

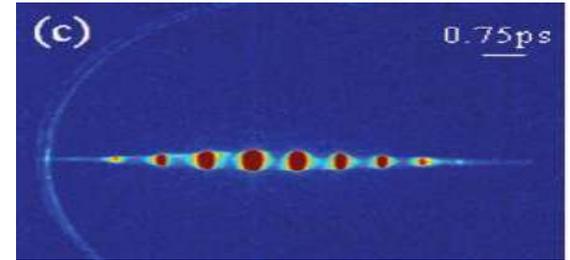
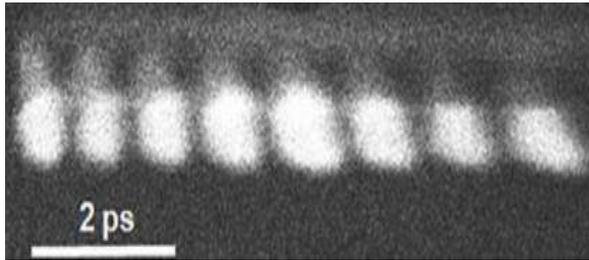


СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИЗМЕРЕНИЙ ИНТЕРФЕРОГРАММ КОГЕРЕНТНОГО ПЕРЕХОДНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Шкитов Д.А., Шевелев М.В., Науменко Г.А., Токтаганова М.М.
Томский Политехнический Университет

Май
2022

Введение

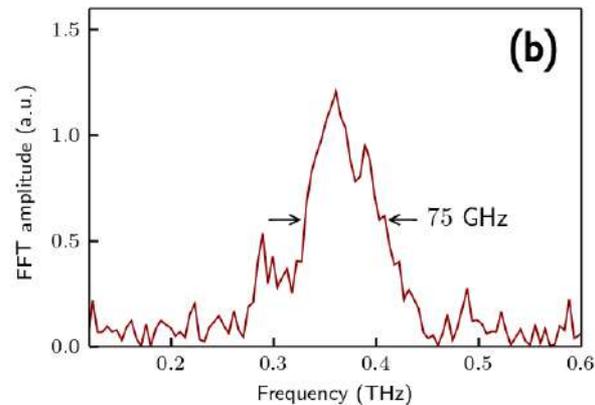
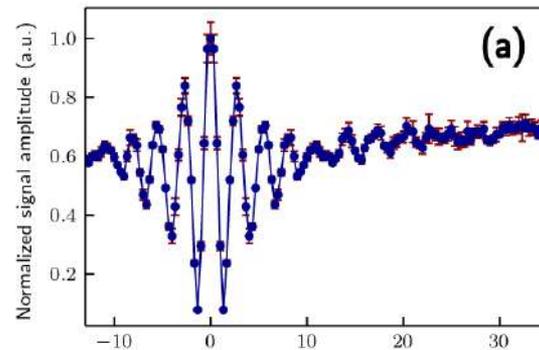
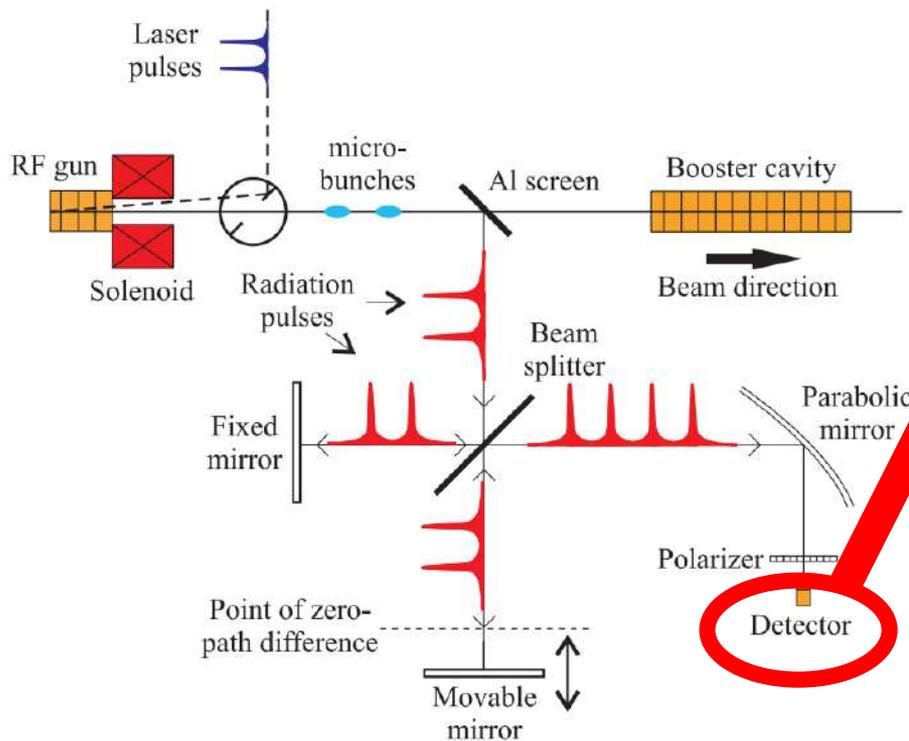


