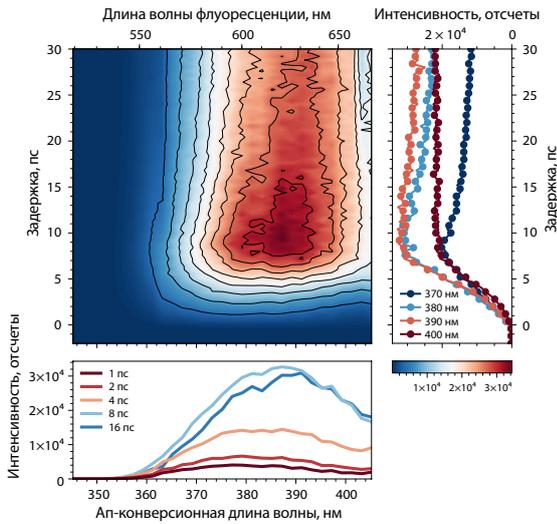
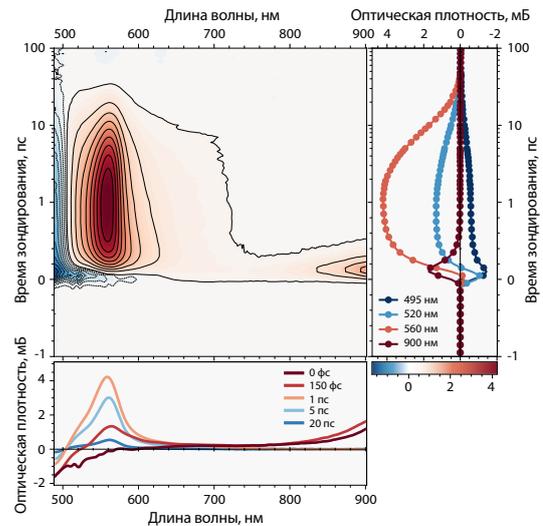


## Спектроскопическая система

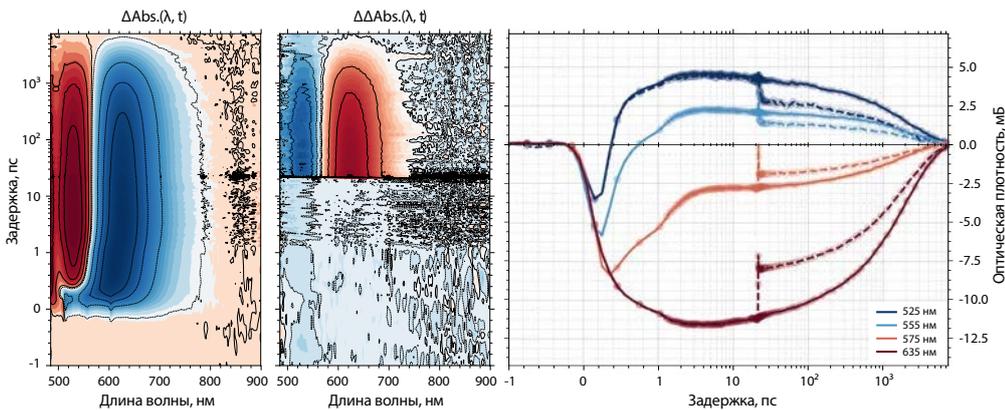
Фемтосекундные системы с высокой частотой следования импульсов для сверхбыстрого многофазового переходного поглощения, TCSPC и флуоресцентной ап-конверсионной спектроскопии



HARPIA-TF: флуоресцентная ап-конверсия. Динамика флуоресценции DMC красителя лазера в растворе.



HARPIA-TA: измерения методом накачки-зондирования. Спектральная динамика бета-каротина в растворе.



Динамика «накачки-разгрузки-зондирования» (PDP) DCM красителя лазера. Образец был возбужден при  $t = 0$  пс с помощью длины волны 514 нм. Происходящая фотоэволюция красителя была нарушена при  $t = 21$  пс с помощью импульса разгрузки на 650 нм, резонансного к линии вынужденного излучения.

