

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Виноградова Юрия Анатольевича  
«Аппаратно-программный комплекс пассивной инфразвуковой локации объектов, движущихся в атмосфере», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»

В диссертации Виноградова Юрия Анатольевича рассмотрены вопросы, связанные с инфразвуковой локацией объектов, движущихся с большой скоростью в атмосфере. Важность поставленных в работе целей и задач обусловлена необходимостью прокладки новых трасс запуска космических аппаратов, отведения новых районов падения фрагментов отделяющихся частей ракет-носителей, что, безусловно подтверждает актуальность представленной работы в свете развития новых ракет-носителей и космодромов в России.

Основная идея работы, состоящая в использовании инфразвуковых волн для пеленгации их источников в виде подвижных объектов в атмосфере, представляет собой оригинальный подход к решению задачи мониторинга падения отделяющихся частей ракет-носителей после запуска. Принципиальное преимущество такого подхода состоит в пассивном характере методологии, что исключает необходимость оснащения носителей дополнительными активными датчиками, которые могут непредсказуемо разрушаться вместе с фрагментами носителей на пассивном участке при входе в атмосферу.

Для решения поставленных задач автором проведен обширный комплекс исследований и разработок, которые базируются, в первую очередь, на новейших представлениях о закономерностях распространения инфразвуковых волн в атмосфере в зависимости от ее состояния и характерных возмущений. По результатам анализа и систематизации имеющихся представлений о генерации и распространении инфразвука, а также в ходе математического и натурного моделирования автором предложены эффективные алгоритмы локации источников инфразвуковых волн в атмосфере. Наиболее значимыми идеями при разработке алгоритмов представляются использование кросс-корреляции сигналов на различных каналах регистрации и учет аэродинамики характерных ракетных фрагментов различной формы.

На основании разработанных алгоритмов создан аппаратно-программный комплекс для мониторинга трасс и обнаружения мест падения отделяющихся частей ракет-носителей. Несомненные практически значимые результаты работы состоят в снижении затрат на поиски и обнаружение отработавших частей ракет и уточнение районов их падения, что позволяет повысить безопасность близлежащих инфраструктурных объектов, снизить ущерб окружающей среде и подтвердить успешность запусков. Созданный и реализованный комплекс позволил в ходе многочисленных реальных запусков



убедиться на практике в эффективности подходов и в достоверности основополагающих идей автора.

Основные результаты диссертации прошли обширную апробацию, докладывались на многочисленных конференциях и семинарах, подтверждены 3 патентами РФ, 1 авторским свидетельством и 2 актами внедрения. Список публикаций автора по теме диссертации составляет 63 печатные работы из базы РИНЦ, включая 19 печатных работ из Перечня научных изданий, утвержденного ВАК, и 12 печатных работ, индексируемых в Web of Science и Scopus.

В целом, представленная работа является законченным исследованием по актуальным научно-техническим вопросам и вносит важный вклад в развитие ракетно-космической отрасли РФ, повышая ее эффективность и экологичность. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» (по техническим наукам) и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук по указанной специальности, а ее автор – Виноградов Юрий Анатольевич – несомненно, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

Стеблов Григорий Михайлович

доктор физико-математических наук, профессор РАН

заместитель директора по научной работе

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики Российской академии наук (ИТПЗ РАН)

Адрес: 117997, Москва, улица Профсоюзная, 84/32

Эл. почта: [steblov@mitp.ru](mailto:steblov@mitp.ru)

Телефон: 8 (495) 333-4513

Я, Стеблов Григорий Михайлович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

«05» мая 2022 г.



Г.М. Стеблов

Подпись Стеблова Г.М. заверяю

Ученый секретарь ИТПЗ РАН О.В. Селюцкая

*Селюцкая*