Структура пучков усложняется

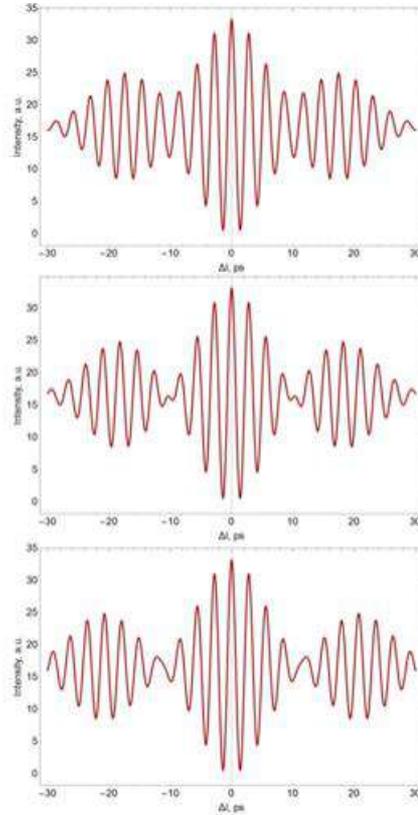
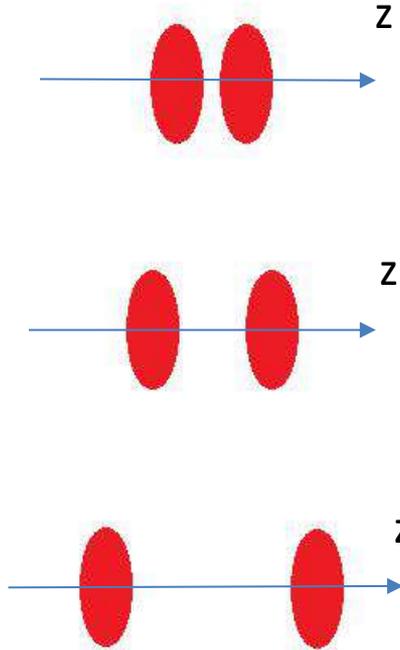


Нужны новые методы диагностики характеристик пучка

Суть метода



Суть метода



- Увеличение расстояния между сгустками приводит к увеличению расстояния между пакетами осцилляций в интерферограмме и т.д.

