

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.050.01  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ДИНАМИКИ ГЕОСФЕР ИМЕНИ  
АКАДЕМИКА М.А. САДОВСКОГО РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА  
НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 19 мая 2022 г. № 3/22  
о присуждении Виноградову Юрию Анатольевичу, гражданину РФ, ученой  
степени доктора технических наук.

Диссертация «Аппаратно-программный комплекс пассивной инфразвуковой локации объектов, движущихся в атмосфере» по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» принята к защите 10 февраля 2022 г., протокол № 2/22, диссертационным советом Д 002.050.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института динамики геосфер имени академика М.А. Садовского Российской академии наук (ИДГ РАН), по адресу: 119334, г. Москва, Ленинский проспект, д. 38, корп. 1 (приказы № 1925-621 от 08.09.2009, 105/нк от 11.04.2012, 92/нк от 18.02.2013, 33/нк от 24.01.2017, 1222/нк от 18.12.2019, № 154/нк от 15.02.2022).

Соискатель Виноградов Юрий Анатольевич 1966 года рождения в 1988 году окончил геологический факультет Ленинградского государственного университета им. А.А. Жданова по специальности «Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых», в настоящий момент работает директором в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Федеральном исследовательском центре Единая Геофизическая служба Российской академии наук. Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему «Комплексное применение сейсмического и инфразвукового методов регистрации для выделения сигналов от наземных взрывов» защитил в 2004 году в диссертационном совете, созданном на базе ИДГ РАН. Работает в должности директора Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра

Единая Геофизическая служба Российской академии наук (ФИЦ ЕГС РАН).  
Диссертация выполнена в Кольском филиале ФИЦ ЕГС РАН.

Научный консультант – доктор физико-математических наук, Куличков Сергей Николаевич, директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

- Минлигареев Владимир Тимурович, доктор технических наук, доцент заместитель директора Федерального государственного бюджетного учреждения Института прикладной геофизики им. академика Е.К. Федорова;
- Соколова Инна Николаевна, доктор физико-математических наук, руководитель группы анализа и научных исследований Института геофизических исследований Республиканского государственного предприятия Национального ядерного центра Республики Казахстан;
- Шершаков Вячеслав Михайлович, доктор технических наук, научный руководитель Федерального государственного бюджетного учреждения Научно-производственное объединение «Тайфун»;

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук (ИФЗ РАН) в своем положительном заключении, подписанном Татевосяном Рубеном Эдуардовичем, заместителем директора ИФЗ РАН, доктором физ.-мат. наук, и Собисевичем Алексеем Леонидовичем, заместителем директора ИФЗ РАН, член.-корр. РАН, указала, что диссертация удовлетворяет критериям, установленным п. 9 Положения о присуждении ученых степеней для ученой степени доктора наук, а ее автор Виноградов Юрий Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поисков и разведки полезных ископаемых».

Соискатель имеет 123 опубликованные научные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 63 работы, из них 19 статей в журналах, входящих в перечень ВАК, и 12 статей в журналах, индексируемых в Web of Science и Scopus. По результатам работы получены 3 патента РФ, 1 авторское свидетельство о регистрации программы для ЭВМ, 2 акта внедрения результатов работы.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Асминг В.Э., Виноградов Ю.А., Воронин А.И., Федоров А.В., Чигерев Е.Н., Роскин О.К. Поиск фрагментов ракет – носителей инфразвуковым методом // Вестник НЯЦ РК. 2015. Вып. 4. С. 42–49
2. Асминг В.Э., Виноградов Ю.А., Воронин А.И., Федоров А.В., Чигерев Е.Н., Роскин О.Г. Определение мест падений фрагментов ракет-носителей по данным инфразвуковых наблюдений // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 2016. Т. 52, № 6. С. 707–715.
3. Асминг В.Э., Федоров А.В., Виноградов Ю.А., Чебров Д.В., Баранов С.В., Федоров И.С. Быстрый детектор инфразвуковых событий и его применение // Геофизические исследования. 2021. Т. 22, № 1. С.54–67. DOI: 10.21455/gr2021.1-4
4. Виноградов Ю.А., Асминг В.Э. Применение методов инфразвуковой пеленгации и локации для определения мест падения фрагментов отработавших ступеней ракет-носителей // Сейсмические приборы. 2017. Т. 53, № 4. С. 5–25. DOI: 10.21455/SI2017.4-1
5. Виноградов Ю.А., Асминг В.Э., Баранов С.В., Федоров А.В., Виноградов А.Н. Сейсмоинфразвуковой мониторинг деструкции ледников (пилотный эксперимент на архипелаге Шпицберген) // Сейсмические приборы. 2014. Т. 50, № 4. С. 5–14.
6. Виноградов Ю.А., Федоров А.В. Катастрофа вертолета на архипелаге Шпицберген: дешифровка инфразвуковых и сейсмических сигналов // Геофизические процессы и биосфера. 2019. Т. 18, № 1. С. 111–117.
7. Виноградов Ю.А., Федоров А.В., Баранов С.В., Асминг В.Э., Федоров

