

Панов Г.В.

Флуктуации в турбулентном закрученном потоке

XXIV конференция молодых ученых ИЭФ УрО РАН

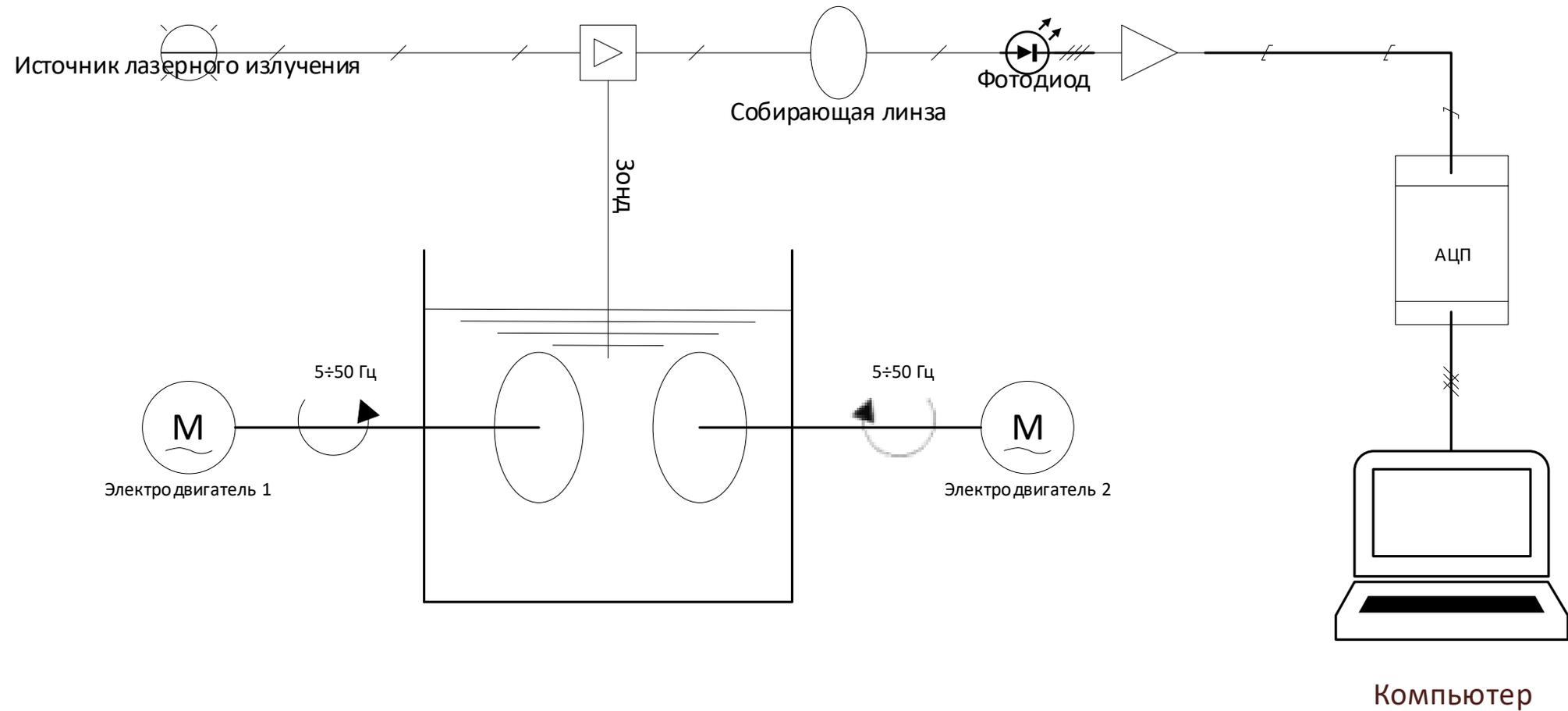
