

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.320.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 30.06.2025 № 25/06

О присуждении Уафа Самиру Башировичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Фундаментальные исследования механики трещин нового типа в проблемах машиностроения и наук о Земле» по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела принята к защите 21 апреля 2025 года (протокол заседания № 25/04) диссертационным советом 24.2.320.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) в соответствии с приказами Минобрнауки России № 426-155 от 12.03.2010 г. (о создании) и № 561/нк от 03.06.2021 г. (об установлении полномочий).

Соискатель Уафа Самир Баширович, 4 августа 1992 года рождения.

В 2014 году соискатель освоил программу специалитета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет» по специальности 020302 Геофизика. С 2023 года – соискатель ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела на кафедре математического моделирования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в соответствии с приказом № 1227-ст от 25.05.2023 г.

В период подготовки диссертации и в настоящее время Уафа С.Б. работает в унитарной некоммерческой организации «Кубанский научный фонд» в должности начальника отдела по сопровождению программ и проектов.

Диссертация выполнена на кафедре математического моделирования факультета компьютерных технологий и прикладной математики федерального

государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – академик РАН, доктор физико-математических наук, профессор Бабешко Владимир Андреевич, заведующий кафедрой математического моделирования факультета компьютерных технологий и прикладной математики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

1. **Айзикович Сергей Михайлович**, доктор физико-математических наук, профессор, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией функционально-градиентных и композиционных материалов, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»,

2. **Дунаев Владислав Игоревич**, доктор физико-математических наук, профессор кафедры газонефтегазотранспортных систем и оборудования нефтяной и газовой промышленности, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

– дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (г. Ростов-на-Дону) – в своем положительном отзыве, подписанном академиком РАН, доктором технических наук, заведующим кафедрой теоретической механики Колесниковым В.И., доктором физико-математических наук, доцентом, профессором кафедры теоретической механики Беляк О.А., и утвержденном доктором технических наук, профессором, проректором по научной работе Гудой А.Н., указала, что представленная на защиту диссертационная работа является самостоятельной, законченной, научно-квалификационной работой на актуальную тему, в которой на основании выполненных теоретических исследований изложены принципиально новые научно обоснованные решения в области механики деформируемого тела, геомеханики, сейсмологии, инженерной практики, и что представленная диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, удовлетворяющую пп. 9-11, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. (в актуальной редакции), а её автор – Уафа Самир Баширович – заслуживает

присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твердого тела».

Соискатель имеет 46 опубликованных работ, в том числе по диссертации опубликовано 22 работы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ, в т.ч. 9 статей в изданиях, индексируемых в библиографических и реферативных базах данных RSCI, Web of Science и Scopus.

Все результаты получены соискателем лично либо при его непосредственном участии. В диссертационной работе отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ, а также в рецензируемых научных изданиях, включенных в базы данных Scopus и Web of Science:

1. Уафа, С.Б. Динамические контактные задачи для композитных сред с анизотропной структурой / С.Б. Уафа, В.А. Бабешко, О.В. Евдокимова [и др.] // Проблемы прочности и пластичности. – 2024. – Т. 86, № 2. – С. 182–191. 5. Уафа, С.Б. Динамические контактные задачи для композитных сред с анизотропной структурой / С.Б. Уафа, В.А. Бабешко, О.В. Евдокимова [и др.] // Проблемы прочности и пластичности. – 2024. – Т. 86, № 2. – С. 182–191.

2. Уафа, С.Б. О динамической контактной задаче с двумя деформируемыми штампами / С.Б. Уафа, В.А. Бабешко, О.В. Евдокимова [и др.] // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Математика. Механика. Информатика. – 2024. – Т. 24, № 1. – С. 4–13.

3. Уафа, С.Б. О предвестнике землетрясения в сейсмоопасной горной территории / С.Б. Уафа, В.А. Бабешко, О.В. Евдокимова [и др.] // Геология и геофизика Юга России. – 2024. – Т. 14, № 2. – С. 33–44.

4. Уафа, С.Б. О ресурсах подшипников и о механике субдукционных процессов / С.Б. Уафа, В.А. Бабешко, О.М. Бабешко [и др.] // Известия Российской академии наук. Механика твердого тела. – 2020. – № 3. – С. 12–19.

5. Уафа, С.Б. Об одном способе исследования литосферных плит неклассической формы и сложной реологии / С.Б. Уафа, В.В. Лозовой, Е.М. Горшкова // Наука Юга России. – 2023. – Т. 19, № 3. – С. 3–8.

