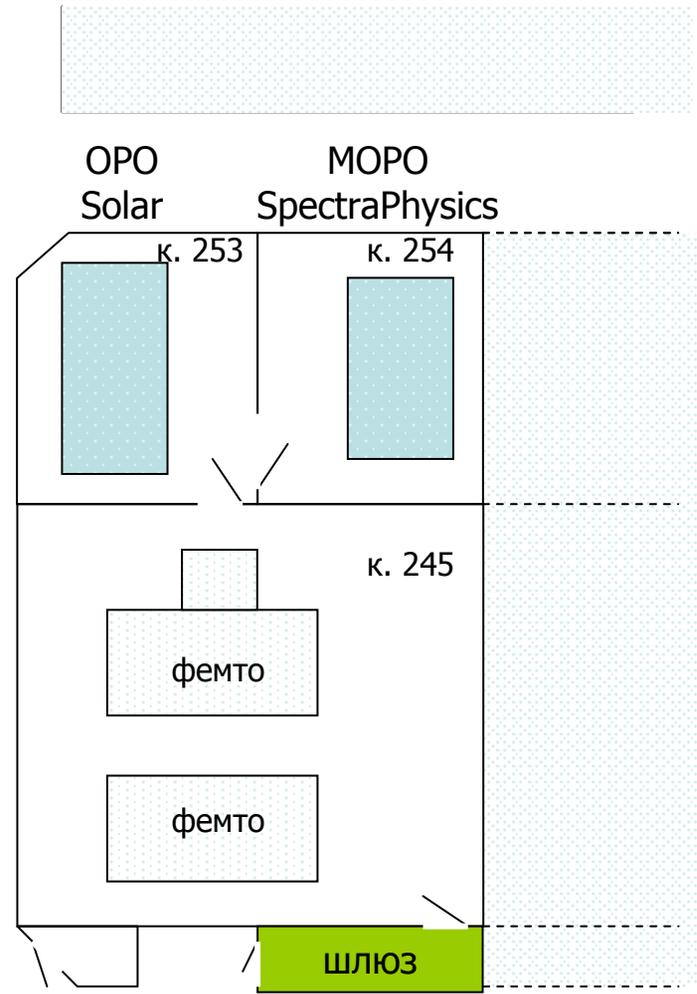
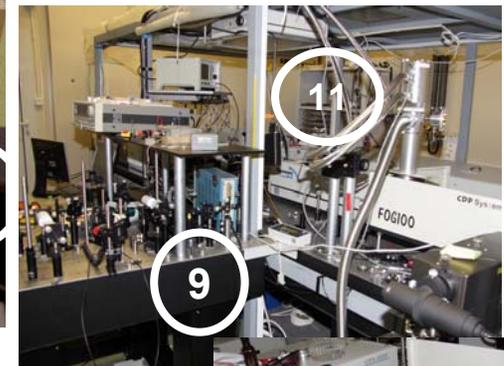
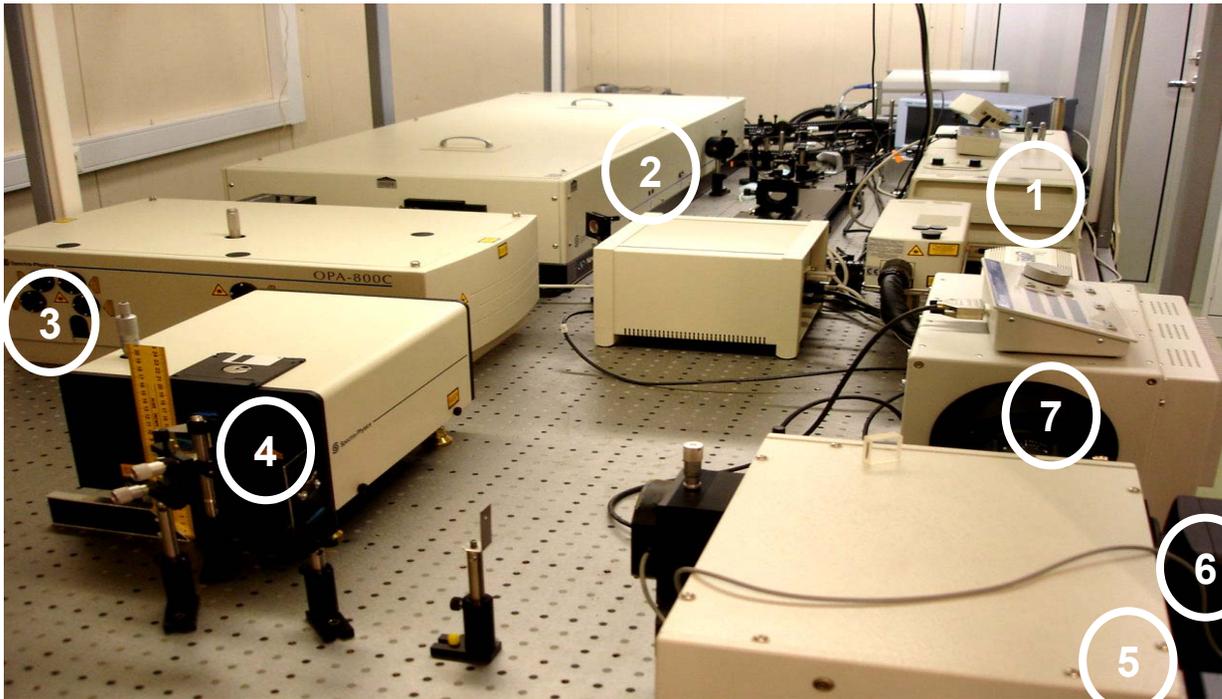