Екатеринбург 2023



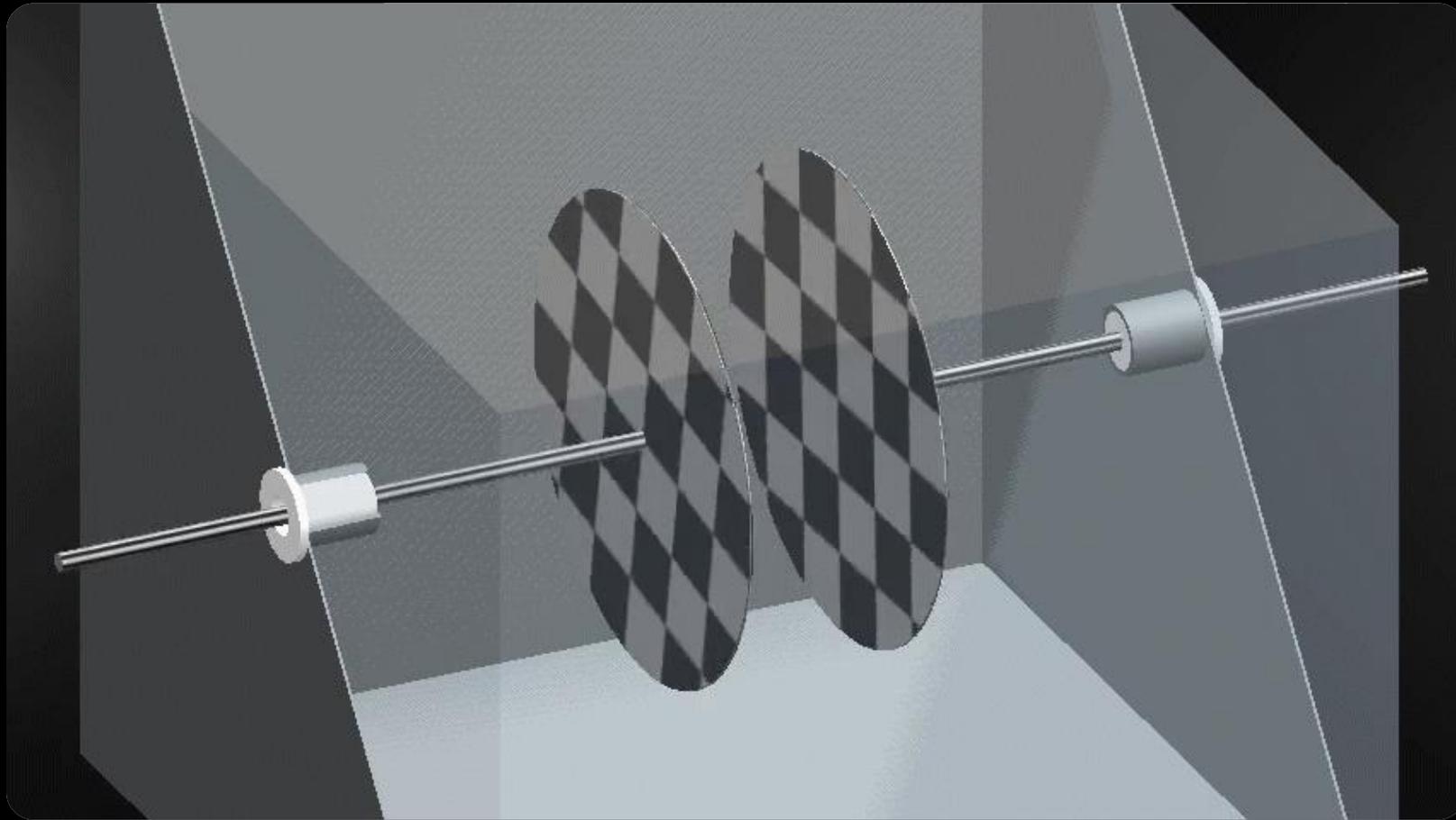
Актуальность



Блок-схема экспериментальной установки