**HIRO**

514 нм, 343 нм, 258 нм



**ORPHEUS**

210 нм – 16 мкм



**TOPAS**

189 нм – 20 мкм



Конфигурация линии задержки зондирующего луча

| DLC1 | DLC2 | DLC6 | DLC3 | DLC5   |
|------|------|------|------|--------|
| 2 нс | 4 нс | 6 нс | 8 нс | 12 нс* |

\* применяются ограничения

Aerotech PRO115SL **DL2**

Быстрая шариковинтовая передача, 300 мм/с

Physik Instrumente VT-80 **DL1**

Стандартная шариковая передача, 20 мм/с

| Диапазон задержки | Разрешение задержки |
|-------------------|---------------------|
| 4 нс              | 4.17 фс             |
| 6 нс              | 6.25 фс             |
| 8 нс              | 8.33 фс             |
| 12 нс             | 12.5 фс             |

Одноканальный InGaAs NIR/Mid-IR детектор

|               |            |
|---------------|------------|
| 1.2 – 2.6 мкм | <b>DS3</b> |
| 0.7 – 1.8 мкм | <b>DS2</b> |

Многоканальный InGaAs NIR/Mid-IR детектор

|               |            |
|---------------|------------|
| 0.9 – 1.7 мкм | <b>DM3</b> |
| 1.1 – 2.6 мкм | <b>DM2</b> |

Одноканальный Si NMOS UV/VIS/NIR детектор

|               |            |
|---------------|------------|
| 0.2 – 1.1 мкм | <b>DS1</b> |
|---------------|------------|

Многоканальный Si NMOS UV/VIS/NIR детектор

|               |            |
|---------------|------------|
| 0.2 – 1.1 мкм | <b>DM1</b> |
|---------------|------------|

Детекторы

Линия задержки

Перестраиваемые системы накачки

Лазерные источники накачки

**PHAROS**

190 – 300 фс

< 1 МГц

1028 нм



**CARBIDE**

290 фс – 10 пс

< 1 МГц

1028 нм



Другие сверхбыстрые лазеры

**TB1** Расширение

**HARPIA-TB**

Расширение для получения третьего луча



Многомерные спектроскопические измерения: «накачка-разгрузка-зондирование» (PDP); «накачка-перенакачка-зондирование» (PrPP); «преднакачка-накачка-зондирование» (rPPP); фемтосекундное стимулированное рамановское рассеяние с разрешением по времени; т.п.

| Диапазон задержки | Разрешение задержки |
|-------------------|---------------------|
| 2 нс              | 4.17 фс             |
| 4 нс              | 6.25 фс             |

**Встроенный спектрометр** **SP3**  
 VIS-NIR волоконный спектрометр на фиксированный рабочий диапазон

**Внешние спектрометры**

|                     |            |
|---------------------|------------|
| Andor Kymera 328i   | <b>SP5</b> |
| Andor Shamrock 163i | <b>SP2</b> |
| Andor Kymera 193i   | <b>SP1</b> |



**BC2**

**Моторизованный компенсатор Берка**

Автоматизированная установка значения поляризации луча накачки на образце для любой длины волны



**BC1**

**Ручной компенсатор Берка**

**Спектрометр**

**Управление поляризацией**

**Ручной предметный столик с держателем** **SH1**

**Моторизованный держатель** **SH2**  
 Перемещение образца в фокальной плоскости во избежание локального переоблучения. Точное позиционирование гетерогенных образцов



| Направление    | Перемещение |
|----------------|-------------|
| Горизонтальное | 6.5 мм      |
| Вертикальное   | 9.5 мм      |

**Держатель образца**

**Управление интенсивностью**

**Расширение** **TF1** **TF2**

**HARPIA-TF**

Расширение для фемтосекундной флуоресцентной ап-конверсии и TCSPC



| Опция                | Разрешение |
|----------------------|------------|
| TF1 универсальный    | <150 пс    |
| TF2 высокоскоростной | 37 пс      |

**NDF1** **Нейтральные фильтры с ручным управлением**

**NDF2** **Моторизованные нейтральные фильтры**



Удаленная подстройка интенсивности излучения и измерения с зависимостью от интенсивности

**Дополнительные опции**

**AD1** **Измерение в режиме отражения**  
 Дополнительные держатели и оптика для сбора отраженного сигнала зондирования

**AD2** **Поляризатор Глана-Тейлора**

Компактный поляризатор для верификации ориентации поляризации внутри HARPIA



**AD3** **Опорный фотодиод**

Измерение уровня сигнала зондирования для устранения долговременных флуктуаций сигнала

**AD4** **Поворотный столик кристалла**

Перемещает кристалл генерации зондирующего суперконтинуума белого света по окружности, что позволяет использовать материалы с более низкой лучевой прочностью, например CaF<sub>2</sub> и MgF<sub>2</sub>



**AD5** **Профилометр луча**

**AD6** **Моторизованный адаптер зеркала луча накачки**

**AD7** **Внешние моторизованный зеркала переноса луча**

**AD8** **Отслеживание положения луча по квадранту**

**AD9** **Адаптер для криостата**

Адаптер для размещения пользовательского криостата с образцом. Интеграция перистальтических насосов и продувки азотом



