

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ПДС 2022.012
на базе Федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов
имени Патриса Лумумбы»
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 26.12.2024, протокол № 11-3

О присуждении Хатамиафкуиех Джаваду, гражданину Республики Иран, ученой
степени кандидата технических наук

Диссертация «Методы обработки мультитременных композитных радиолокационных данных для регистрации движения земной коры»/«Methods for processing multi-temporal composite synthetic aperture radar data to detect land surface displacement» по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика в виде рукописи принята к защите 26.11.2024, протокол № 11-ПЗ, диссертационным советом ПДС 2022.012 на базе Федерального государственного автономного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН) Минобрнауки России (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6), приказ от 24.07.2023 № 415.

Соискатель – Хатамиафкуиех Джавад, 1991 года рождения, гражданин Республики Иран.

В 2015 году окончил магистратуру университета «Азад Эслами» (г. Тегеран, Республика Иран) по специальности «Дистанционное зондирование Земли и географическая информационная система – городские и сельские исследования».

С 23 сентября 2019 года по 1 июля 2023 года обучался в аспирантуре РУДН по направлению подготовки и профилю, соответствующим научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

В период завершения подготовки диссертации и в настоящее время работает по основному месту работы в РУДН в должности ассистента кафедры механики и процессов управления инженерной академии.

Диссертация выполнена на кафедре механики и процессов управления инженерной академии РУДН.

Научный руководитель: Разумный Юрий Николаевич, доктор технических наук (2.3.1), профессор, директор инженерной академии РУДН, заведующий кафедрой механики и процессов управления инженерной академии РУДН.

Официальные оппоненты по диссертации:

1. Галишникова Вера Владимировна (Р.Ф.) – д.т.н., доцент, проректор ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ).

2. Михайлов Валентин Олегович (Р.Ф.) – д.ф.-м.н., член-корр. РАН, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией 502 «Комплексная геодинамическая интерпретация наземных и спутниковых данных» ФГБУН Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук (ИФЗ РАН).

3. Чимитдоржиев Тумэн Намжилович (Р.Ф.) – д.т.н., профессор РАН, главный научный сотрудник, заведующий сектором оптико-микроволновой диагностики и обработки космической информации ФГБУН Института физического материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (ИФМ СО РАН).

Официальные оппоненты дали положительные отзывы по диссертации.

Соискатель имеет 9 опубликованных работ по теме диссертации за последние 5 лет в изданиях, индексируемых в международных наукометрических базах, указанных в п. 4 Рекомендации ВАК от 26.10.2022 № 2-пл/1. Общий объем публикаций – 10 п.л. (авторский вклад – 83%).

Наиболее значимые публикации соискателя:

1. Javad Hatamiafkoueieh, Iman Khosravi, Yury Razoumny, Seyed Kazem Alavi-panah. Fully polarimetric synthetic aperture radar data classification using probabilistic and non-probabilistic kernel methods // *European Journal of Remote Sensing*, 54(1), pp. 310-317 <https://doi.org/10.1080/22797254.2021.1924081>

2. Javad Hatamiafkoueieh, Iman Khosravi, Yury Razoumny, Seyed Kazem Alavi-panah. An ensemble method based on rotation calibrated least squares support vector machine for multi-source data classification // *International Journal of Image and Data Fusion* 12, № 1 (2021): 48-63. <https://doi.org/10.1080/19479832.2020.1821101>

3. Javad Hatamiafkoueieh, Sahar Amiri-Doumari, Ahmadreza Karimipour, Seyed Nader Nayeypour. Integration of group method of data handling (GMDH) algorithm and population-based metaheuristic algorithms for spatial prediction of potential groundwater // *Environmental Earth Sciences* (2022) 81:48 <https://doi.org/10.1007/s12665-022-10593-5>

4. Javad Hatamiafkoueieh, Khabat Khosravi, Fatemeh Rezaie, James R. Cooper, Zahra Kalantari, Soroush Abolfathi. Soil water erosion susceptibility assessment using deep learning algorithms // *Journal of Hydrology*, 618, pp. 129229 [10.1016/j.jhydrol.2023.129229](https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2023.129229)

5. Javad Hatamiafkoueieh, Yury Razoumny, Sajjad Zeraat Peyma. InSAR Applications of Land Subsidence Over Oil Fields (Case Study Southeast of Republic of Tatarstan, Russia) // In *International Conference of Remote Sensing and Space Sciences Applications*, pp. 153-159 Cham: Springer Nature Switzerland, 2022 [10.1007/978-3-031-40447-4_18](https://doi.org/10.1007/978-3-031-40447-4_18)

На автореферат диссертации поступили положительные отзывы, не содержащие критических замечаний:

1. Киреенков Алексей Альбертович, гражданин России, кандидат физико-математических наук (01.02.01), старший научный сотрудник, старший научный сотрудник ФГБУН Института проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук.