И.С. О выделении айсбергообразующих льдотрясений по сейсмоинфразвуковым данным // Лёд и Снег. 2021. Т. 61, № 2. С. 262–270. DOI: 10.31857/S2076673421020087

8. Маловичко А.А., Виноградов А.Н., Виноградов Ю.А. Развитие систем геофизического мониторинга в Арктике // Арктика: экология и экономика. 2014. № 2 (14). С. 16–23.
9. Kasatkina E. A. , Shumilov O. I. , Vinogradov Y. A. , Vasilyev A. N. Spectral characteristics of atmospheric pressure and electric field variations under severe weather conditions at high latitudes // Atmospheric Chemistry and Physics Discussions (ACPD). 2006. V. 6(2). P. 6613–6626

На диссертацию и автореферат поступило 10 отзывов. Все отзывы положительные. Во всех отзывах отмечается высокая актуальность и прикладная значимость проведенных исследований.

Отзывы без замечаний прислали: д.ф.-м.н. Б.В. Козелов (ФГБНУ ПГИ), д.ф.-м.н. М.А. Марченко и д.т.н. В.В. Ковалевский (ИВМиМГ СО РАН), д.ф.-м.н. В.О. Михайлов (Президиум РАН), д.ф.-м.н. Н.Н. Михайлова (ИГИ РГП НЯЦ РК), д.б.н. А.В. Пузанов (ФГБУН ИВЭП СО РАН), чл.корр. РАН, д.ф.-м.н. А.А. Соловьев (ГЦ РАН), д.ф.-м.н. Г.М. Стеблов (ИТПЗ РАН).

В отзыве д.ф.-м.н. Аронова А.Г. (ГУ ЦГМ НАН Беларуси) отмечено, что задачи исследования автором сформулированы только в 3 главе, хотя логичнее это было сделать во введении. В отзыве д.т.н., профессора, академика АВН Карповича А.В. (МВАА МО РФ) отмечается, что из автореферата не понятно какие волны принимаются в обработку для метода пеленгации – ударные, звуковые или инфразвуковые; вызывает сомнение утверждение, что аэродинамическое сопротивление слабо зависит от формы движущихся объектов; из текста автореферата не понятно, какие характеристики используются при расчете «снопа траекторий» и как они определяются; не понятно, как учитываются метеоусловия на полет фрагментов в атмосфере. В отзыве д.ф.-м.н., профессора Семенова М.Е. (ВВА им. проф. Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина) отмечено, что в работе недостаточное внимание уделено

моделям турбулентных движений в атмосфере, которые в свою очередь, могут сказаться на результатах регистрации инфразвуковых сигналов; для решения системы уравнений (5) ее необходимо снабдить начальными условиями, которые в тексте автореферата отсутствуют. При этом все рецензенты отмечают, что указанные недостатки носят редакционный характер и не меняют общего положительного впечатления от рецензируемой работы.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что:**

Доктор техн. наук В.Т. Минлигареев является известным геофизиком, специалистом в прикладной геофизике в части разработки приборов и методов контроля природной среды, геофизических комплексов мониторинга с использованием космических аппаратов. Он является автором и соавтором более чем 60 научных статей.

Доктор физ.-мат. наук И.Н. Соколова является известным геофизиком, специалистом в области изучения глубинного строения Земли и решении обратных задач геофизики. Работая в Национальном ядерном центре республики Казахстан, активно занималась изучением сейсмических и инфразвуковых сигналов, вызванных авариями ракет-носителей, а также стартом и пролетом ракет. Она является автором и соавтором более 200 научных статей и монографий.

Доктор техн. наук В.М. Шершаков является известным геофизиком, специалистом в области геофизической гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды, создания автоматизированных систем поддержки принятия решений в чрезвычайных ситуациях, связанных с опасными природными явлениями и экстремальным загрязнением окружающей среды, главным конструктором Единой государственной автоматизированной системы мониторинга радиационной обстановки на территории Российской Федерации. Он является автором и соавтором более чем 100 научных статей и монографий.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук является одной из ведущих научных организаций России, выполняющей фундаментальные исследования и прикладные разработки, в области изучения геофизических полей в различных оболочках Земли, включая акустические, гидроакустические и инфразвуковые поля.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