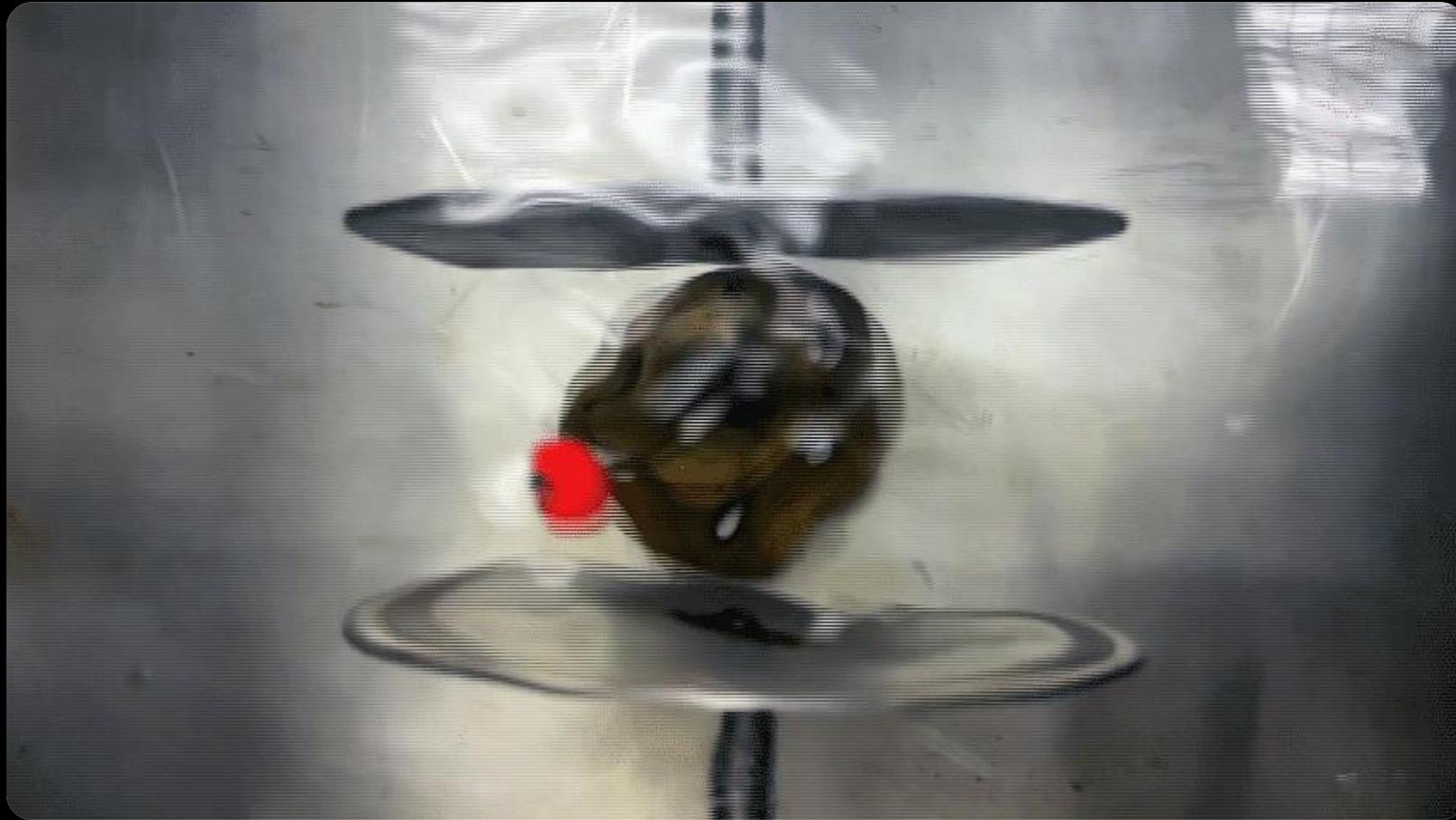


Экспериментальная установка



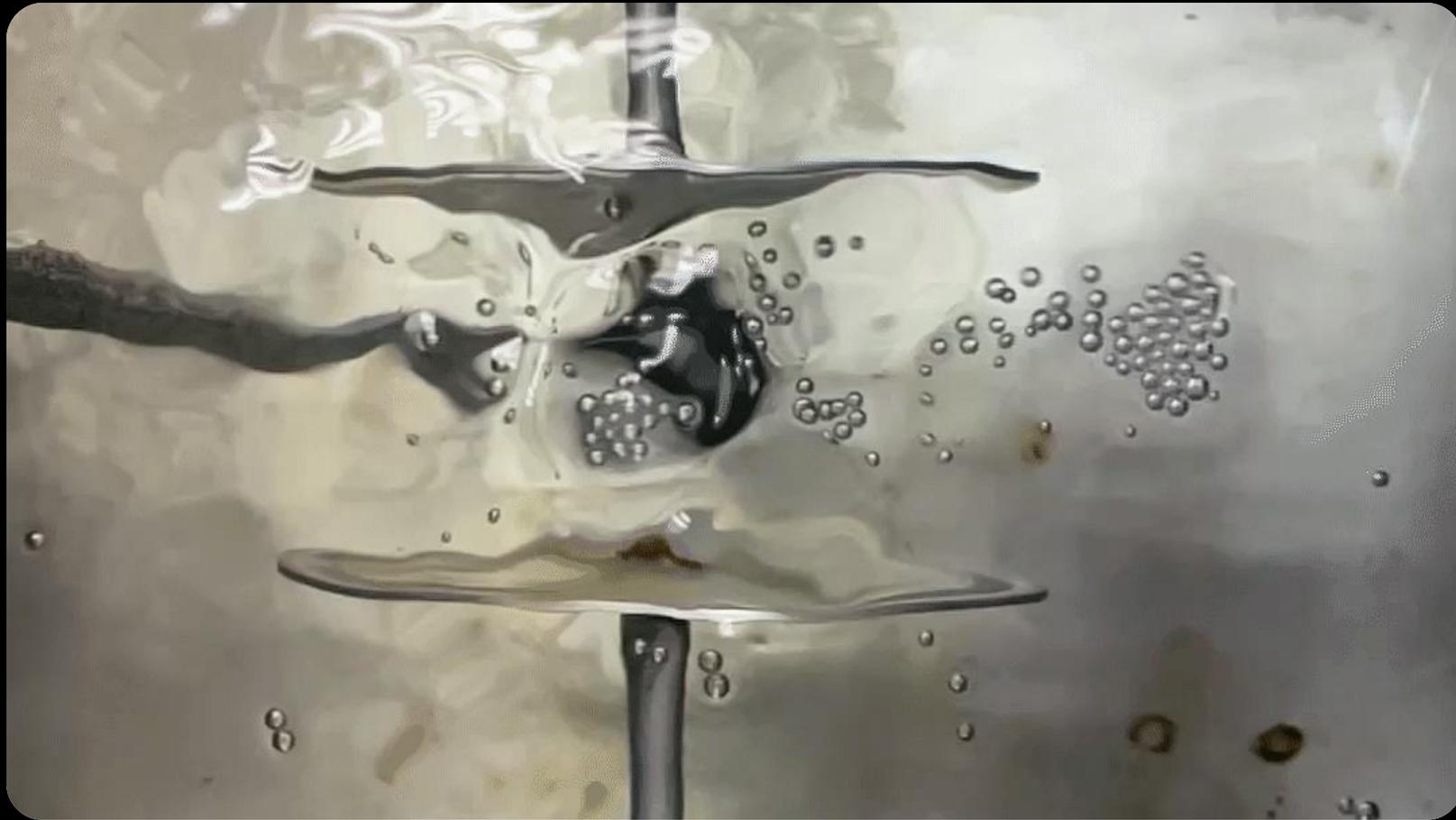
Предмет исследования:
пульсации скорости в
турбулентном потоке
между двумя
коаксиальными дисками,
вращающимися в
противоположные
стороны

