

## Учащиеся Высшей школы - победители конкурса грантов Правительства Санкт-Петербурга



### ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА КОМИТЕТ ПО НАУКЕ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Подведены итоги конкурса грантов 2022 года для студентов и аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга

Победителями **конкурса грантов Правительства Санкт-Петербурга** стали в общей сложности 440 человек, в том числе 73 политехника (46 студентов и 27 аспирантов). В числе выигравших гранты - представители [REDACTED]:

**Синицына Дарья Эдуардовна**, аспирантка, тема работы - "Исследование структуры трехмерного кровотока в области сосудистого русла из трех бифуркаций" (научный руководитель - д.ф.-м.н., проф. Д.К. Зайцев)

**Федорова Татьяна Александровна**, студентка, тема работы - "Новые закономерности диффузионного горения в невесомости" (научный руководитель - д.т.н., проф. А.Ю. Снегирёв)

# ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ КРОВОТОКА В МОДЕЛИ БИФУРКАЦИИ БРЮШНОЙ АОРТЫ

Д.Э.Самойлова<sup>1</sup>, А.Д.Южнев<sup>1</sup>, Я.А.Гатаулин<sup>1</sup>, Е.М.Смирнов<sup>1</sup>, Д.К.Защеев<sup>1</sup>, Р.И.Кирсанов<sup>2</sup>, В.П.Куликов<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург  
<sup>2</sup> Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул  
<sup>3</sup> Алтайский медицинский институт последипломного образования, Барнаул

Представлена динамика численного и экспериментального исследования структуры течения в упрощенной и среднестатистической модели течения в области бифуркации брюшной аорты. В обеих моделях, наружные и внутренние подвальные артерии являются крупными сосудами, соединяющими и различный поперечный срез и поперечной ориентации. Установлено, что подвальные артерии характеризуются наличием сдвигов по величине скорости течения и большим энергетическим индексом пульсаций течения. Это дает возможность выделить область наиболее благоприятную для развития стенокардиозных поражений.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант №18-01-00028А.

## ТЕЧЕНИЕ В УПРОЩЕННОЙ МОДЕЛИ. РАСЧЕТ

Цель: исследовать пространственно-временную структуру течения в упрощенной модели и определить места развития стенокардиозных поражений.

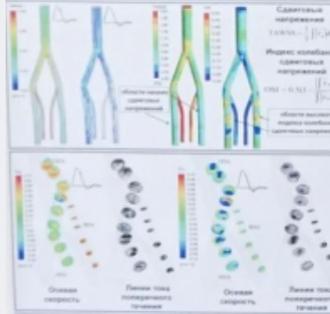
## ТЕЧЕНИЕ В СРЕДНЕСТАТИСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ. РАСЧЕТ И ЭКСПЕРИМЕНТ

Цель: исследовать влияние гемодинамически значимого стеноза на структуру течения в среднестатистической модели. Проверка экспериментальной данных с помощью численного моделирования.

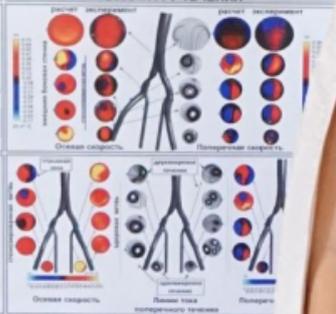
### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ



### ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА ПОТОКА



### ВЛИЯНИЕ СТЕНОЗА НА ПРОСТРАНСТВЕННУЮ СТРУКТУРУ ТЕЧЕНИЯ



### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На выходе из артерий наружные и внутренние подвальные артерии в фазу притока течения развиваются дивергентные течения, что приводит к образованию зон турбулентности.  
 С помощью численного моделирования с помощью метода конечных элементов можно выявить, что для развития стенокардиозных поражений наиболее благоприятна область бифуркации течения.  
 Гемодинамически значимый стеноз в области подвальных артерий приводит к формированию зон турбулентности и дивергентных течений в области бифуркации течения.  
 Выделение области наиболее благоприятной для развития стенокардиозных поражений.



*Проект Дарьи Синицыной* был посвящен физическому моделированию трехмерного нестационарного кровотока в модели среднестатистической конфигурации области сосудистого русла, которая включает три бифуркации: брюшной аорты и общих подвздошных артерий. Для проведения исследований была разработана и изготовлена модель, построенная по литературным клиническим данным, собрана экспериментальная установка, моделирующая среднестатистические входные и выходные граничные условия в ветвях модели, близкие к физиологическим.

В ходе реализации проекта была отработана методика визуализации и измерения компонент трехмерного нестационарного кровотока с помощью метода Vector Flow. Выполнен сравнительный анализ влияния наличия гемодинамически значимого стеноза в правой общей подвздошной артерии на структуру течения. Получены и проанализированы векторные поля, визуализирующие структуру течения в артериях модели, измерены распределения скорости и ее компонент. Результаты работы показали, что метод Vector Flow обеспечивает достаточно высокую точность измерений и позволяет проводить детальную визуализацию сложной структуры трехмерного кровотока.

*Проект Татьяны Федоровой* основывался на знаниях о том, что в критических условиях погасания ламинарного пламени, образующегося при горении твердых или жидких горючих материалов, являются основой пожаробезопасности не только в наземных условиях, но и в невесомости. В связи с этим, полученные при реализации проекта результаты могут быть использованы при уточнении воспламеняемости и горючести полимерных материалов, что может способствовать снижению рисков возгорания и развития пожара, а также оптимизировать программы наземных испытаний.

Студенты, аспиранты и молодые ученые Высшей школы ежегодно участвуют в этом и в других конкурсах и олимпиадах и систематически отмечают победы (с информацией о победителях - представителях секции "Гидроаэродинамика, горение и теплообмен" можно ознакомиться на странице [REDACTED]).