

Министерство науки и высшего образования РФ

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
Национальный исследовательский университет

ПРОГРАММА

XXI Международной конференции и молодежной школы

**«Математическое моделирование
и суперкомпьютерные технологии»**

Нижний Новгород, 22–26 ноября 2021 г.

Конференция и молодежная школа проводится в рамках
Международного конгресса «Суперкомпьютерные дни в России»

Генеральный спонсор



Корпорация Intel

Информационное сопровождение



Информационно-аналитический центр
Parallel.Ru

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Председатель программного комитета:

- Баландин Д.В. (Россия, Н. Новгород, ННГУ)

Заместитель председателя:

- Баркалов К.А. (Россия, Н. Новгород, ННГУ)

Члены программного комитета:

- Белых И.В. (США, Атланта, Университет штата Джорджия)
- Бухановский А.В. (Россия, Санкт-Петербург, Университет ИТМО)
- Воеводин В.В. (Россия, Москва, МГУ)
- Выжиковский Р. (Польша, Ченстоховский политехнический университет)
- Гинзбург Н.С. (Россия, Н. Новгород, ИПФ РАН)
- Гоносков А.А. (Швеция, Гетеборг, Университет Гетеборга)
- Гонченко С.В. (Россия, Н. Новгород, ННГУ)
- Горбань А.Н. (Великобритания, Университет Лестера)
- Денисов С.В. (Норвегия, Осло, Столичный университет Осло)
- Золотых Н.Ю. (Россия, Н. Новгород, ННГУ)
- Иванченко М.В. (Россия, Н. Новгород, ННГУ)
- Казанцев В.Б. (Россия, Н. Новгород, ННГУ)
- Корняков К.В. (Н.Новгород, Корпорация Интел)
- Короновский А.А. (Россия, Саратов, СГУ)
- Малышкин В.Э. (Россия, Новосибирск, ИВМиМГ СО РАН)
- Мареев Е.А. (Россия, Н. Новгород, ИПФ РАН)
- Мошков М.Ю. (Саудовская Аравия, Университет имени короля Абдаллы)
- Мееров И.Б. (Россия, Н. Новгород, ННГУ)
- Некоркин В.И. (Россия, Н. Новгород, ИПФ РАН)
- Осипов Г.В. (Россия, Н. Новгород, ННГУ)
- Пиковский А.С. (Германия, Потсдам, Университет Потсдама)
- Сергеев Я.Д. (Италия, Университет Калабрии)
- Тураев Д.В. (Великобритания, Лондон, Империял Колледж)
- Фейгин А.М. (Россия, Н. Новгород, ИПФ РАН)
- Храмов А.Е. (Россия, Иннополис)
- Якововский М.В. (Россия, Москва, ИПМ РАН)

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель организационного комитета:

- Золотых Н.Ю., ННГУ им. Н.И. Лобачевского

Заместитель председателя:

- Баркалов К.А., ННГУ им. Н.И. Лобачевского

Члены организационного комитета:

- Баландин Д.В., ННГУ им. Н.И. Лобачевского
- Мееров И.Б., ННГУ им. Н.И. Лобачевского
- Сысоев А.В., ННГУ им. Н.И. Лобачевского
- Козинов Е.А., ННГУ им. Н.И. Лобачевского
- Лебедев И.Г., ННГУ им. Н.И. Лобачевского
- Оленева И.В., ННГУ им. Н.И. Лобачевского

НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

22 ноября

09.00–09.30	Подключение участников конференции
09.30–09.45	Открытие конференции Приветственное слово президента ННГУ Р.Г. Стронгина

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Председатель: д.т.н. Баркалов Константин Александрович

09.45–10.30	Мониторинг производительности суперкомпьютеров: незаметно исследуем выполняющиеся задачи К.С. Стефанов (НИВЦ МГУ)
10.30–11.15	High-performance computing using FPGAs Florent de Dinechin (INSA Lyon)
11.15–11.30	Перерыв
11.30–12.30	A Simple Theory of Programs Bertrand Meyer (Schaffhausen Institute of Technology)
12.30–13.00	Современное разнообразие GPU-технологий и их использование в вычислительном материаловедении В.В. Стегайлов (ОИВТ РАН)
13.00–14.00	Перерыв