Информацию о прочих параметрах пучка также можно “вытащить” из интерферограммы

Этапы разработки метода

- Математическая модель
- Написание кода для моделирования процесса
- Анализ закономерностей
- Учёт новых параметров эксперимента
- Проверка модели на опубликованных данных лаборатории SDL (BNL, США)
- Проверка модели на данных с ускорителя LUCX (КЕК, Япония)
- Эксперимент на микротороне ТПУ (Томск)

Математическая модель

$$I(\Delta l) = \int_{\nu_1}^{\nu_2} \frac{d^2 W_0}{d\nu d\Omega} B(\nu) S(\nu) M(\nu) V(\nu) T(\nu) P(\nu) d\nu$$

Δl Оптическая разность хода

ν Частота излучения

$\{\nu_1, \nu_2\}$ Диапазон чувствительности детектора

$B(\nu)$ Параметры электронного пучка и выходного излучения (форм фактор пучка)

$S(\nu)$ Функция чувствительности детектора

$M(\nu)$ Интерференционный множитель

$V(\nu)$ Свойства окна вакуумной камеры

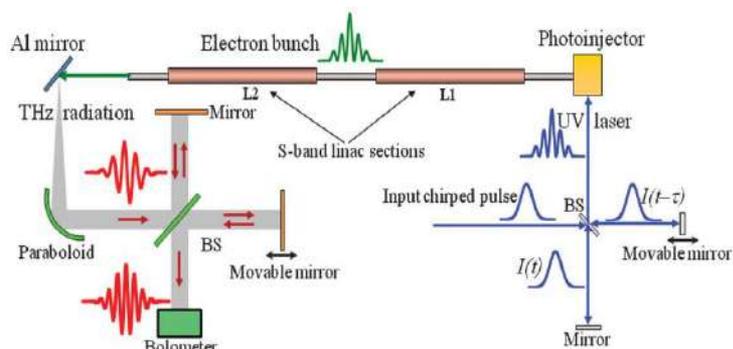
$T(\nu)$ Свойства светоделительной пластинки и среды распространения излучения

$P(\nu)$ Свойства поляризационного фильтра

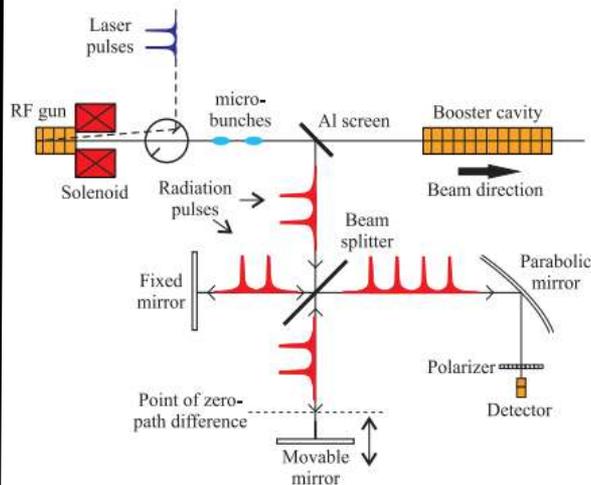
$\frac{d^2 W_0}{d\nu d\Omega}$ Спектрально-угловое распределение излучения от одного электрона

