

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГЕОФИЗИКИ  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ИВМиМГ СО РАН)

ПРОТОКОЛ № 4

заседания диссертационного совета 24.1.047.01

Заседание в 15-00

30 ноября 2021 г.

**I.Слушали:** О приеме к защите диссертации **Куранакова Дмитрия Сергеевича** (диссертация выполнена - ФГБУН Институт вычислительных технологий СО РАН, г. Новосибирск), на тему «Методы граничных элементов и критерии разрушения в трехмерных задачах зарождения и распространения трещин», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Есипов Денис Викторович

Докладчик д.ф.-м.н. Решетова Г.В.

Комиссия для предварительного ознакомления с диссертацией (комиссия диссертационного совета в составе: д.ф.-м.н. Решетова Г.В. (председатель комиссии), д.т.н. Хайретдинов М.С. и д.т.н. Ковалевский В.В. подготовила Заключение по рассмотрению диссертации **Куранакова Д.С.** (текст Заключения прилагается).

**Постановили:**

1. Диссертацию **Куранакова Д.С.** принять к защите.

(По результатам открытого голосования: за - 18, против - 0, воздержавшихся - 0)

2. **Официальными оппонентами** назначить Савенкова Евгения Борисовича, д.ф.-м.н., ФГУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики проблем биологии РАН - филиал Федерального государственного учреждения "Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук", г.Москва, Стефанова Юрия Павловича, д.ф.-м.н., ФГБУН Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, г. Новосибирск, и направить диссертацию на отзыв.

Сведения об официальных оппонентах и их отзывы разместить на сайте ИВМиМГ СО РАН (<http://icmimg.nsc.ru>) и в ФИС ГНА не позднее чем за 10 дней до дня защиты диссертации.

3. **Ведущей организацией** назначить Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, и направить диссертацию на отзыв.

Сведения о ведущей организации и ее отзыв разместить на сайте ИВМиМГ СО РАН (<http://icmimg.nsc.ru>) и в ФИС ГНА не позднее чем за 10 дней до дня защиты диссертации.

4. Назначить дату защиты диссертации **Куранакова Д.С. – 15.03.2022 г. в 15-00.**

5. Разрешить **Куранакову Д.С.** печатание автореферата на правах рукописи.

6. Предоставить в Мин. высш. образования и науки РФ не позднее, чем за 2 месяца до защиты текст объявления.

7. Разместить текст объявления о защите и автореферат диссертации на сайте ИВМиМГ СО РАН (<http://icmimg.nsc.ru>) не позднее, чем за 2 месяца до защиты.

8. Передать в библиотеку ИВМиМГ СО РАН 1 экземпляр диссертации **Куранакову Д.С.** и 2 экз. автореферата не позднее, чем за 2 месяца до защиты.

9. Поручить Комиссии (д.ф.-м.н. Решетова Г.В., д.т.н. Хайретдинов М.С. и д.т.н. Ковалевский В.В.) подготовить проект заключения по диссертации **Куранакова Д.С.**

Председатель диссертационного совета  
чл.-корр. РАН

Кабанихин Сергей Игоревич

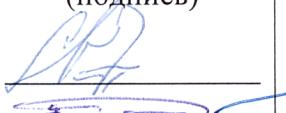
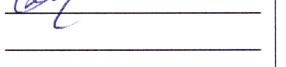
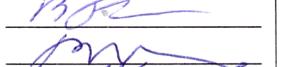
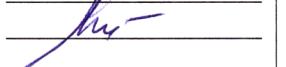
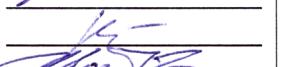
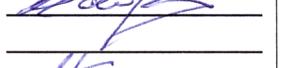
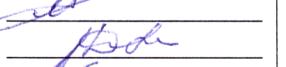
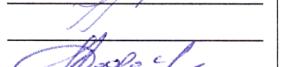
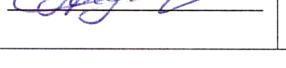
Ученый секретарь диссертационного совета  
д.ф.-м.н.

Сорокин Сергей Борисович

# ЯВОЧНЫЙ ЛИСТ

членов диссертационного совета 24.1.047.01  
К заседанию совета **30 ноября 2021 г. № 4**

по приему к защите диссертации **Куранакова Дмитрия Сергеевича**,  
специальность 1.2.2 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы  
программ.

Фамилия И. О.	Ученая степень, шифр специальности в совете	Явка на заседание (подпись)	Получение бюллетеня (подпись)
1. Кабанихин С.И.	д.ф-м.н., 1.2.2, фм.		
2. Глинский Б.М.	д.т.н., 1.2.2, техн.		
3. Пененко В.В.	д.ф-м.н., 1.2.2, фм.		
4. Сорокин С.Б.	д.ф-м.н., 1.2.2, фм.		
5. Воеводин А.Ф	д.ф-м.н., 1.2.2, фм.		
6. Войтишек А.В.	д.ф-м.н., 1.2.2, фм.		
7. Вшивков В.А.	д.ф-м.н., 1.2.2, техн.		
8. Гусяков В.К.	д.ф-м.н., 1.2.2, техн.		
9. Ильин В.П.	д.ф-м.н., 1.2.2, фм.		
10. Ковалевский В.В	д.т.н., 1.2.2, техн.		
11. Коновалов А.Н.	д.ф-м.н., 1.2.2, фм.		
12. Лаевский Ю.М.	д.ф-м.н., 1.2.2, фм.		
13. Пикалов В.В.	д.ф-м.н., 1.2.2, техн.		
14. Решетова Г.В.	д.ф-м.н., 1.2.2, фм.		
15. Хайретдинов М.С.	д.т.н., 1.2.2, техн.		
16. Чубаров Л.Б.	д.ф-м.н., 1.2.2, техн.		
17. Шишленин М.А.	д.ф-м.н., 1.2.2, фм.		
18. Дебелов В.А.	д.т.н., 2.3.5, техн.		
19. Касьянов В.Н.	д.ф-м.н., 2.3.5, техн.		
20. Куликов И.М.	д.ф-м.н., 2.3.5, техн.		
21. Малышкин В.Э.	д.т.н., 2.3.5, техн.		
22. Марчук А.Г.	д.ф-м.н., 2.3.5, техн.		
23. Пяткин В.П.	д.т.н., 2.3.5, техн.		
24. Родионов А.С.	д.т.н., 2.3.5, техн.		