22 ноября

**Секция А «Математическое моделирование динамики систем
и процессов управления»**

Председатель: д.ф.-м.н. Баландин Дмитрий Владимирович

14.00–14.20	Нейро-нечёткое управление мобильным роботом в неизвестном окружении С.М. Шульпин
14.20–14.40	Об одном случае синтеза статических регуляторов по выходу А.В. Мухин
14.40–15.00	Стабилизация с помощью статического регулятора динамического объекта с ограничениями на фазовые переменные А.А. Федюков
15.00–15.20	Субоптимальные по Парето обобщенные H_∞-управления перевернутым маятником Л.Н. Кривдина
15.20–15.40	Обобщенный H_2-консенсус в импульсных многоагентных системах Е.С. Бубнова
15.40–16.00	Множества достижимости в задаче отслеживания траектории при движении сферического робота с маятниковым приводом Д.В. Баландин, Р.С. Бирюков, М.М. Коган
16.00–16.20	Перерыв
16.20–16.40	Оценивание множеств достижимости в задачах с параметрической неопределенностью М.С. Сорокина
16.40–17.00	Прогноз больших отклонений в модели вакцинации И.Ю. Липко

17.00–17.20	Разработка комплексного метода сканирования для одноволновой и спектроскопической интраваскулярной оптической когерентной томографии: техническая реализация и модельные исследования С.В. Фролов, А.Ю. Потлов, Т.А. Фролова
17.20–17.40	Модель регионального бизнеса в условиях конкуренции В.П. Савельев, Н.И. Сутягина
17.40–18.00	Спонтанные и индуцированные переключения бистабильной ячейки памяти MRAM А.М. Тузиков, А.В. Половинкин

22 ноября

Секция В «Математическое моделирование динамики систем и процессов управления»

Председатель: д.ф.-м.н. Кувыкин Вячеслав Иванович

14.00–14.20	Метод поперечных сечений для расчета трансформации мод в сверхразмерных нерегулярных волноводах Е.С. Семенов, А.С. Зуев
14.20–14.40	Численное моделирование эволюции сдвиговых волн в методе эластографии SuperSonic Imaging А.А. Лисин, А.Е. Спивак, И.Ю. Демин
14.40–15.00	Вклад глюконеогенеза в развитие патологического состояния гепатоцита: математическая модель А.В. Мартышина, О.М. Тилинова, М.В. Ямашев, С.И. Кисиль, И.В. Докукина, Е.А. Грачев
15.00–15.20	Исследование характеристик диффузии триглицеридов в липидных каплях К.Н. Савина, Е.А. Самарина, А.А. Орешкин, О.С. Князева, С.И. Кисиль, И.В. Докукина, Е.А. Грачев
15.20–15.40	Широкодиапазонное уравнения состояния карбоната кальция И.Н. Арапов, Л.Ф. Гударенко, А.А. Каякин, В.А. Карепов
15.40–16.00	Перерыв

16.00–16.20	Modelling Structural Breaks in Stock Price Time Series using Stochastic Differential Equations D. Karzanov
16.20–16.40	Сервис потоковой обработки событий и исполнения активных правил С.В. Шибанов, Я.С. Шлепнёв
16.40–17.00	Анализ влияния параметров входных потоков на процесс управления в системе с выделенным пешеходным режимом С.А. Лембриков, Е.В. Кувькина
17.00–17.20	Математическое моделирование и оптимизация процесса функционирования сети медицинских учреждений региона Е.В. Пройдакова, З.М. Гитлина, А.Е. Котова
17.20–17.40	Способы описания входных потоков неоднородных требований А.М. Федоткин

22 ноября

Секция «Теория динамического хаоса и приложения»