**AD10** **Мешалка для образца**

**AD11** **Расширение для импульсного фотолиза**

**AD12** **Модуль микроскопа**

# HARPIA

Спектроскопические системы с высокой частотой следования импульсов для переходного поглощения, TCSPC и флуоресцентной ап-конверсии

## ВОЗМОЖНОСТИ СПЕКТРОСКОПИИ С РАЗРЕШЕНИЕМ ПО ВРЕМЕНИ

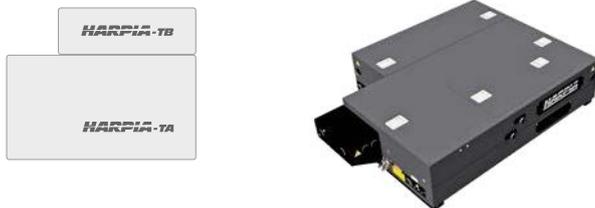
- Измерение фемтосекундного переходного поглощения/отражения
- Измерение многоимпульсного фемтосекундного переходного поглощения/отражения
- Фемтосекундная флуоресцентная ап-конверсия
- Подсчет фотонов с корреляцией по времени (TCSPC) в диапазоне 50 нс – 50 мкс
- Измерения зависимости интенсивности переходного поглощения и TCSPC
- Измерение фемтосекундного вынужденного комбинационного рассеяния (FSRS) с разрешением по времени
- Измерение переходного поглощения и отражения в мс диапазоне задержки (импульсный фотолиз)
- Программное обеспечение для анализа полученных данных

## СТАНДАРТНЫЕ КОНФИГУРАЦИИ

Спектроскопическая система сверхбыстрого переходного поглощения, TCSPC и флуоресцентной ап-конверсии



Спектроскопическая система сверхбыстрого многоимпульсного переходного поглощения



Спектроскопическая система сверхбыстрого многоимпульсного переходного поглощения, TCSPC и флуоресцентной ап-конверсии



# HARPIA-TA

Сверхбыстрый спектрометр переходного поглощения

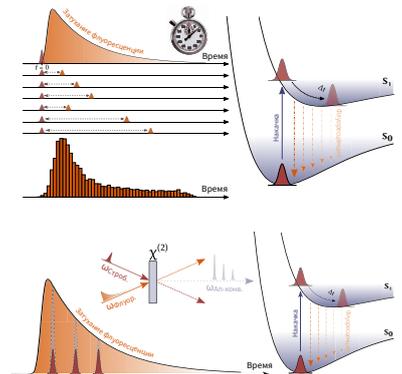


HARPIA имеет компактный дизайн, что обеспечивает превосходную оптическую стабильность и создает минимальные оптические пути для взаимодействующих лучей. Высокий уровень автоматизации гарантирует легкое повседневное обслуживание и интуитивно понятное управление. Доступно большое количество конфигураций зондирования и режимов регистрации, различных линий задержки, криостатов и многое другое. HARPIA оснащена специализированным программным обеспечением для усовершенствованного анализа данных, например, глобальный и целевой анализ, компенсация дисперсии зондирующего луча, экспоненциальная подгонка и т.п.

# HARPIA-TF

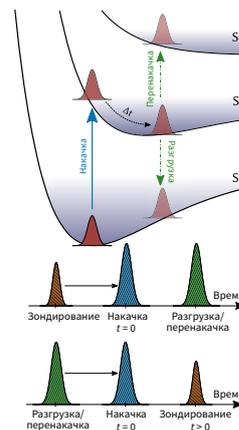
Расширение для фемтосекундной флуоресцентной ап-конверсии и TCSPC

HARPIA-TF представляет собой расширение модуля HARPIA-TA для возможности проведения измерений флуоресценции с разрешением по времени. Данный модуль объединяет в себе два метода измерений: флуоресцентная ап-конверсия и TCSPC. Измерения методом TCSPC требуют высокую частоту следования лазерных импульсов (например, система PHAROS).



# HARPIA-TB

Расширение для получения третьего сканирующего луча



HARPIA-TB представляет собой расширение блока HARPIA-TA для возможности получения дополнительного луча накачки, добавляющего дополнительный функционал к стандартным временным измерениям поглощения. Дополнительный лазерный импульс с временной задержкой может использоваться в стандартной схеме накачки-зондирования с целью нарушения протекающего процесса фотодинамики, вызванного лучом накачки. HARPIA-TB оснащен линией задержки, модулятором сигнала, системой управления интенсивности и поляризации луча.