6. Уафа, С.Б. Контактная задача в четверти плоскости с жестким штампом как основа задач с деформируемым штампом / С.Б. Уафа, А.С. Мухин, О.В. Евдокимова [и др.] // Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества. – 2023. – Т. 20, № 3. – С. 80–85.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой математики и моделирования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» Крысько В.А. – положительный. В отзыве имеется замечание: «Линейная модель Кирхгофа является простейшей моделью при исследовании сближения литосферных плит. По всей видимости, авторы в дальнейшем могли бы использовать более сложные модели, учитывающие поперечные сдвиги – это модели С.П. Тимошенко и обобщенную модель С.П. Тимошенко – модель Шереметьева-Пелеха.»;

член-корреспондента РАН, профессора, доктора физико-математических наук, научного руководителя федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем сверхпластичности металлов» Российской академии наук Мулюкова Р.Р. – положительный. В отзыве имеется замечание: «Каковы перспективы предсказания возникновения трещин нового типа в реальных литосферных плитах при субдукции?»;

доктора физико-математических наук, профессора, заведующего отделом геофизики, инженерной сейсмологии и геоинформатики, научный руководитель Геофизического института – филиала федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный научный центр «Владикавказский научный центр Российской академии наук» Заалишвили В.Б. – положительный. В отзыве имеются следующие замечания:

1. «Перечисление скорее задач, чем одной главной цели в соответствующем разделе автореферата.»;

2. «Использование в работе сленга, таких как «зависание компьютеров».»;

3. «В автореферате недостаточно отражено применение метода блочных элементов для моделирования трещин нового типа в подшипниках (Глава 2), что размывает для непосвященных личный вклад и впечатление об уникальности работы. При этом в самой диссертационной работе личное участие автора хорошо показано.»;

4. «Работа хорошо проиллюстрирована примерами реальных процессов в плане постановки задач (примеры сброса, испаривания поверхности, оползневых структур), но хотя бы качественное сопоставление с инструментальными данными отсутствует. Данные вопросы и комментарии совершенно не умаляют заслуг автора и скорее носят рекомендательный характер.»

кандидата технических наук, доцента кафедры механики грунтов и геотехники ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский

государственный строительный университет» Манько А.В. – положительный. В отзыве имеются следующие вопросы:

1. «Не ясна причина замены широко используемой эллиптической трещины Гриффитса на трещину нового типа – прямоугольную»;
2. «По автореферату непонятно почему в параграфе 2.1 рассматривается подшипник.».

В отзывах официальных оппонентов и ведущей организации имеются следующие основные замечания:

1. «В конце второй и третьей глав диссертации диссертантом приведены важные замечания, однако было бы полезнее привести основные выводы по главам столь обширного материала, отсутствие которых затрудняет чтение данной диссертационной работы.» (в отзыве ведущей организации);

2. «Постановка задачи на стр. 49 для двухслойной среды с трещиной нового типа рассматривает покрытие, как две пластины Кирхгофа, левая из которых контактирует с деформируемым основанием без трения, а правая - с пренебрежимо малым вертикальным воздействием по сравнению с касательными контактными напряжениями. Чем обусловлены такие граничные условия? Можно ли в рамках такой постановки рассмотреть контакт пластины с деформируемым основанием при наличии трения?» (в отзыве ведущей организации);

3. «Было бы интересно рассмотреть влияние толщины покрытия на сингулярные составляющие контактных напряжений для задач, представленных в главе 2.» (в отзыве ведущей организации);

4. «Можно ли распространить предложенные методы исследования для слоистых сред с анизотропными слоями?» (в отзыве ведущей организации);

5. «В тексте диссертации излишне часто упоминается фраза о фундаментальном исследовании проблемы трещин нового типа. Однако это не исключает необходимости применения численных методов для более детального изложения свойств построенных решений» (в отзыве официального оппонента Айзиковича С.М.);

6. «Нет ясного объяснения, в связи с чем рассмотрены трещины нового типа с близкими берегами и удаленными берегами. В последнем случае это уже не трещина, а блочная структура с тремя блочными элементами.» (в отзыве официального оппонента Айзиковича С.М.);

7. «В диссертации при изучении разрушения трещин нового типа благодаря точному решению соответствующего функционального уравнения Винера-Хопфа получено разложение особенностей концентрации контактных напряжений в окрестности зоны сближения берегов. Для рассмотренного случая вертикальных

воздействий на берега, при несимметричных значениях будет сингулярное разрушение ступенькой поверхности, при симметричном – излом поверхности. Однако, к сожалению, нет расчетов энергии, необходимой для разрушения. Для этого необходимо конкретизировать механические параметры среды и численно вычислить энергию, приняв критерий разрушения из эксперимента, как в трещинах Гриффитса. Этого не было сделано.» (в отзыве официального оппонента Айзиковича С.М.);