Схемы экспериментов

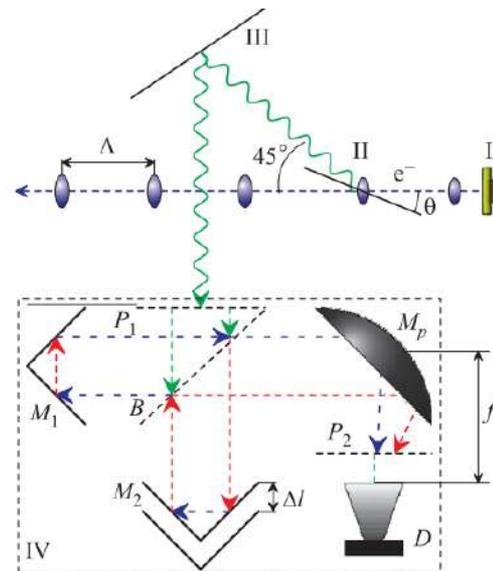
SDL



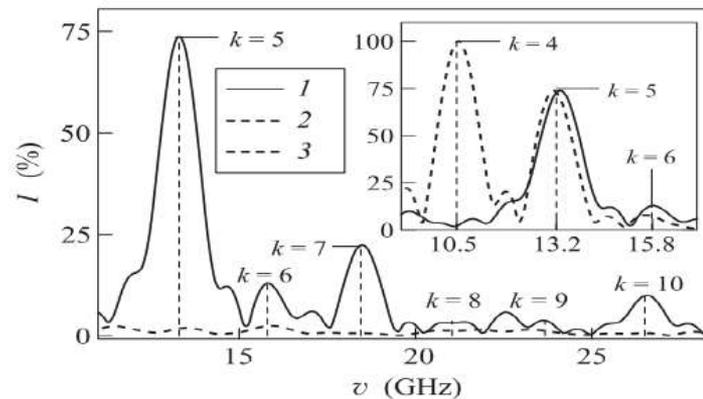
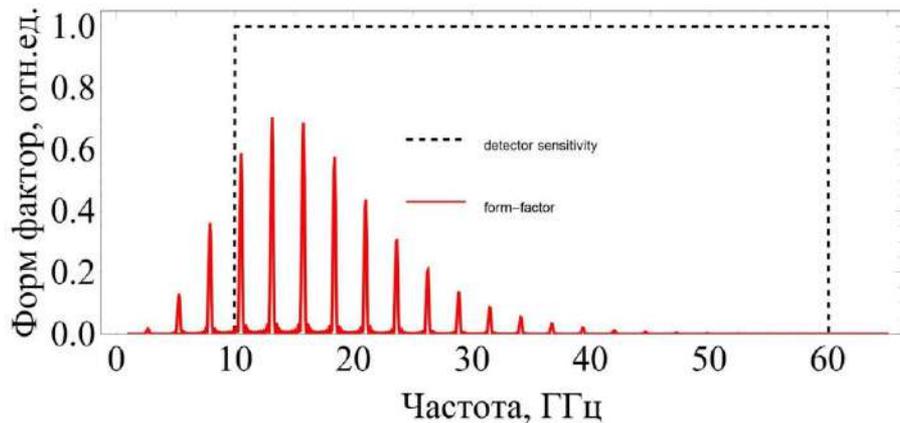
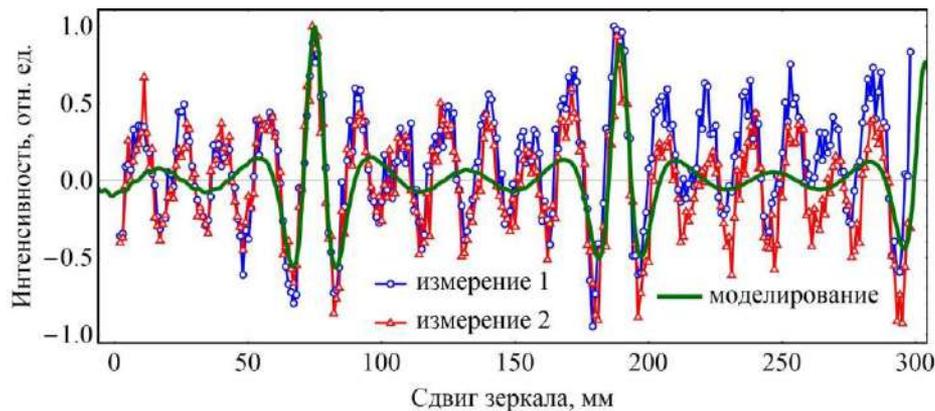
LUCX