Председатель: д.ф.-м.н. Гонченко Сергей Владимирович

14.00–14.20	О сценариях возникновения гомоклинических аттракторов в трёхмерных неориентируемых отображениях А.С. Гонченко, Е.А. Самылина
14.20–14.40	Антисимметричные диффеоморфизмы и бифуркации двойного отображения Эно С.В. Гонченко, Н.Г. Зеленцов, К.А. Сафонов
14.40–15.00	О бифуркациях динамических систем с гомоклиническими траекториями к негрубым периодическим движениям О.В. Гордеева
15.00–15.20	Путь к хаосу через бифуркации скользящих гомоклинических орбит в кусочно-линейной системе Лоренца Н.В. Барабаш, В.Н. Белых, И.В. Белых

15.20–15.40	Применение локальных показателей Ляпунова для исследования мультистабильности вблизи границы обобщенной синхронизации Е.В. Евстифеев, О.И. Москаленко
15.40–16.00	Особенности обобщенной синхронизации в системах со сложной топологией аттрактора В.А. Ханадеев, О.И. Москаленко
16.00–16.20	Перерыв
16.20–16.40	Рождение хаоса в системе двух связанных кластеров фазовых осцилляторов с противоположно направленными притягивающими гетероклиническими циклами А.Е. Емелин, Е.А. Гринес, Т.А. Леванова, А.С. Пиковский
16.40–17.00	Синхронизация квазипериодических колебаний в уравнении типа Дуффинга-Ван дер Поля: вырожденный случай К. Е. Морозов
17.00–17.20	Динамика двух нелинейных осцилляторов с кусочно-постоянной функцией связи Е.Ю. Кадина, А.С. Самарина
17.20–17.40	Разрушение синхронизации в неупорядоченных цепочках фазовых осцилляторов с локальным взаимодействием типа Курамото-Сакагучи М.И. Болотов, Л.А. Смирнов, Г.В. Осипов, А.С. Пиковский
17.40–18.00	Синхронизация в сети импульсно-связанных неидентичных нелинейных фазовых элементов Е.Н. Плохов, М.И. Болотов, Г.В. Осипов

22 ноября

Секция «Машинное обучение и искусственный интеллект»

Председатель: д.т.н. Турлапов Вадим Евгеньевич

14.00–14.20	Ограничения практического применения моделей обнаружения компьютерных атак, обученных на публичных наборах данных Д.А. Рыболовлев, В.Е. Салимоненко
14.20–14.40	Применение методов машинного обучения для предсказания сердечно-сосудистых заболеваний на малых наборах данных Е.А. Каледина, О.Е. Каледин, Т.И. Кулягина
14.40–15.00	Нахождение хроматического числа графа с помощью методов глубокого обучения С.Д. Холькин, А. В. Филимонов
15.00–15.20	Adaptive Event Detection from Social Media А.В. Mussina, S.S. Aubakirov, P. Trigo
15.20–15.40	Диагностика синусового ритма и мерцательной аритмии средствами искусственного интеллекта Д.М. Родионов, Д.А. Карчков, В.А. Москаленко, А.В. Никольский, Г.В. Осипов, Н.Ю. Золотых
15.40–16.00	Нейросетевой подход к решению задачи самовоздействия волновых полей в нелинейных средах Е.П. Васильев, Д.И. Болотов, М.И. Болотов, Л.А. Смирнов
16.00–16.20	Перерыв
16.20–16.40	Новый подход к параллельной реализации задачи обучения нейронной сети В.В. Пекунов
16.40–17.00	Автоматизация сбора показателей производительности вывода глубоких нейронных сетей в системе Deep Learning Inference Benchmark А.К. Сидорова, М.Р. Алибеков, А.А. Макаров, Е.П. Васильев, В.Д. Кустикова
17.00–17.20	К вопросу о растущих глубоких нейросетях Я.А. Середа, Е.А. Смирнова, И.Д. Никоноров

17.20–17.40	Существует ли Флоке-Линдбладиан? Исследование однокубитных моделей методами машинного обучения В.Д. Волокитин, М.В. Иванченко, И.Б. Мееров, С.В. Денисов
17.40–18.00	Применение методов машинного обучения для определения происхождения людей по результатам мутации в их ДНК А.А. Оболенский, В.О. Девликамов, А.И. Калякулина, А.Ю. Нестеров, И.Б. Мееров, М.В. Иванченко
18.00–18.20	Эпигенетические изменения при психических и поведенческих расстройствах: классификация и ХАИ И.И. Юсипов, А.И. Калякулина, А.С. Неробова, М.В. Иванченко