УСУ «Фемтоспектр»



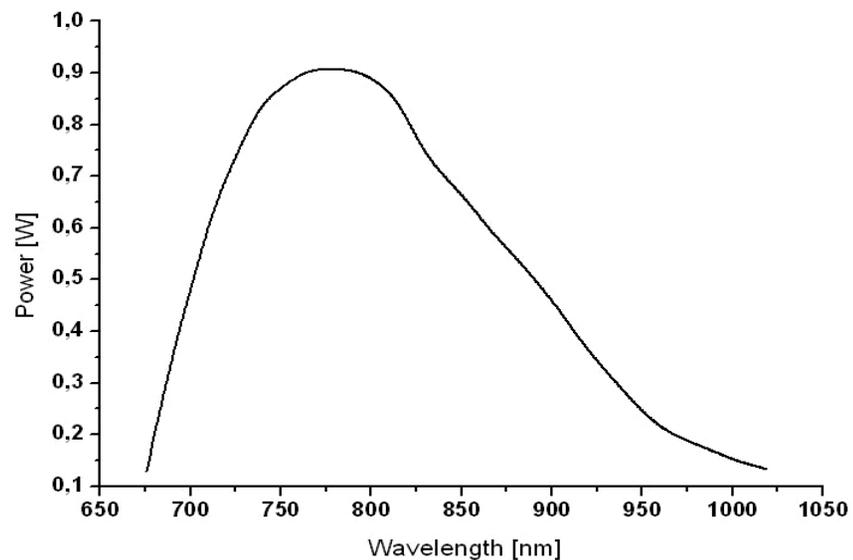
ФЕМТОСЕКУНДНЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС



1. Фемтосекундный лазер "Tsunami" (730÷850 нм, <math><130</math> фс, 82 МГц, 900мВт).
2. Регенеративный усилитель "Spitfire" (750÷900 нм, 130 фс, 5 кГц, 0.3 мДж).
3. Параметрич. усилитель OPA-800CF-0.3 (1.1÷2.8 μm , 18 μJ на 1,3 μm и 10 μJ на 2,08 μm).
4. Генератор 2-й и 3-й гарм. TP-F-THG
5. Решеточный спектрометр Acton Research 2300i.
6. CCD камера Spex-10:256E (матрица 1024x256, 200 ÷ 1050 нм).
7. Щелевая камера Optoscope SCMU-ST (от 2 пс).
8. Up-conversion FOG100 для измерения кинетики фотолюминесценции с временным разрешением 70 фс.
9. THz setup.
10. Pump-probe.
11. Гелиевый рефрижератор замкнутого цикла ($T > 6\text{ K}$) с оптическим криостатом.

ФЕМТОСЕКУНДНЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

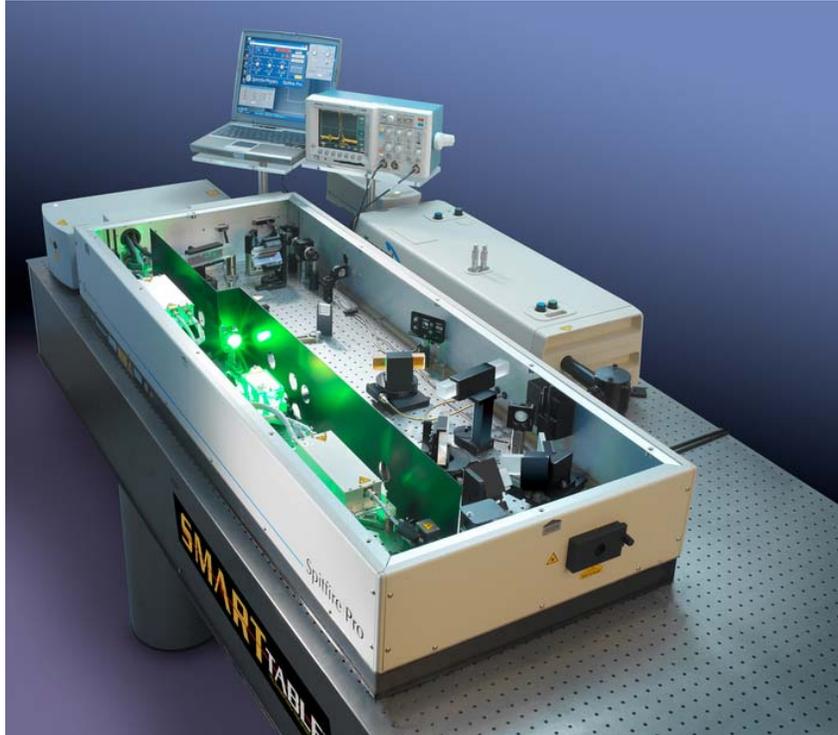
Титан-сапфировый лазер "Tsunami"