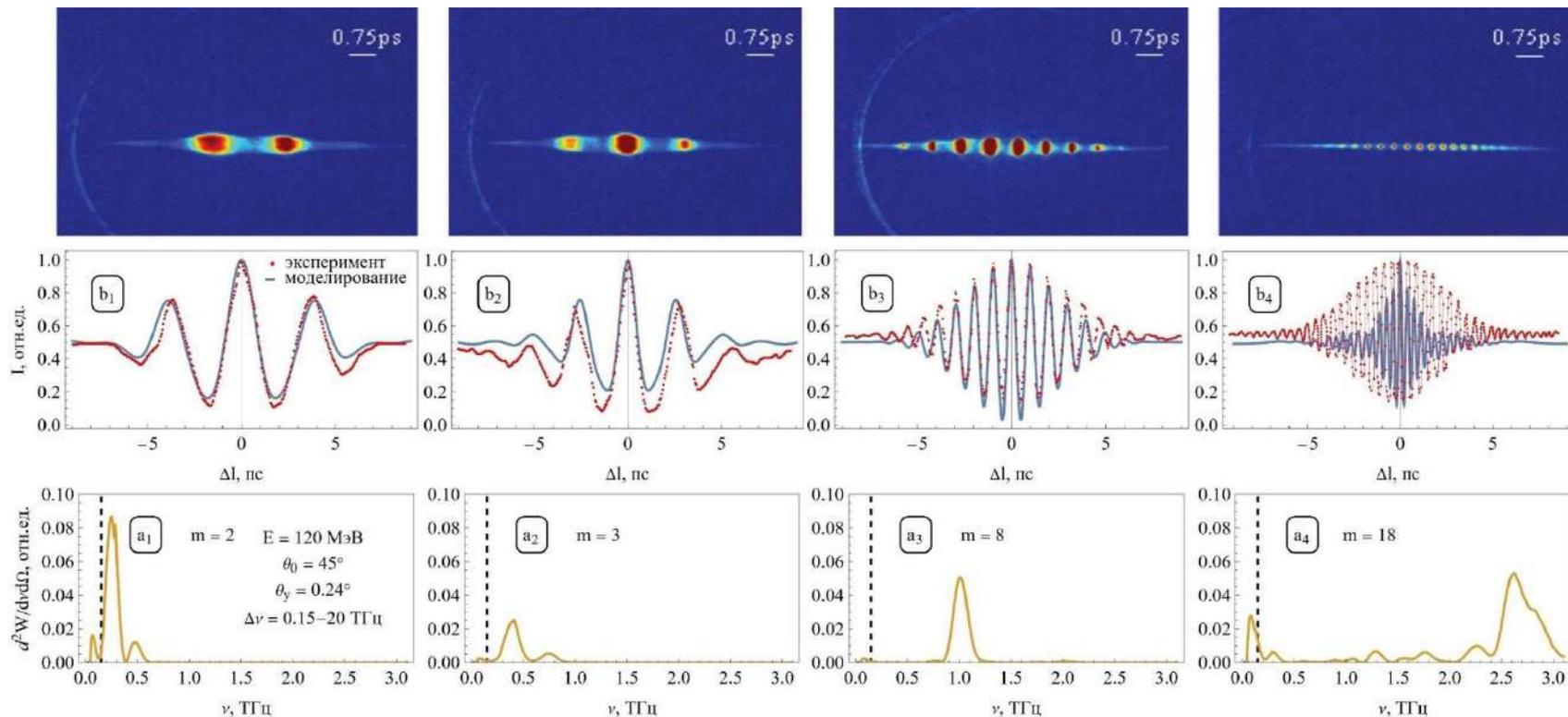
Микротрон ТПУ



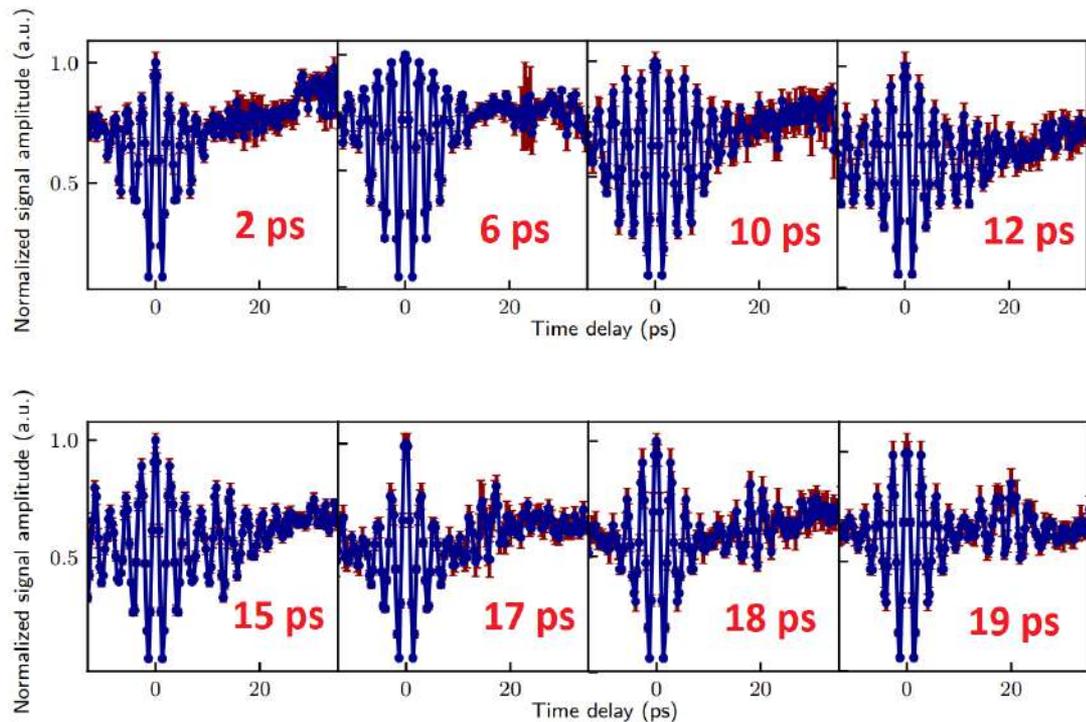