22 ноября

Секция «Высокопроизводительные вычисления»

Председатель: к.т.н. Мееров Иосиф Борисович

14.00–14.20	Параллельная реализация алгоритма логических операций над множествами ортогональных многоугольников М.М. Годовицын, Ю.А. Живчикова, Н.В. Старостин, А.А. Штанюк
14.20–14.40	Параллельный алгоритм в задаче об испарительной самосборке коллоидных частиц в высыхающей на гидрофильной подложке капле П.А. Золотарев, К.С. Колегов
14.40–15.00	Численное моделирование открытых плазменных ловушек для решения задач управляемого термоядерного синтеза А.М. Судаков, В.А. Вшивков
15.00–15.20	Разработка генератора многопучковых конфигураций электромагнитного поля Е.А. Панова, А.А. Гоносков, И.Б. Мееров, Е.С. Ефименко

15.20–15.40	Моделирование процесса измерений состояний кубитов в нелинейном бифуркационном усилителе квантовым методом Монте-Карло К.С. Кабаев
15.40–16.00	Об опыте участия в соревновании по квантовым вычислениям ICPC Quantum Computing Challenge П.Е. Ведруков, А.В. Линев, С.В. Денисов
16.00–16.20	Перерыв
16.20–16.40	Использование графического ускорителя ARM для оптимизации вывода нейронных сетей в Intel OpenVINO Toolkit А.Ю. Нестеров, И.Б. Мееров
16.40–17.00	Реализация параллельного алгоритма глобального поиска с использованием набора инструментов Intel OneApi Я.В. Кольтюшкина, И.Г. Лебедев
17.00–17.20	Гибридный MPI + OpenMP алгоритм переупорядочения симметричных разреженных матриц для систем с распределенной памятью А.Ю. Пирова

23 ноября

**Секция А «Математическое моделирование динамики систем
и процессов управления»**

Председатель: д.ф.-м.н. Калинин Алексей Вячеславович

09.30–09.50	Задача о движении твердого тела с неподвижной точкой в потоке частиц А.С. Кулешов, М.М. Гаджиев
09.50–10.10	Компьютерный анализ конкретных динамических систем с использованием системы аналитических вычислений Maple С.Н. Стребуляев, Д.А. Сироткина, А.М. Урбан
10.10–10.30	Начально-краевые задачи для квазистационарных электромагнитных полей А.В. Калинин, А.А. Тюхтина
10.30–10.50	Обратные задачи для системы уравнений Максвелла в квазистационарном приближении А.А. Тюхтина
10.50–11.10	Численное сравнение моделей глобальной электрической цепи с различными граничными условиями А.В. Калинин, И.Г. Милешин
11.10–11.30	Краевая задача для интегро-дифференциального уравнения теории переноса излучения А.В. Калинин, А.А. Тюхтина, А.А. Бусалов, О.А. Изосимова
11.30–11.50	Решение и исследование задачи дифракции методами частичных областей и конечных элементов Г.В. Абгарян

23 ноября

Секция «Задачи оптимизации: модели и методы решения»

Председатель: к.ф.-м.н. Гришагин Владимир Александрович

09.30–09.50	Многокритериальный альтернативный выбор при нечетких оценках ситуации, требующей принятия решения В.Г. Чернов
09.50–10.10	Об одной задаче диверсификации вклада К.Н. Кудрявцев, П.К. Симаков, И.С. Стабулит
10.10–10.30	Гибридный алгоритм решения квадратичной задачи о назначениях М.А. Быкова, Н.А. Хлопцев
10.30–10.50	О диагональной реализации методов многоэкстремальной оптимизации с ограничениями для класса функций с не измеряемыми липшицевыми производными по направлениям С.Ю. Городецкий, П.В. Петров
10.50–11.10	Параллельный алгоритм глобальной оптимизации с использованием численных оценок производных минимизируемой функции А.В. Сысоев, И.С. Ямщиков
11.10–11.30	Перерыв
11.30–11.50	Оптимизация параметров модели турбулентности с помощью метода глобального поиска на параллельной вычислительной системе К.А. Баркалов, И.Г. Лебедев, М.А. Усова, Д.И. Романова, Д.А. Рязанов, С.В. Стрижак
11.50–12.10	Модификация алгоритма глобального поиска с помощью локальной настройки Д.И. Силенко, И.Г. Лебедев
12.10–12.30	Классификация функций средствами рекуррентных нейронных сетей Д.А. Карчков, Е.А. Козин, К.А. Баркалов