диапазон перестройки	700÷950 nm
длительность импульса	<100 fs
частота повторения	82 МГц
энергия в импульсе	11 нДж
средняя мощность	900 мВт

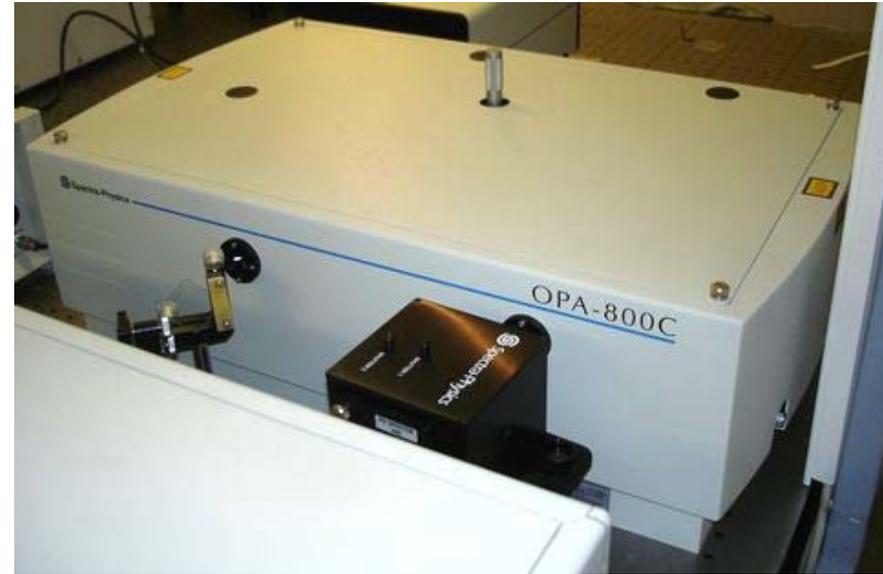
ФЕМТОСЕКУНДНЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

Регенеративный усилитель "Spitfire"



Накачка: 20W, 532 nm, 5 kHz Nd:YAG;
диапазон перестройки 750÷840 nm,
длительность импульса < 130 fs,
частота повторения 5 kHz,
энергия в импульсе 0.3 mJ (2GW),
средняя мощность 1.5 Вт

Оптический параметрический усилитель OPA-800C



Накачка: Spitfire (130 fs, 0.3 mJ @ 800 nm)
диапазон перестройки 1.1÷2.8 μm
длительность импульса < 130 fs
частота повторения 5 kHz
мощность в импульсе 18 μJ @ 1.3 μm ;
10 μJ @ 2.08 μm ;
средняя мощность 220 mW (signal) 80 mW (idler)

ФЕМТОСЕКУНДНЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

Автоматизированный решеточный спектрометр TriVista (Acton Research)



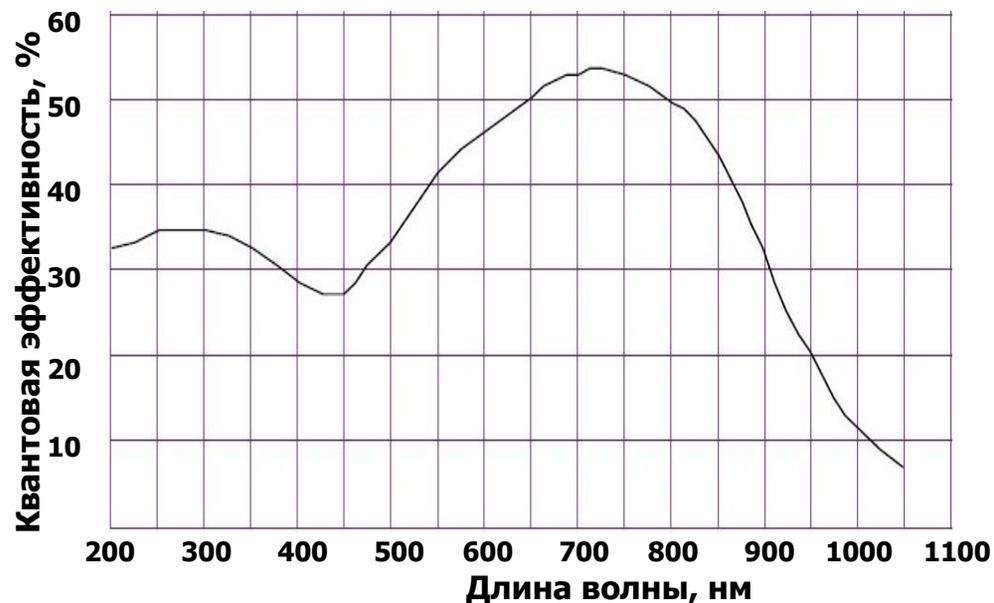
- сдвоенный (2x0.5 м)
- разрешение одной ступени 0.05 нм
- оптическая схема Черни-Тёрнера
- турель с тремя решетками (диапазон 200-2400 нм)
- оснащен CCD камерой (матрица 1024x256, 200-1050 нм);

