

# Теплопроводность, детерминированное горение

Этап №4

---

Махорин И., Шаповалова Д., Егорова Ю., Лебединец Т., Павлова В., Великоднева Е.

24 февраля 2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## Вводная часть

---

- Коллективное обсуждение результата проекта, самооценка деятельности.

## Основная часть

---

- Исследовали влияние  $E$  на режим горения.
- Изучили методы математического моделирования на примере теплопроводности и детерминированного горения.
- Написали программу, решающую одномерное уравнение теплопроводности с адиабатическими граничными условиями, используя явную разностную схему.
- Исследовали поведение численного решения при различных значениях  $\chi\Delta t/h^2$ .
- Написали программу, решающую одномерное уравнение теплопроводности с адиабатическими граничными условиями, используя неявную разностную схему.
- Все программы писали на двух языках: Python и Julia.

- Проведенное исследование позволило выявить зависимость между уровнем энергии (обозначаемой как  $E$ ) и режимом горения.
- При анализе данных было обнаружено, что увеличение значения Энергии приводит к изменению скорости реакции горения.
- Наблюдается явное ускорение горения при повышении уровня Энергии, что подтверждает гипотезу о прямой зависимости скорости горения от энергетических параметров системы.

- Явные и неявные разностные схемы: методы широко используются для численного решения уравнений теплопроводности в различных промышленных и научных приложениях.
- Метод конечных элементов (МКЭ): МКЭ является мощным инструментом для моделирования различных физических процессов, включая теплопроводность и детерминированное горение.
- Программирование на Python и Julia: программирование на этих языках обеспечивает возможность реализации численных методов для решения уравнений теплопроводности и детерминированного горения.

Программа на Python для явной разностной схемы:

- Особенности: простая и понятная реализация благодаря чистому и понятному синтаксису языка Python. Использование библиотеки NumPy для работы с массивами и выполнения вычислений, что обеспечивает высокую производительность. Возможность легкого масштабирования программы для решения различных задач.
- Сравнение: программа на Python обладает высокой читаемостью и легкостью в разработке, что делает ее привлекательным выбором для прототипирования и начальных исследований.



Программа на Julia для неявной разностной схемы:

- Особенности: Julia предлагает высокую производительность, сопоставимую с C и Fortran, что делает ее превосходным выбором для вычислительно интенсивных приложений. Лаконичный синтаксис и возможность использования различных пакетов для научных вычислений. Поддержка параллельных вычислений, что может ускорить расчеты для больших моделей.
- Сравнение: программа на Julia может предложить лучшую производительность по сравнению с Python, особенно для вычислительно интенсивных задач, таких как численное моделирование. Julia обеспечивает более низкий уровень абстракции и более близкое к “математическому” стилю программирования, что может упростить разработку и отладку кода.

## Самооценка командной работы в проекте

В процессе участия в проекте по теплопроводности и детерминированному горению мы стремились к эффективной командной работе и достижению общих целей. Наша команда успешно справилась с поставленными задачами и достигла значимых результатов благодаря совместным усилиям и сотрудничеству. В ходе самооценки командной работы мы выделяем следующие ключевые аспекты:

- Взаимодействие
- Коммуникация
- Распределение обязанностей
- Адаптивность и решение проблем

В целом, наша команда успешно справилась с задачами проекта благодаря эффективной командной работе и сотрудничеству. Мы готовы применить полученный опыт и навыки в будущих проектах и развивать наше сотрудничество для достижения новых высот.

## Заключительная часть

---

В процессе участия в проекте по теплопроводности и детерминированному горению мы успешно провели исследования, разработали программное обеспечение для численного моделирования и получили значимые результаты. Самооценка деятельности в рамках проекта позволила нам оценить не только результаты работы, но и сам процесс выполнения проекта.