12.30–12.50	Об одной стратегии численного интегрирования, основанной на использовании конечно-разностной формулы А.Г. Коротченко, В.М. Сморякова
-------------	--

23 ноября

Секция «Теория динамического хаоса и приложения»

Председатель: д.ф.-м.н. Осипов Григорий Владимирович

09.30–09.50	Синхронизация в топологиях в нейронно-астроцитарной сети С.Ю. Маковкин, Е.А. Козин, С.Ю. Гордлеева, М.В. Иванченко
09.50–10.10	Динамика сети спайковых нейронов в задаче двухальтернативного выбора М.М. Пугавко, О.В. Масленников, В.И. Некоркин
10.10–10.30	Моделирование кратковременной памяти в спайковой нейрон-астроцитарной сети Ю.А. Цыбина, М.И. Кривонос, А.А. Заикин, А.Н. Горбань, С.Ю. Гордлеева
10.30–10.50	Шумоиндуцированная память в нейрон-астроцитарной сети А.В. Ермолаева, С.Ю. Гордлеева, А.А. Заикин
10.50–11.10	Влияние электрических связей на экстремальные события в ансамбле двух нейронов Хиндмарш-Роуз с химическими связями Е.Ю. Семенюта, Т.А. Леванова
11.10–11.30	Перерыв
11.30–11.50	Режимы нейроноподобной активности в ансамбле фазовых элементов с тормозящими связями А. Е. Емелин, Т. А. Леванова, Г.В.Осипов
11.50–12.10	Пачечная активность в модели нейрон-глиального взаимодействия Н.В. Барабаш, С.В. Стасенко, Т.А. Леванова

12.10–12.30	Ансамбль возбуждающе связанных неидентичных элементов Адлера А. Г. Коротков, Т. А. Леванова, Г. В. Осипов
12.30–12.50	Предсказание экстремальных событий и хаотической динамики методами машинного обучения Н.В. Громов, Т.А. Леванова

23 ноября

Секция «Алгебра и дискретная математика»

Председатель: к.ф.-м.н. Любимцев Олег Владимирович

09.30–09.50	Неравенство Виро-Звонилова для гибких кривых на почти комплексном четырёхмерном многообразии В.И. Звонилов
09.50–10.10	Работа с действительными числами в библиотеке CoRN Е.М. Макаров
10.10–10.30	Полная сложностная дихотомия для задачи о реберной раскраске и всех монотонных классов графов, определяемых запретами с не более чем 8 ребрами каждый Д.С. Малышев, О.И. Дугинов
10.30–10.50	О центрально существенных полукольцах О.В. Любимцев, А.А. Туганбаев
10.50–11.10	Инварианты неальтернирующих билинейных форм над полем характеристики 2 А.В. Кондратьева, М.И. Кузнецов
11.10–11.30	Перерыв
11.30–11.50	О сложности подсчета количества целых точек в Δ-модулярных полиэдрах Д.В. Грибанов, И.А. Шумилов
11.50–12.10	О деревьях диаметра 8 и 9 с максимальным количеством наименьших тотально доминирующих множеств Д.С. Талецкий

12.10–12.30	О близости оптимальных значений целочисленной задачи о многомерном ранце и целочисленной задачи о многомерном ранце с ограничением на мощность А.Ю. Чирков, Д.В. Грибанов
12.30–12.50	Структурное описание классов двудольных графов, замкнутых относительно симметрической разности графов Д.В. Захарова
12.50–13.10	Разбиения пороговых графов на пути заданного размера О.И. Дугинов, Д.Б. Мокеев

23 ноября

Секция «Высокопроизводительные вычисления»
Председатель: к.т.н. Сысоев Александр Владимирович