CCD камера Спеc-10:256ete

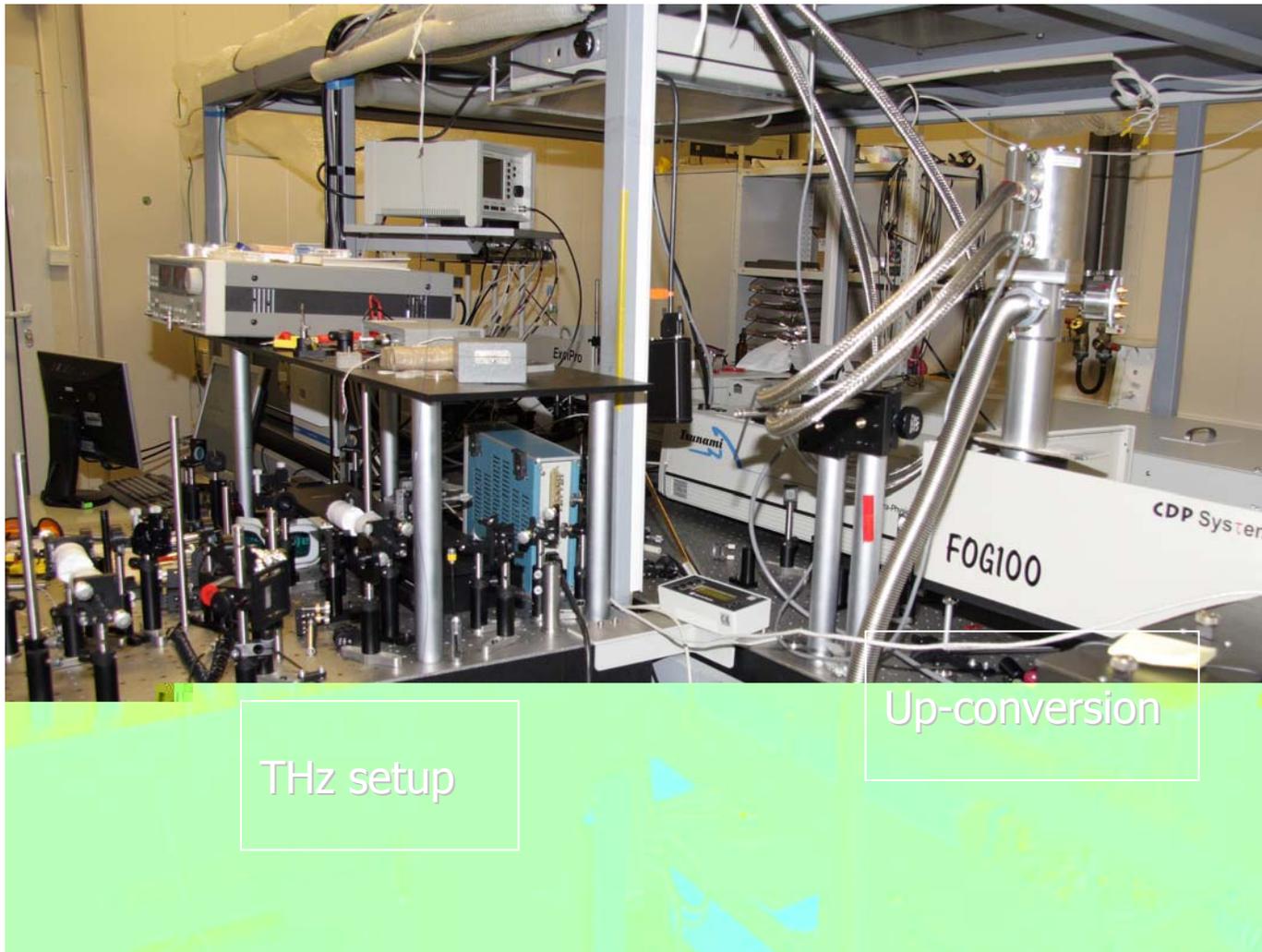


матрица 1024x256
размер пикселя 26x26 мкм

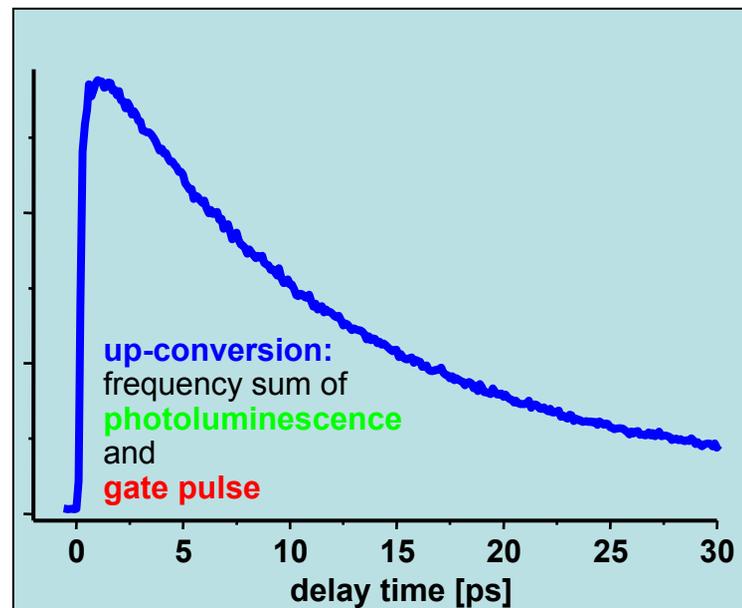
