент замедления скорости электромагнитной волны...»

- Рис. 11 очень не качественный и трудно читаемый. Размерность единиц по оси абсцисс указана только на рису 11г. Не совсем понятно, что выбрано за нулевую точку отсчета при наблюдении МКС. Не пояснено, чем обусловлены флуктуации измеряемых значений наклонной дальности (~1 км) на рисунке 11г, даже при прохождении МКС через ось ДН ИРНР.

3. Отзыв на автореферат, подписанный к.т.н. Е.М. Твердохлебовой, и.о. начальника Управления ФГУП ЦНИИмаш и к.ф.-м.н. М.Ю. Куршаковым, заместителем начальника отдела ФГУП ЦНИИмаш. Отзыв положительный. Замечаний нет.

4. Отзыв на автореферат, подписанный к.ф.-м.н. А.Г. Ченским, заведующим кафедрой радиоэлектроники и телекоммуникационных систем, Иркутский национальный исследовательский технический университет. Отзыв положительный. Замечаний нет.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что оппоненты являются известными и авторитетными учеными в области радиофизики и радиолокации, а ОАО РТИ является ведущей организацией в РФ, в области исследований в теории антенн, создания радиолокационных станций, радиолокации, радиофизики, что непосредственно связано с темой диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– Разработана параметрическая математическая модель диаграммы направленности ИРНР, параметры которой определялись по результатам

наблюдений за космическими радиоисточниками.

– Предложен оригинальный метод измерений эффективной площади рассеяния космического объекта, который может использоваться на радиолокационных станциях с антенной линейной поляризацией. Метод основан на использовании одновременных измерений сигналов обратного рассеяния в ионосфере и радиолокационного сигнала, отраженного от космического объекта.

– Доказано, что разработанные методики анализа радиолокационного сигнала позволяют существенно расширить диагностические возможности ИРНР, с более высокой точностью получать координатную и некоординатную информацию о наблюдаемом космическом объекте, проводить исследования воздействия выхлопных струй бортовых двигательных установок космического аппарата на его отражательные характеристики.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– Получена аналитическая модель принятого радиолокационного сигнала от космического объекта с учетом разработанной амплитудной и фазовой диаграмм направленности антенной системы ИРНР.

– Предложенный метод измерения эффективной площади рассеяния космического объекта может использоваться на радиолокационных станциях, оснащенных антенной с линейной поляризацией.

Практическое значение полученных соискателем результатов заключается в том, что на основе разработанного метода анализа радиолокационного сигнала создан алгоритм, реализованный в программном комплексе, который позволяет в режиме реального времени получать с высокой точностью координатные (дальность, радиальная скорость, азимут, угол места) и некоординатные (эффективная площадь рассеяния) характеристики наблюдаемого космического объекта. По результатам измерений, проведенных с 2007-2011 гг. лет построены высотные распределения космических объектов, пролетающих в секторе сканирования ИРНР.

Разработана база данных для хранения и анализа результатов измерений на ИРНР по космическим объектам.

Достоверность полученных результатов исследования обеспечивается корректностью используемых методик, и подтверждается согласием результатов с результатами, полученными на других установках и другими методами. Данные, полученные в диссертационной работе, согласуются с результатами наблюдений космических объектов, полученных на оптических средствах ИСЗФ СО РАН, а также на других радиолокационных станциях.

Личный вклад соискателя: все результаты, представленные в диссертации, получены лично автором, либо при его непосредственном участии. Автор непосредственно разработал представленные в работе модели и методики. Автор является разработчиком программного модуля программного комплекса определения в реальном масштабе времени координатных и некоординатных характеристик наблюдаемых КО на ИРНР.

На заседании 24 ноября 2015г. диссертационный совет принял решение присудить Лебедеву В.П. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 6 докторов наук по специальности радиофизика, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 20 человек, против - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председатель

диссертационного совета Д 003.034.01,

академик

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 003.034.01,

Кандидат физико-математических наук

24 ноября 2015 г.



Жеребцов Г.А.

Поляков В.И.