Замечания:

– В некоторых разделах автореферата наблюдается избыточная детализация, что усложняет восприятие материала. Например, описание математической модели могло быть представлено более компактно.

– Не в полной мере раскрыт сравнительный анализ преимуществ метода SBAS-InSAR относительно других современных подходов, что ограничивает понимание его уникальности.

– В тексте встречаются отдельные стилистические и грамматические ошибки, требующие корректировки.

2. Родченко Владимир Викторович, гражданин России, доктор технических наук (05.07.02), профессор, профессор кафедры «Управление эксплуатацией ракетно-космических систем» Института № 6 «Аэрокосмический» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Замечания:

– Приемы, предлагаемые для повышения качества результатов в зонах с низкой когерентностью, описаны недостаточно подробно.

– Таблицы требуют лучших пояснений – в некоторых случаях не хватает расшифровки оцениваемых показателей.

– В тексте встречаются стилистические повторения и избыточное использование сложных оборотов, что затрудняет понимание текста. Например, фразу «выявление вертикальной и горизонтальной компонент деформации из остатков» следовало бы сформулировать яснее.

3. Салмин Вадим Викторович, гражданин России, доктор технических наук (2.5.16), профессор, директор научно-исследовательского института космического машиностроения ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарский университет), Кауров Иван Владимирович, гражданин России, кандидат технических наук (2.5.13), доцент кафедры космического машиностроения имени генерального конструктора Д.И. Козлова Самарского университета.

Замечания:

– Из текста автореферата не совсем понятен выбор исследуемого региона нефтегазовых месторождений.

– Не приведена сравнительная характеристика используемого метода SBAS-InSAR с альтернативными вариантами.

4. Соколов Андрей Леонидович, гражданин России, доктор технических наук (05.11.07), доцент, главный научный сотрудник АО «Научно-производственная корпорация «Системы прецизионного приборостроения».

Замечания:

– Рисунки, приведенные в автореферате, нуждаются в дополнительном переводе с английского языка и в пояснениях, например, рис. 5, 6.

– Не обоснован выбор района исследования (округ Керн, штат Калифорния) и не понятно, насколько полученные результаты могут быть применены для других территорий с отличными климатическими и геологическими условиями.

– Не представлен сравнительный анализ с другими методами, что могло бы раскрыть преимущества или недостатки разработанного подхода.

5. Голиков Алексей Роальдович, кандидат физико-математических наук (01.02.01), старший научный сотрудник ФГУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук».

Замечания:

– В первой главе следовало бы более подробно раскрыть ограничения метода SBAS-InSAR в условиях переменной когерентности растительности.

– Визуализация данных, полученных в третьей главе, требует пояснений по критериям выбора пороговых значений когерентности.

– Некоторые диаграммы имеют текстовое описание слишком мелкого шрифта, что затрудняет их понимание.

6. Мурынин Александр Борисович, доктор технических наук (2.3.8), ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Научно-исследовательский институт аэрокосмического мониторинга «АЭРОКОСМОС».

Замечания:

– При обосновании актуальности темы диссертации автору следовало бы уделить большое внимание сравнению применяемого подхода с альтернативными вариантами, подчеркнуть преимущество предлагаемых решений.

– Некоторым графическим материалам, представленным в автореферате, не достаёт пояснительных записей, что немного снижает наглядность и понимание излагаемых материалов.

Выбор официальных оппонентов обоснован их высокой квалификацией и наличием публикаций, соответствующих теме оппонируемой диссертации:

1. Galishnikova V.V., Rozhkov A.N. Explicit digital models of linear complexes // *International Journal for Computational Civil and Structural Engineering*. 2022. 18(4). Pp. 101-110.
 2. Galishnikova V.V., Kondratiev V.V., Sysoev I.A. [et al] Development and Testing of the Thermoelectric Thermal Energy Conversion Device in the Conditions of Existing Aluminum Production // *Materials*. 2022. 15(23). 8526.
 3. Galishnikova V.V., Salem G.G., Elroba S.M. [et al] Finite Element Analysis of Self-Healing Concrete Beams Using Bacteria // *Materials*. 2022. 15(21). 7506.
 4. Galishnikova V., Lebed E., Tupikova E. [et al] Warping Bimoment and Its Effect on Analysis of Thin-Walled Sections // *AIP Conference Proceedings*. 2022. 2559. 050012.
 5. Mikhailov V.O., Babayantz I.P., Volkova M.S. [et al] Erratum to: The February 6, 2023, Earthquakes in Turkey: A Model of the Rupture Surface Based on Satellite Radar Interferometry // *Doklady Earth Sciences*. 2024. 514(1). Pp. 194.
 6. Mikhailov V.O., Babayants I.P., Baryakh A.A. [et al] Monitoring of Subsidence in Berezniki City (Perm Krai) by SAR Interferometry. Method of Persistent Scatterers // *Izvestiya, Physics of the Solid Earth*. 2023. 59(6), Pp. 1066-1078.
 7. Mikhailov V.O., Timoshkina E.P., Diamant M., Smirnov V.B. Enigma of the Olyutorskii earthquake resolved by SAR interferometry // *Pure and Applied Geophysics*. 2023. T. 180. № 10. Pp. 3423-3433.
 8. Михайлов В.О., Барях А.А., Девятков С.Ю. [и др.] Геомеханическое сопровождение спутникового радарного мониторинга оседаний подработанных территорий // *Горный журнал*. 2023. № 8. С. 40-49 (Scopus).
 9. Chimitdorzhiev T.N., Bondur V.G., Dmitriev A.V. The Induced Seismicity Effect in Morocco Caused by a Reduced Aquifers Volume according to Stacking-InSAR Method and Gravimetric Data // *Doklady Earth Sciences*. 2024. 517(1). Pp. 1269-1275.
 10. Chimitdorzhiev T., Bondur V., Kirbizhekova I., Dmitriev A. A Novel Method of Boreal Zone Reforestation/Afforestation Estimation Using PALSAR-1,2 and Landsat-5,8 Data // *Forests*. 2024. 15(1). 132.
 11. Chimitdorzhiev T.N., Bondur V.G., Dmitriev A.V. Assessment of Anomalous Geodynamics before the 2023 Mw 7.8 Earthquake in Turkey by Stacking-InSAR Method // *Izvestiya – Atmospheric and Ocean Physics*. 2023. 59(9). Pp. 1001-1008.
 12. Chimitdorzhiev T.N., Bondur V.G., Kirbizhekova I.I., Dmitriev A.V. Radar Detection of Anomalous Dynamics of Perennial Heaving Mounds from the Example of the Yamal Mound/Crater in 2020 // *Doklady Earth Sciences*. 2022. 506(1). Pp. 654-660.
- Диссертационный совет отмечает следующее.
- В результате выполненных соискателем исследований:
- разработана новая научная идея, заключающаяся в предложении и реализации комплексного метода обработки спутниковых данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), полученных с интерферометрического радара с синтезированной апертурой InSAR;
 - предложена оригинальная научная гипотеза о возможности использования метода малых базовых линий SBAS для обнаружения и анализа смещений земной коры, изучения их пространственного распределения;
 - доказана перспективность использования предложенного комплексного

метода обработки данных InSAR, его высокая точность и надежность при мониторинге динамики движения земной поверхности на нефтегазовых месторождениях.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- предложенные методики SBAS-InSAR вносят вклад в расширение представлений о возможностях мониторинга смещений земной коры, позволяют расширить границы применения спутниковых данных ДЗЗ;

- применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования, включая численные методы и экспериментальные методики;

- изложены положения, идеи и доказательства, касающиеся методов обработки данных InSAR и их применения для мониторинга смещения земной поверхности;

- проведена модернизация существующих математических моделей и алгоритмов, обеспечивающих получение новых результатов по теме диссертации.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- определены пределы и перспективы практического использования теории на практике;

- создана модель эффективного применения знаний, которая включает в себя комплексные процедуры обработки данных InSAR и позволяет осуществлять мониторинг смещения земной поверхности с высокой точностью и надежностью;

- представлены методические рекомендации и предложения по дальнейшему совершенствованию методов обработки данных InSAR.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

- теория построена на известных, проверяемых данных, фактах, в том числе для предельных случаев, и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

- установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике.

Личный вклад соискателя состоит

- во включенном участии на всех этапах диссертационного исследования;

- в непосредственном участии в получении исходных данных;

- в личном участии в апробации результатов исследования;

- в обработке и интерпретации экспериментальных данных;

- в подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертационное исследование соответствует паспорту научной специальности 2.3.1. *Системный анализ, управление и обработка информации, статистика* по следующим пунктам раздела «Направления исследований»:

1. Теоретические основы и методы системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта.

3. Разработка критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта.

4. Разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта.

5. Разработка специального математического и алгоритмического обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта.

На заседании 26.12.2024 диссертационный совет принял решение присудить Хатамиафкуиех Джаваду ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заключение диссертационного совета подготовлено экспертной комиссией совета: Старковым Александром Владимировичем, д.т.н., доцентом, профессором кафедры 604 «Системный анализ и управление» института №6 «Аэрокосмический» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»; Беляевым Виктором Васильевичем, д.т.н., профессором, профессором кафедры нанотехнологий и микросистемной техники инженерной академии РУДН, главным научным сотрудником отдела организации научных исследований и международных связей управления развития науки, профессором кафедры фундаментальной физики и нанотехнологии ФГБОУ ВО «Государственный университет просвещения»; Мальковой Марианной Юрьевной, д.т.н., доцентом, профессором кафедры машиностроительных технологий инженерной академии РУДН.

Председательствующий на заседании

С.А. Купреев

Ученый секретарь диссертационного совета



О.Е. Самусенко

Дата заседания: 26.12.2024