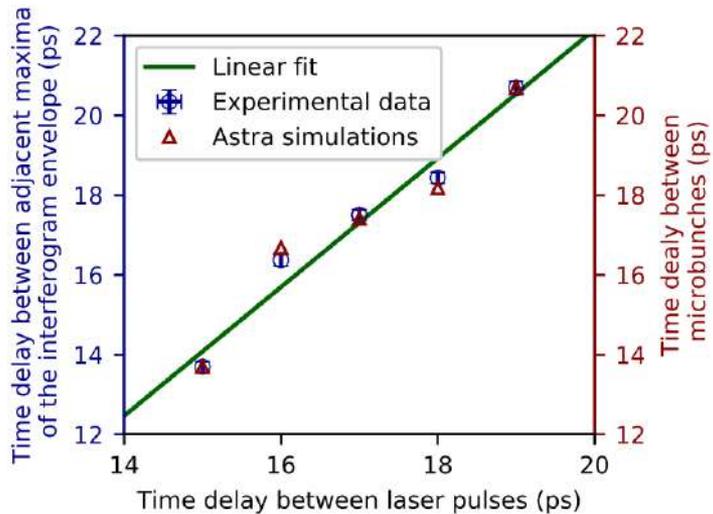
Результаты моделирования по данным микротрона ТПУ