8. «В диссертации достаточно детально описаны трещины нового типа в сейсмологии. Доказано, что ими являются разломы литосферных плит. Это подтверждено экспериментально-теоретически в результате сопоставления расчетных данных и реальных подвижек в эпицентрах землетрясений. Но ничего не сказано об экспериментальных наблюдениях поверхностей покрытий в инженерных приложениях, хотя эта теория развита в подшипниковых парах. Принимались ли попытки это сделать?» (в отзыве официального оппонента Айзиковича С.М.);

9. «Соискатель вскользь касается потери устойчивости трещины Гриффитса, но ни разу не обсуждает этот вопрос при описании трещин нового типа ни с теоретической, ни с практической точек зрения в инженерной практике, что не повышает уровень рассмотрения проблемы.» (в отзыве официального оппонента Айзиковича С.М.);

10. «В диссертации встречаются стилистические погрешности. Но они не влияют на понимание излагаемого материала.» (в отзыве официального оппонента Айзиковича С.М.);

11. «Первый параграф первой главы целесообразно начать с введения в метод блочного элемента. В диссертации эта часть стоит в конце первого параграфа.» (в отзыве официального оппонента Дунаева В.И.);

12. «В диссертации описано поведение поверхности, в случае возникновения сближения берегов трещины только для случая вертикальных воздействий на литосферные плиты. Поведения поверхности Земли в случае горизонтальных воздействий отсутствует.» (в отзыве официального оппонента Дунаева В.И.);

13. «В диссертации не найдено определение понятия «сложная реология» (в отзыве официального оппонента Дунаева В.И.).

Соискатель ответил на вопросы и замечания по диссертации и автореферату, сделанные ведущей организацией, официальными оппонентами и специалистами в данной области, привел собственную аргументацию в интерпретации полученных результатов, а также согласился с замечаниями стилистического и оформительского характера.

Все отзывы положительные, в них отмечается актуальность и сложность выбранной проблемы диссертационного исследования, научная новизна и достоверность, теоретическая и практическая значимость полученных результатов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием компетенций в области механики деформируемого твердого тела, сейсмологии, геомеханики, инженерной практики. Указанные компетенции подтверждаются наличием публикаций оппонентов и сотрудников ведущей организации в областях исследований, связанных с тематикой диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны способы применения теории трещин нового типа в области инженерной практики, в частности, в подшипниках с дефектами, в геофизике, для изучения предоползневых явлений, в подводных геофизических процессах явления субдукции. Использована теория трещин нового типа для исследования предвестника землетрясения, приливными процессами, вызываемыми Луной;

предложены постановки задач с построением исходных данных для возможного конкретного применения теории трещин нового типа в инженерной практике и проблемах геофизики и сейсмологии, океанологии;

доказана применимость теории трещин нового типа в области инженерной практики, в геофизике, в прогнозировании землетрясений;

новые термины и понятия не вводились.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность применения изученных механических свойств и особенностей решения граничных задач с трещинами нового типа в средах сложных реологий;

изложены результаты развития способов исследования трещин нового типа в разных областях, поиск возможности решения круга проблем, связанных с возникновением трещин нового типа, а также способов тестирования их наличия.

раскрыты особенности применения разработанных методов к исследованию механики трещин нового типа в проблемах машиностроения и наук о Земле;

изучены механические свойства и особенности решений граничных задач с трещинами нового типа, возможности их применения в средах сложных реологий;

проведена модернизация способов прецизионного обнаружения трещин нового типа на основе изучения подвижек поверхности среды в зонах расположения трещин нового типа или тектонических разломов.

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

разработаны и внедрены модель трещины нового типа по аналогии с трещиной Гриффитса и обосновано механическое и математическое отличие этих моделей трещин; новый тип предвестника землетрясения, который может проявиться в случае трещины с достаточно удаленными берегами; отдельные результаты были получены в ходе выполнения работ в качестве исполнителя в следующих проектах: инициативные гранты РФФИ № 17-08-00323_а «Исследование влияния множественности полостей в материалах и горных выработках на прочностные свойства конструкций» (рук. Евдокимова О.В., 2017–2019 гг.), № 18-08-00465_а «Исследование нового механизма разрушения материалов, дополняющего подход Гриффитса–Ирвина» (рук. Бабешко О.М., 2018–2020 гг.); региональные гранты РФФИ и администрации Краснодарского края № 19-41-230004 р_юг «Метод блочного элемента в блочных структурах оползневых процессов» (рук. Бабешко В.А., 2019–2020 гг.), № 19-41-230003 р_юг «Исследование механизмов возбуждения цунами стартовыми землетрясениями» (рук. Евдокимова О.В., 2019–2020 гг.); грант РНФ № 22-21-00129 «Разработка теории контактных задач с деформируемыми штампами на основе метода блочного элемента» (рук. Евдокимова О.В., 2022–2023 гг.).

