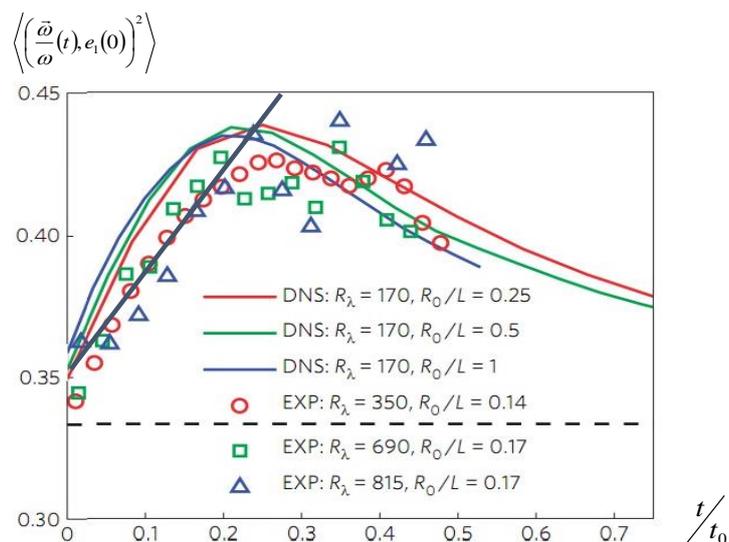


# МОДЕЛЬ ЛАГРАНЖЕВОЙ ДИНАМИКИ КРУПНОМАСШТАБНОЙ ЗАВИХРЕННОСТИ В ИЗОТРОПНОЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ

А.В. Копьев, К.П. Зыбин  
ФИАН

На основании работ [1, 2] построена линейная стохастическая лагранжева модель динамики эффективной (крупномасштабной) завихренности жидкой частицы из инерционного интервала по отношению к собственным векторам ее эффективного (крупномасштабного) тензора скоростей деформации. В модели получено кинетическое уравнение на функцию распределения квадратов косинусов углов между эффективными (крупномасштабными) завихренностью и собственными векторами тензора скоростей деформации, а также аналитически посчитаны асимптотики зависимости от времени этих величины при больших и малых временах [3].



На рисунке показаны численные (DNS) и экспериментальные (EXP) зависимости от времени усредненного квадрата косинуса угла между текущей крупномасштабной завихренностью и изначальным крупномасштабным вектором доминирующего растяжения из [4] с наложенной на них универсальной линейной асимптотикой из [3]. Наблюдаемая недооценка скорости роста коррелятора может быть объяснена тем, что в модели принято упрощающее предположение о гауссовости управляющего процесса. В докладе будет также показано, как можно произвести учет негауссовости. Видно, что результаты линейной модели находятся в удовлетворительном согласии с результатами проведенных ранее экспериментов и численных расчетов. Проведенный анализ показывает, что линейные процессы, возможно, играют основную роль в турбулентной динамике крупномасштабной завихренности. Важность представленных результатов заключается в самом факте применимости линейной стохастической модели в принципиально нелинейном процессе турбулентности.

## ЛИТЕРАТУРА.

1. К.П. Зыбин, В.А. Сирота, А.С. Ильин, А.В. Гуревич. Генерация мелкомасштабных структур в развитой турбулентности, ЖЭТФ, 2007, 132, 2 (8), с. 510-523.
2. P.E. Hamlington, J. Schumacher, W. J. A. Dahm. Direct assessment of vorticity alignment with local and nonlocal strain rates in turbulent flows, Phys. Fluids, 2008, 20, 111703.
3. К.П. Зыбин, А.В. Копьев. К вопросу о модели возникновения вихревых структур в изотропном турбулентном потоке, Изв. РАН – МЖГ, 2018, 4, в печати.
4. H. Xu, A. Pumir, E. Bodenschatz. The pirouette effect in turbulent flows, Nat. Phys., 2011, 7, 709-712.