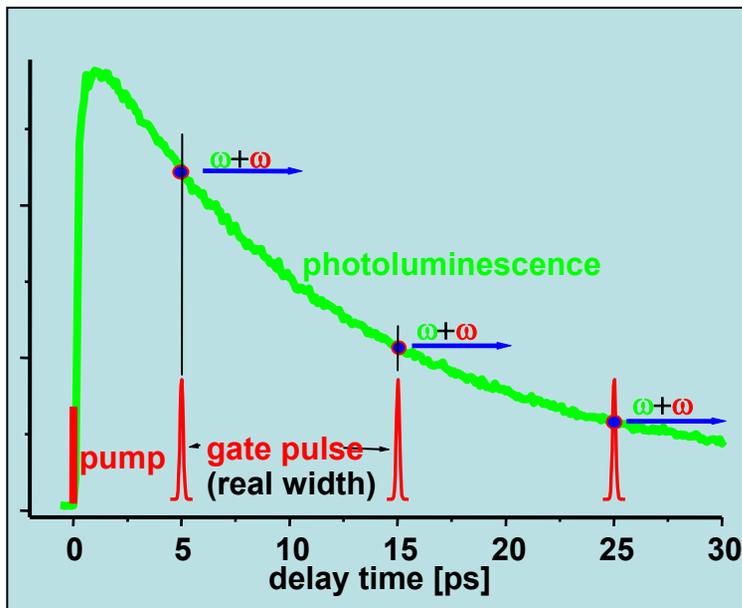
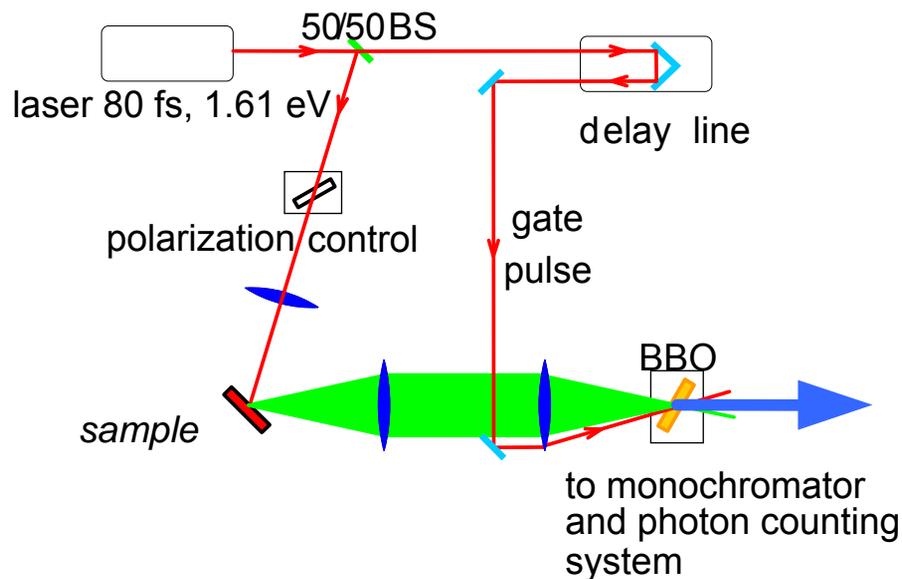
рабочий диапазон
200 - 1050 нм



ФЕМТОСЕКУНДНЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС



Методика измерения кинетики фотолюминесценции с фемтосекундным разрешением (up-conversion)



Методика измерения кинетики фотолюминесценции с фемтосекундным разрешением (up-conversion)

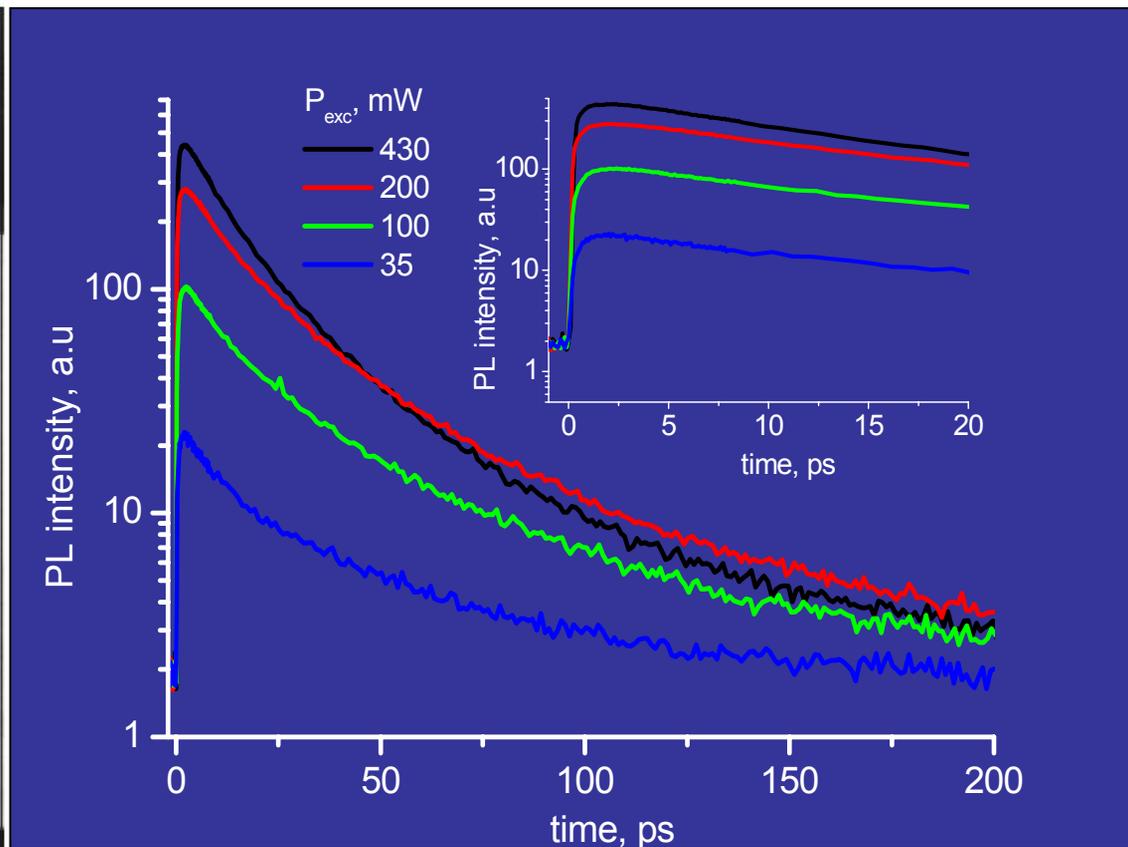
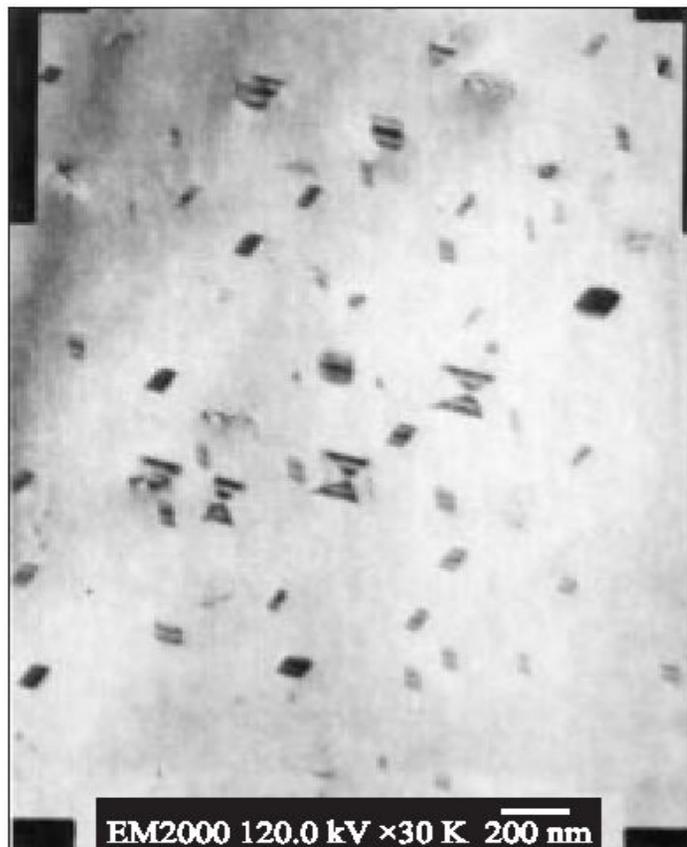
FOG-100 (Up-conversion system): основные характеристики