определены перспективы применения результатов исследования для решения задач в области инженерной практики, в геофизике, в прогнозировании землетрясений;

создано описание нового в теории дефектов механизма разрушения среды, отличающегося от механизма разрушения трещин Гриффитса;

представлены теоретические и прикладные аспекты теории и приложение трещин нового типа.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ: соответствие реальных подвижек поверхности Земли в эпицентрах после землетрясений с теоретическим расчетом с помощью моделей трещин нового типа.

теория построена на основе применения строгих математических методов: метода блочного элемента, теории контактных задач, факторизационных методов, а также наличия практических примеров, подтверждающих справедливость теории.

идеи базируются на современных представлениях механики деформируемого твердого тела и результатах анализа проявления трещин нового типа после землетрясений, прочностных свойств подшипников при наличии дефектов в виде трещин нового типа, состояния предоползневой структуры,

имеющей покрывающий саркофаг с дефектом в виде трещины нового типа, существования возможного предвестника землетрясения в разломе-трещине с удаленными берегами;

использованы сравнения авторских данных с численными результатами, полученными другими исследователями, а также реальными землетрясениями;

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках в частных случаях;

использованы современные методы математического моделирования, математические методы высокого уровня, метод блочного элемента, внешняя алгебра, факторизационные методы, интегральные уравнения и контактные задачи, специально модифицированные для исследования трещин нового типа.

Личный вклад соискателя состоит в разработке, анализе и проверке направлений теоретических и прикладных исследований в области теории трещин нового типа. В связи с новизной исследования работа включает как результаты проведения аналитических исследований в областях математики и механики тел с дефектами, так и разработку методов оценки состояния изделий и объектов механики деформируемых тел, содержащих в качестве дефектов трещины нового типа. Особое внимание уделено поиску способов идентификации трещин нового типа среди скрытых дефектов в структурах, объектах и изделиях из деформируемых материалов.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

Каковы перспективы исследования трехмерных трещин? (член-корреспондент РАН, гл. науч. сотр., д.ф.-м.н. Калинин В.В.); Новый тип трещин как предвестник землетрясений - что должен обнаружить и «ощущать» обыватель при обнаружении трещин нового типа? (д.т.н., проф. Яковенко Н.А.); Можно ли использовать трещины нового типа для дефектоскопии покрытий в подшипниках? (д.ф.-м.н. гл. науч. сотр. Бабешко О.М.); Могут ли трещины нового типа быть расположены горизонтально? (д.ф.-м.н. гл. науч. сотр. Бабешко О.М.).

Соискатель Уафа С.Б. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию:

- Эти задачи уже частично изучены в проблемах со слившимися основаниями литосферных плит на границе Конрада.
- Главная особенность трещин нового типа, отличающая их от трещин Гриффитса, это наличие кусочно-гладкой границы с углами в ее вершине.

- Да, можно. В случае, если есть возможность визуально наблюдать поведение поверхностей. Если на поверхности имеется скачок (ступенька), то это вызвано трещиной, однако трещина может вызвать также и излом поверхности, и синусоидальное искривление поверхности.
- В принципе могут. В случае, если слоистый материал формируется из отдельных конечных пластин.

На заседании 30 июня 2025 г. диссертационный совет принял решение за исследование и использование теории трещин нового типа при возникновении трещин данного типа в инженерной практике и науках о Земле, включая постановку задач и построение исходных данных для применения данной теории, изучение механических свойств и особенностей решения граничных задач с трещинами нового типа, возможность их применения в средах сложных реологий, за развитие способов исследования трещин нового типа в разных областях и поиск возможности решения круга проблем, связанных с возникновением трещин нового типа, а также способов тестирования их наличия присудить Уафа Самиру Башировичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 5 докторов наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твердого тела», участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 15 (пятнадцать), против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета 24.2.320.03,
д.тех.н., профессор



Яковенко
Николай Андреевич

Ученый секретарь
диссертационного совета 24.2.320.03
д.ф.-м.н., доцент

Зарецкая
Марина Валерьевна

30 июня 2025 г.