Председатель диссертационного совета  
чл.-корп. РАН

 Кабанихин Сергей Игоревич

Ученый секретарь диссертационного совета  
д.ф.-м.н.

 Сорокин Сергей Борисович

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
**КОМИССИИ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.047.01 (Д 003.061.02)**  
**на базе ИВМиМГ СО РАН по рассмотрению диссертации**  
**Куранакова Дмитрия Сергеевича**  
**«Методы граничных элементов и критерии разрушения в трехмерных задачах**  
**зарождения и распространения трещин»,**  
**представленной на соискание ученой степени кандидата физико-**  
**математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование,**  
**численные методы и комплексы программ**

Комиссия в составе: председатель - д.ф.-м.н. Решетова Галина Витальевна, члены комиссии - д.т.н. Ковалевский Валерий Викторович, д.т.н. Хайретдинов Марат Саматович - избрана открытым голосованием простым большинством на заседании Диссертационного совета 24.1.047.01 (Д 003.061.02) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения РАН протокол № 2 от 12 октября 2021 г. Присутствовало 16 человек, «за» 16, «против» 0, воздержавшихся 0.

Комиссия, изучив диссертацию соискателя Куранакова Д.С. «Методы граничных элементов и критерии разрушения в трехмерных задачах зарождения и распространения трещин», выполненную в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт вычислительных технологий», сделала заключение, что тема и содержание диссертации соответствуют научной специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (физико-математические науки).

В диссертации получены следующие новые результаты:

**В области математического моделирования** разработана оригинальная трехмерная математическая модель зарождения трещины от поверхности упругого тела, учитывающая влияние размера тела на величину нагрузки, необходимую для его разрушения. В модели используются уравнения упругого равновесия деформируемого тела и критерии зарождения трещины, пригодные для применения в пространственных задачах сложной геометрической конфигурации;

**В области численных методов** разработаны две модификации метода граничных элементов (МГЭ) для решения трехмерных задач упругости с полостями и трещинами: МГЭ, в котором трещины представляются пропилами малой, но конечной ширины и дуальный МГЭ, в котором на поверхности полости решается граничное интегральное уравнение смещений, а на трещине - граничное интегральное уравнение напряжений, записанное относительно разрыва смещений на берегах трещины. Также предложен метод вычисления КИнов повышенной точности, в котором аппроксимация разрыва смещений на прифронтовых элементах трещины дает асимптотическую зависимость, пропорциональную корню из расстояния до фронта;

**В области комплексов программ** разработан программный комплекс для

решения задач зарождения трещины от полости в упругой среде и для вычисления НДС и КИНОв в задачах с полостями и трещинами.

### В диссертационной работе впервые:

- Предложен критерий зарождения трещины в трехмерном случае, когда локальная прочность на разрыв зависит от кривизны поверхности тела. Критерий учитывает эффект размера и позволяет описывать процесс разрушения сложных трехмерных тел, у которых различные части имеют разный характерный размер. Впервые проведено обобщение двумерного критерия растягивающих напряжений, осредненных по отрезку, и его валидация на трехмерный случай;

-Предложено и обосновано использование классического МГЭ для задач с трещинами путем их замены пропилом малой, но конечной ширины. Показано, что такой подход более эффективен с точки зрения вычислительной экономичности по сравнению с дуальными МГЭ;

- Получены зависимости давления зарождения трещины и ее местоположения;
- Выявлены основные факторы, такие как напряжения залегания, ориентация скважины и перфорации, влияющие на решение задачи. Показано, что ориентации скважины и перфорации влияют не только на давление зарождения, но и на местоположение и ориентацию зародившейся трещины. Выявлены все ориентации скважины и перфорации, оптимальные по давлению зарождения.

Все основные результаты, представленные в диссертационной работе и выносимые на защиту, опубликованы в статьях, в трудах российских и международных конференций, в том числе в трех статьях в научных журналах из списка ВАК. На разработанный Куранаковым Д.С. программный комплекс получено два Свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ (в Роспатенте).

В диссертации отсутствует заимствованный материал без ссылок на источник цитат, а также результаты научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов.

Текст диссертации Куранакова Д.С., представленной в диссертационный совет, идентичен тексту диссертации, размещенной на сайте организации.

Диссертация Куранакова Д.С. удовлетворяет требованиям ВАК по специальности **1.2.2** – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ и может быть принята к защите на Диссертационном совете 24.1.047.01 (Д 003.061.02) (ИВМиМГ СО РАН, г. Новосибирск).

Председатель комиссии:

д.ф.-м.н. Решетова Г.В.

Члены комиссии:

д.т.н. Ковалевский В.В.



д.т.н. Хайретдинов М.С.