- развиты научные основы подхода и разработан новый метод пеленгации движущихся в атмосфере объектов, позволяющий с использованием 2-х и более мобильных инфразвуковых групп, надежно определять места падений, как одиночных, так и летящих группой многочисленных объектов, снижающихся в атмосфере со сверхзвуковой скоростью и генерирующих ударные волны. Данный метод был впервые применен для целей ракетно-космической отрасли, доказав свою высокую эффективность.
- предложен новый алгоритм выделения и выборки инфразвуковых импульсов, коррелированных по форме и времени прихода на систему, состоящую из 3 инфразвуковых датчиков. Использование алгоритма позволяет надежно и более эффективно, чем традиционно применяемые методы, детектировать сигналы от источников инфразвука различного происхождения. Разработанный метод был применен для выделения слабых инфразвуковых сигналов импульсного типа.;
- создан портативный аппаратно-программный комплекс, предназначенный для решения широкого круга научных и прикладных задач, использующий современные средства передачи данных, обеспечивающий надежную регистрацию, накопление и оперативную передачу зарегистрированных данных в центр обработки в режиме близком к реальному времени.

**Теоретическая значимость исследования обусловлена тем, что:**  
впервые доказана возможность применения метода инфразвуковой

пеленгации с использованием нескольких инфразвуковых групп для выделения как одиночных, так и летящих группой многочисленных объектов, снижающихся в атмосфере со сверхзвуковой скоростью и генерирующих ударные волны, обоснован и развит метод определения их баллистических характеристик и расчета возможных координат падения на поверхность Земли;

разработаны оригинальные, научно-обоснованные и эффективные алгоритмы, методики и технологии, позволившие создать пионерный аппаратно-программный комплекс пассивной инфразвуковой локации, успешно прошедший практическую апробацию в течении 2010–2021 гг. при решении различных практических задач в интересах Роскосмоса и МЧС РФ.

**Практическое значение полученных соискателем результатов исследования для практики состоит в том, что:**

– в десятки раз сокращены зоны поиска приземлившихся фрагментов отделяемых частей РН «Союз-2», «Протон-М», «Ангара 1.2ПП», «Ангара А5» с соответственным уменьшением материальных затрат, связанных с использованием авиационных средств;

– внедрён в практику обеспечения пусков РН инструмент экологического контроля мест падения фрагментов отделяемых частей в реальном масштабе времени, что дает предпосылки к оперативной локализации неблагоприятных последствий падения и за счет этого снижает экологический ущерб, наносимый окружающей среде районов падения;

– инструментально подтверждено выполнение программы первого испытательного пуска РН легкого класса «Ангара 1.2ПП» в части точности приземления фрагментов РН и головного обтекателя в районе падения на полуострове Камчатка;

– методами инструментального контроля подтверждено выполнение условий экологической безопасности в части особо охраняемых природных территорий при запуске РН «Ангара А5»;

– разработан инструмент, способный обеспечить решение задачи

сокращения отчуждаемых территорий за счет установления причинно-следственных связей между конструктивными особенностями РН, параметрами полетных заданий и состоянием реальной атмосферы с характеристиками реальных зон рассеивания фрагментов отделяемых частей.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

в работе использованы апробированные на практике классические и современные методы и модели распространения звука в неоднородной среде; результаты исследования подтверждены данными многочисленных экспериментов и физического моделирования.

**Личный вклад соискателя состоит в** разработке оригинальной идеи создания программно-аппаратурного комплекса, разработке основных технических решений и алгоритмов, участие в полевых экспедиционных исследованиях и непосредственной обработке, анализе и интерпретации полученных геофизических данных.

Диссертация Ю.А. Виноградова является законченным трудом, в котором, на основании выполненных автором исследований и разработок осуществлено решение актуальной научно-технической задачи, имеющей важное социально-экономическое и хозяйственное значения. В работе изложены новые, научно-обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит важный вклад в повышение эффективности и экологической безопасности ракетно-космической деятельности в нашей стране. Совокупность результатов, содержащихся в диссертации, можно квалифицировать, как крупное научное достижение.

Личный вклад соискателя в проведение исследований является существенным. В целом, выполненная работа является оригинальной, а разработанные методы, математические модели и реализующие их программные комплексы и аппаратные средства удовлетворяют критериям новизны и существенных отличий, удовлетворяет требованиям ВАК к докторским диссертациям.

При проведении тайного голосования из 24 утвержденных членов

диссертационного совета на заседании присутствовало 17 членов совета, из них 5 докторов наук по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков и разведки полезных ископаемых», технические науки. Результаты голосования о присуждении ученой степени доктора технических наук: за – 17, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

На заседании 19 мая 2022 г. диссертационный совет принял решение присудить Виноградову Ю.А. ученую степень доктора технических наук по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков и разведки полезных ископаемых».

Заместитель председателя  
диссертационного совета Д002.050.01,  
доктор физ.-мат. наук

Ученый секретарь  
диссертационного совета Д002.050.01,  
кандидат физ.-мат. наук



Ю.И. Зецер

С.З. Беккер

19.05.2022