Метод визуализации 1



Используется
при закрутках
потока $Re \sim 3000$

Метод визуализации 2



Используется
при закрутках
потока $Re \sim 7000$

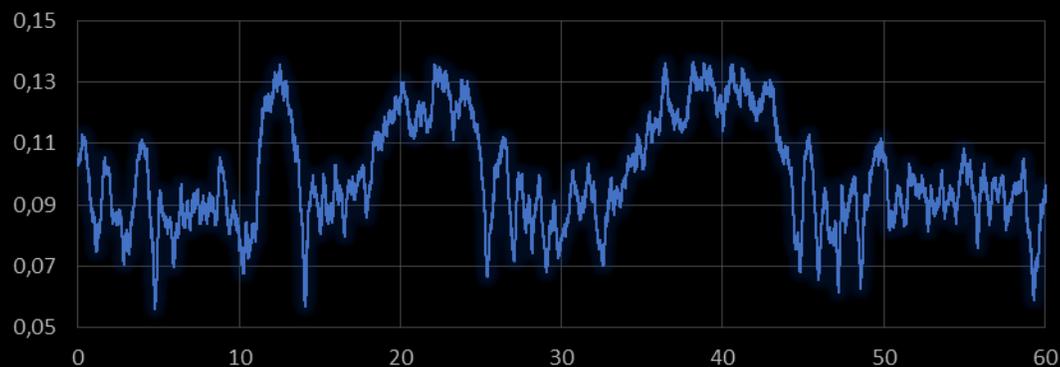
Метод визуализации 3



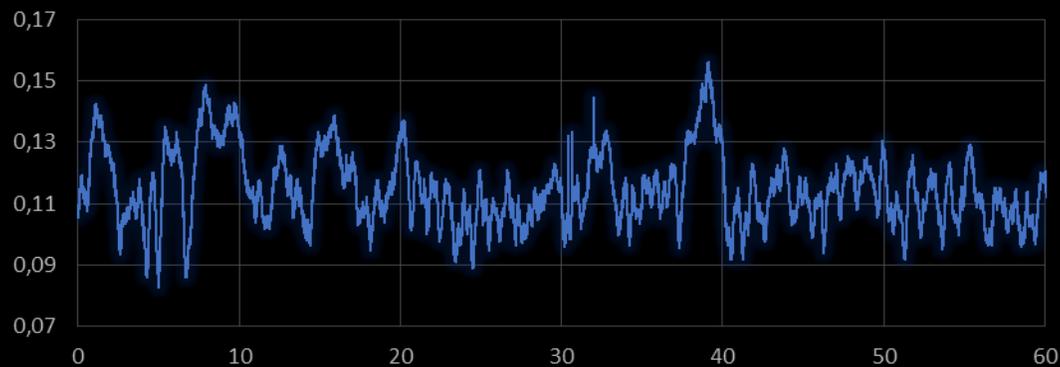
Используется при
закрутках потока
 $Re \sim 20000$

Характерные графики

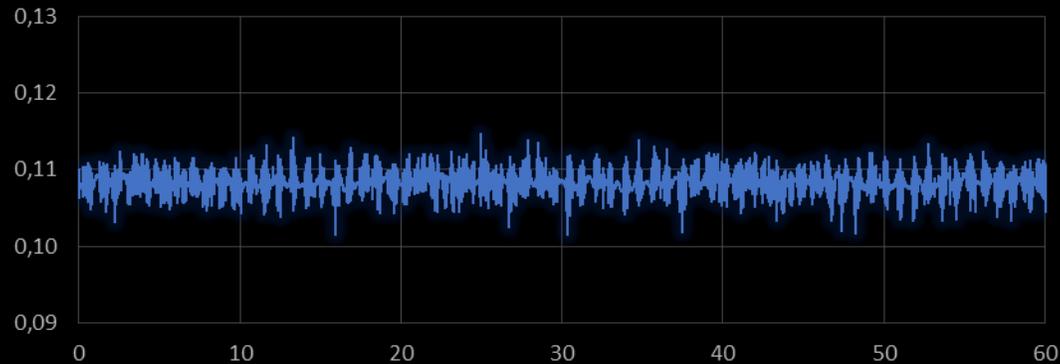
Сила сигнала U , В



$Re = 3000 \div 7000$
В характерных точках



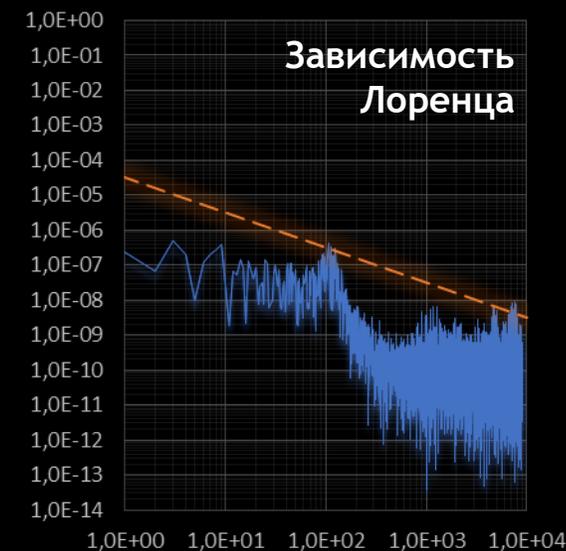
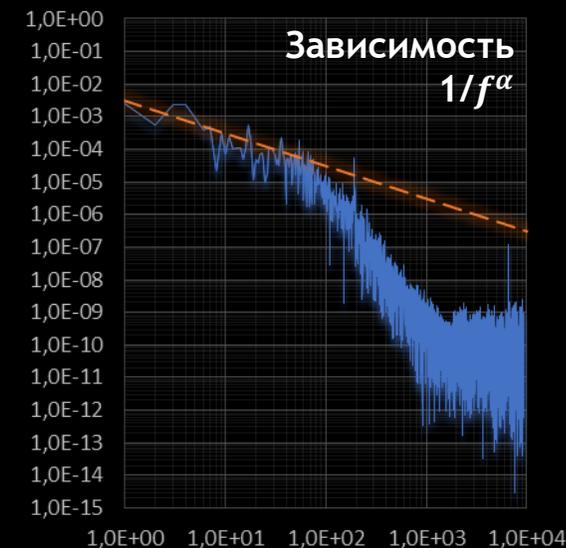
$Re = 20000$
В зоне перемежаемости