I_{exc} , нм	I_{gate} , нм	рекомендованная конфигурация	Ср. мощность лазера	I_{PL} , нм	Rep. rate
360-490*	720-980	Ti:Sapphire+SHG	>100mW	>370	70-100 MHz
490-700	480-700	Spitfire+OPA	>1mW	>500	4-200 kHz
700-980	700-980	Ti:Sapphire	>100mW	>710	70-100 MHz

* с удвоителем частоты

- Временное разрешение:
<150 фс при длительности импульса лазера <100 фс
- Спектральный диапазон: 370 — 1800 нм
- Максимальная задержка между возбуждающим и стробирующим импульсом – 1.7 нс (6.25 фс/шаг оптическая линия задержки)
- Темновой поток системы счета фотонов <5 отсчетов/с
- Максимальная скорость счета фотонов 2×10^6 отсчетов/с

Методика измерения кинетики фотолюминесценции с фемтосекундным разрешением (up-conversion)



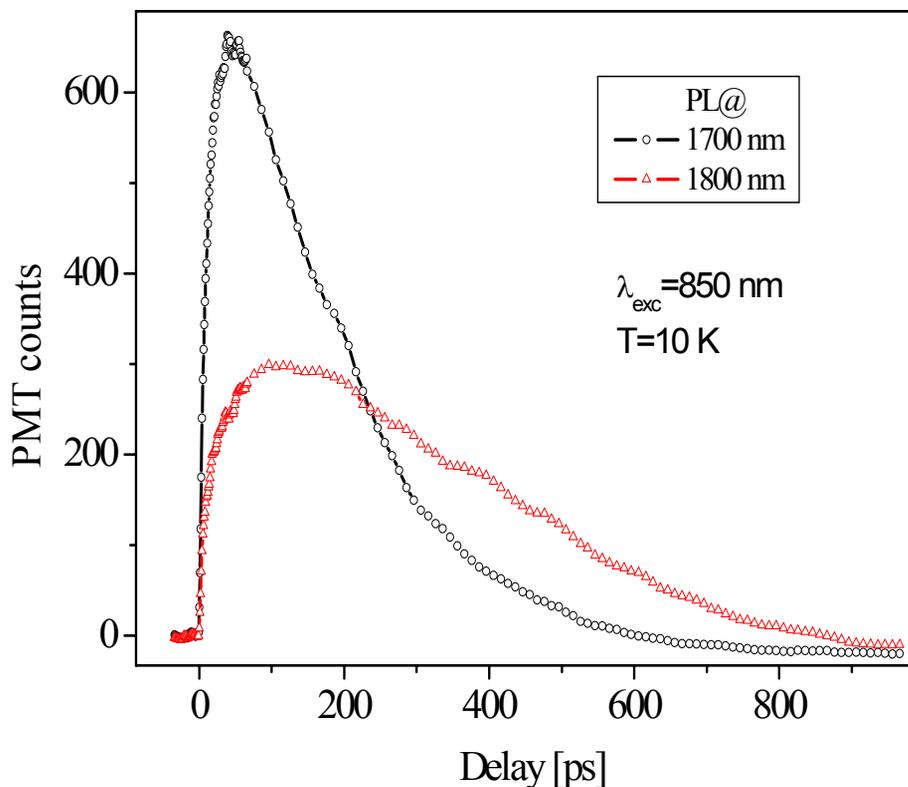
СЭМ-изображение тонкого слоя GaAs с алюминиевыми нанокластерами, полученное в просвечивающем режиме.

Кинетика фотолюминесценции на длине волны 870 нм для GaAs с нанокластерами Al при разных уровнях возбуждения.