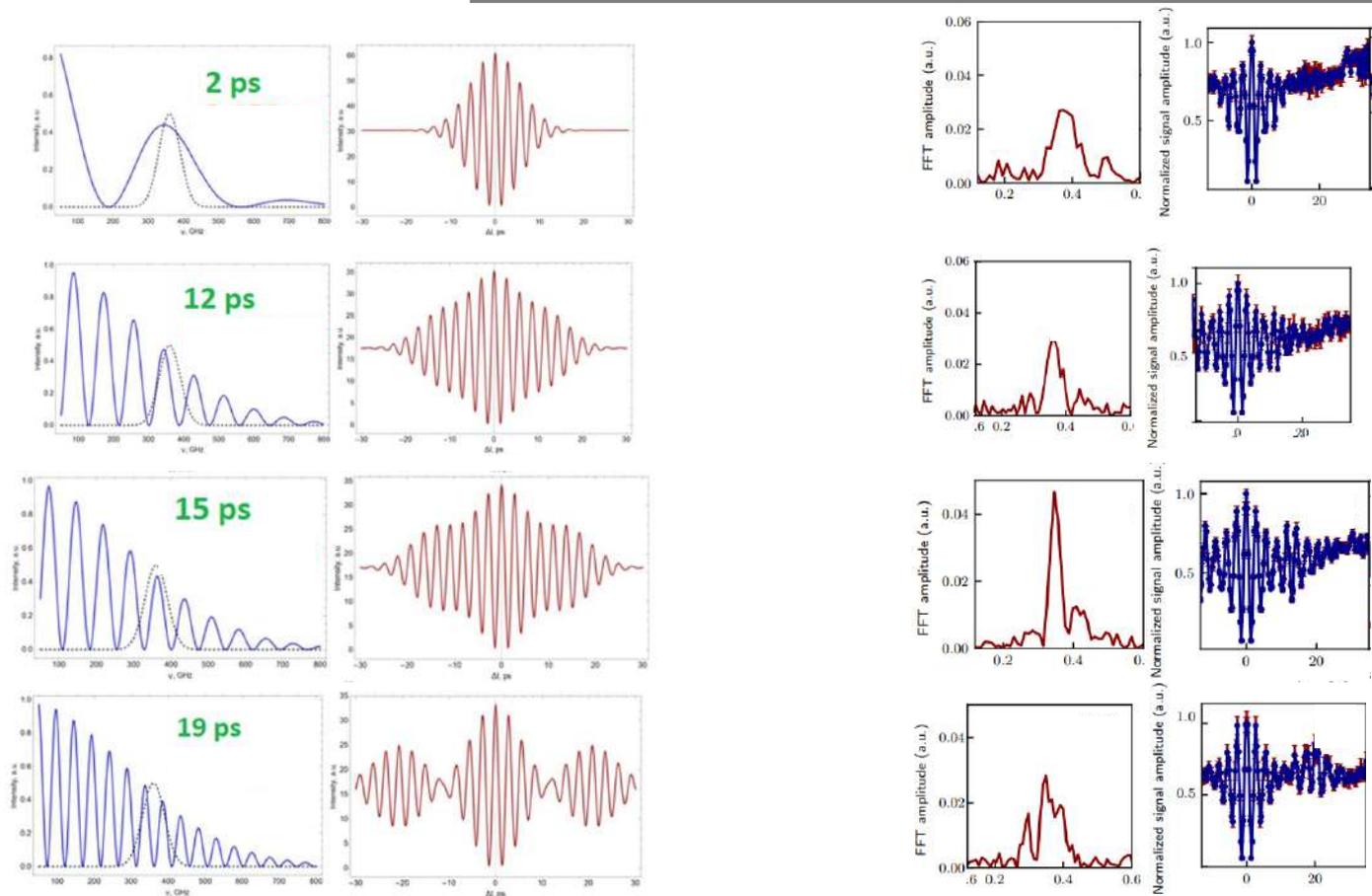
Результаты моделирования по данным SDL



Результаты моделирования по данным LUCX



Результаты моделирования по данным LUCX



Итоги

- Представлено моделирование сигнала автокорреляционной функции по данным 3-х статей
- Сравнение моделирование и эксперимента показывает хорошее совпадение
- Отклонения в сравнении объясняются отсутствием информации о доп. параметрах эксперимента
- Необходимо поставить эксперимент, нацеленный на исследование метода

Работа поддержана в ТПУ в рамках программы развития № Приоритет-2030-НИП/ИЗ-005-0000-2022.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Шкитов Д.А. shkitovda@tpu.ru
Шевелев М. В. mvshev@tpu.ru
Токтаганова М.М. mmt8@tpu.ru