09.30–09.50	Численное решение прямой задачи электроимпедансной томографии А.А. Афанасьева, А.В. Старченко
09.50–10.10	Моделирование качества воздуха в г. Томск с помощью комплекса моделей WRF/CAMx Е.А. Стребкова, А.В. Старченко
10.10–10.30	Технология и 3D коды для моделирования высокоскоростных процессов взаимодействия сплошных сред на основе многосеточных алгоритмов и модифицированной схемы Годунова М.Х. Абузяров, Е.Г. Глазова, А.В. Кочетков, С.В. Крылов, И.А. Модин
10.30–10.50	Влияние начального состояния океана на воспроизведение сезонных аномалий для зимы 2019–2020 гг в ретроспективных прогнозах климатической модели ИВМ РАН М.А. Тарасевич, В.В. Воробьева, А.Ю. Черненко, М.Э. Гасанов, Д.Р. Бардашов, Д.С. Харченко, Д.М. Ахметов, Е.М. Володин

10.50–11.10	Использование арифметики многократной точности для улучшения сходимости GPU-реализации метода сопряженных градиентов К.С. Исупов, В.С. Князьков
11.10–11.30	Учет неоднородной вместимости подобластей в силовых схемах размещения графа С.В. Небайкин
11.30–11.50	Architecture implementation of a distributed computing system based on global data storage technology S. Popov, S. Vostokin

23 ноября

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Председатель: д.ф.-м.н. Иванченко Михаил Васильевич

14.00–14.45	Advanced NLP model optimization for inferencing with OpenVINO™ А.Д. Козлов (Интел)
14.45–15.30	Смешанная динамика в системе адаптивно связанных осцилляторов Курамото В.И. Некоркин (ИПФ РАН)
15.30–15.45	Перерыв
15.45–16.30	Исследование открытых квантовых систем методами машинного обучения С.В. Денисов (Oslo Metropolitan University)
16.30–17.00	Интеллект и сознание в генно-нейро-астроцитарных сетях А.А. Заикин (University College London)
17.00–17.15	Заккрытие конференции

МОЛОДЕЖНАЯ ШКОЛА
24 ноября

11.50–12.00	Подключение участников школы
12.00–12.15	Открытие молодежной школы
12.15–12.30	Введение в мир НРС Предметная область. Разнообразие типов вычислительных систем. Разнообразие подходов к разработке параллельных программ.
12.30–15.40	Особенности современных вычислительных архитектур Ключевые особенности современных вычислительных архитектур с точки зрения НРС: механизмы, влияющие на производительность.
15.50–18.00	Введение в C++ 11 Элементы C++ 11, используемые в DPC++

25 ноября

11.50–12.00	Подключение участников школы
12.00–13.50	Введение в DPC++. Ключевые особенности языка. Обзор Intel oneAPI, язык DPC++, основные особенности, основные понятия (хост, устройство, ядро, очередь, типы памяти, ...), модель SPMD
14.00–16.00	Анатомия ядра DPC++ Модель исполнения ядра DPC++, запуск ядра, типы параллелизма, индексация потоков/групп, измерение времени выполнения ядра, предварительная компиляция, обработка ошибок, примеры
16.10–17.30	Управление данными Модель памяти DPC++, буферы, объекты доступа, глобальная, константная и локальная память, режимы доступа к памяти, атомики, синхронизация по группам, граф зависимостей, out-of-order queue, события, разделяемая память (USM), примеры

26 ноября

12.50–13.00	Подключение участников школы
13.00–13.30	Применение библиотек и инструментов oneAPI при решении научных задач Реализация модуля движения частиц на DPC++. Анализ и оптимизация производительности на центральных и графических процессорах Intel.
13.40–14.40	Инструменты OneAPI Анализ производительности приложений с использованием Intel® VTune™ Profiler
15.00–16.00	Инструменты OneAPI Оценка производительности и обнаружение узких мест вычислительно-трудоемких кодов с использованием Intel® Advisor
16.10–16.40	Виртуальная экскурсия в Нижегородский R&D-центр корпорации Intel
16.40–17.00	Закрытие молодежной школы