$Re = 20000$
В остальных точках

Время t , с

Спектральная плотность мощности S , Вт/Гц

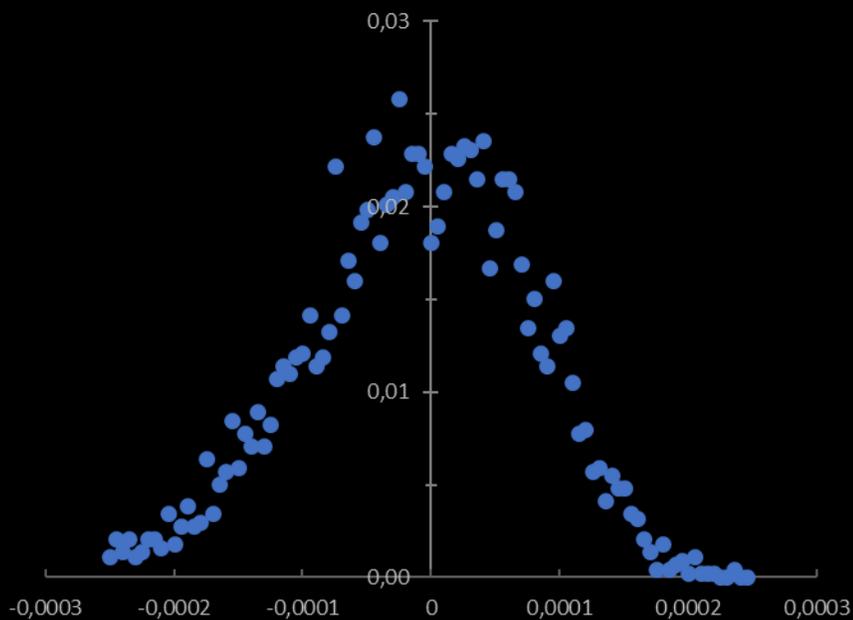


Частота f , Гц

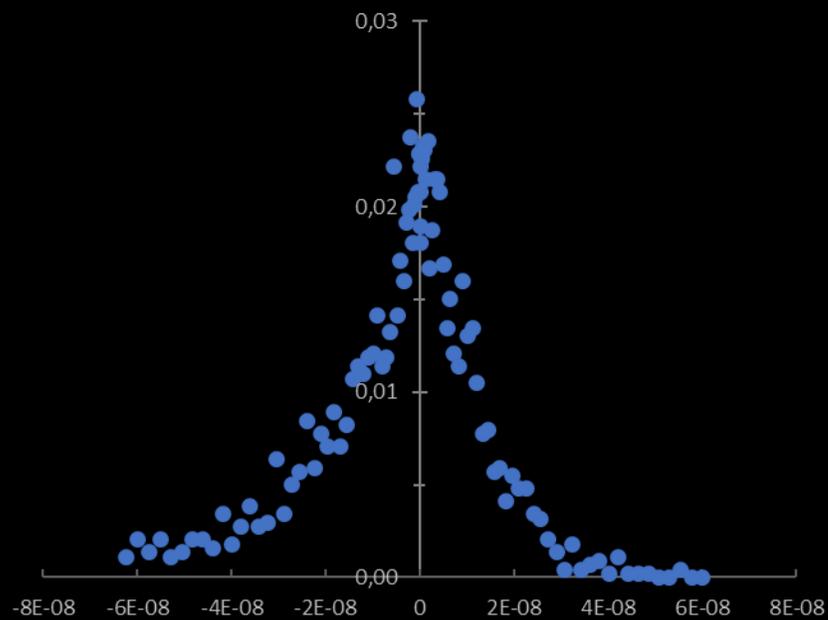
Функция распределения амплитуд колебаний

Полученная функция распределения вероятности близка к распределению Гаусса

Плотность вероятности, $P(x)$



Амплитуда, x



Амплитуда в логарифмическом масштабе, $\log(x)$

ИТОГИ

- Проведена визуализация потока жидкости между двумя противоположно вращающимися дисками;
- Установлена генерация вихревых структур различного масштаба в определённых местах среднего сечения между дисками;
- Изучены пульсации осевой составляющей скорости в среднем сечении с использованием чувствительного маятника;
- Найдено, что в местах генерации крупномасштабных вихревых структур и режимах перемежаемости спектр мощности пульсаций скорости изменяется обратно пропорционально частоте ($1/f$ -флуктуации). В остальных местах получен лоренцевский спектр - белозумовая зависимость в области низких частот.