[В.Я. Алешкин, Н.В. Востоков, Д.М. Гапонова, В.М. Данильцев, А.А. Дубинов, З.Ф. Красильник, А.И. Корытин, Д.И. Курицын, Д.А. Пряхин, В.И. Шашкин. Пикосекундная кинетика фотоносителей в арсениде галлия с нанокластерами алюминия. ФТП, Т 41, вып. 8, с. 929-933, (2007)]

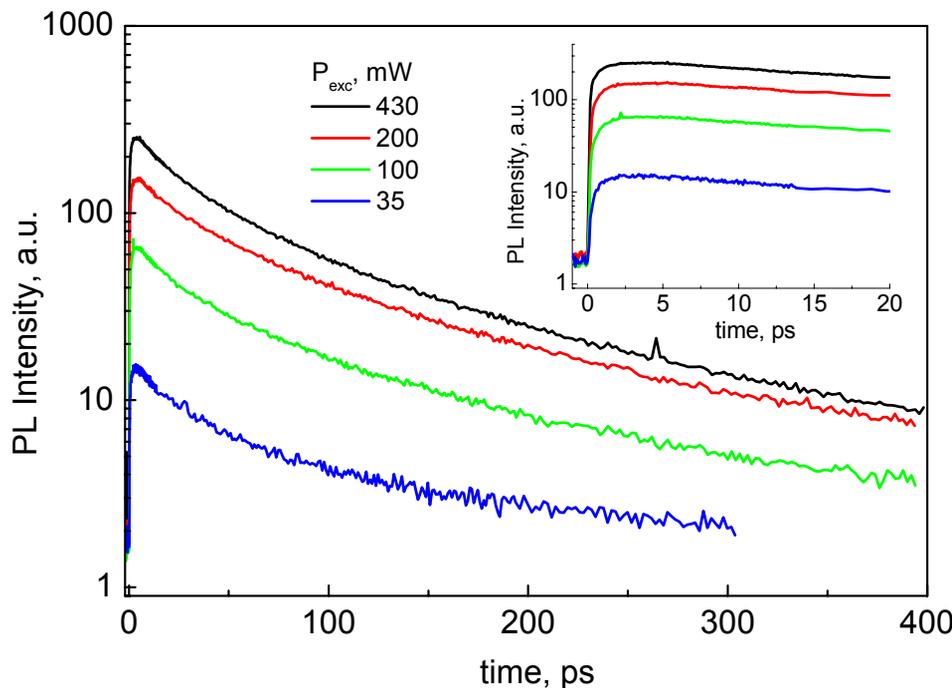
Методика измерения кинетики фотолюминесценции с фемтосекундным разрешением (up-conversion)

Кинетика ФЛ из InN



Релаксация сигнала фотолюминесценции на длине волны 1.7 и 1.8 мкм образца InN при возбуждении импульсами фемтосекундного лазера «Tsunami» с длиной волны 850 нм, $T = 10 \text{ K}$.

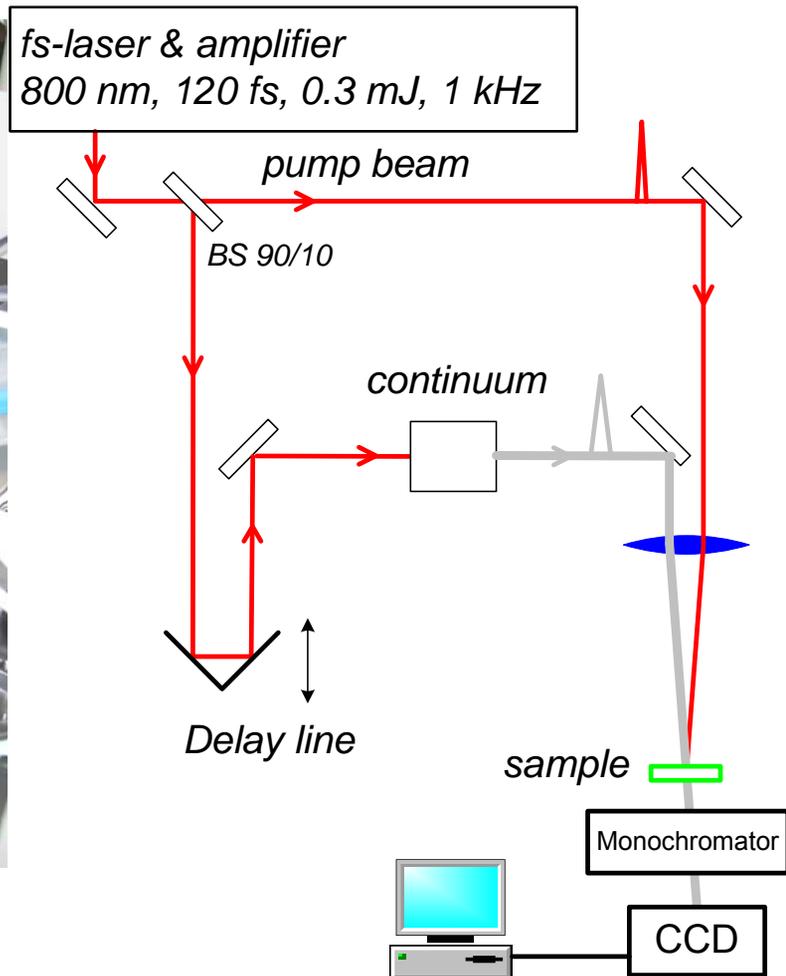
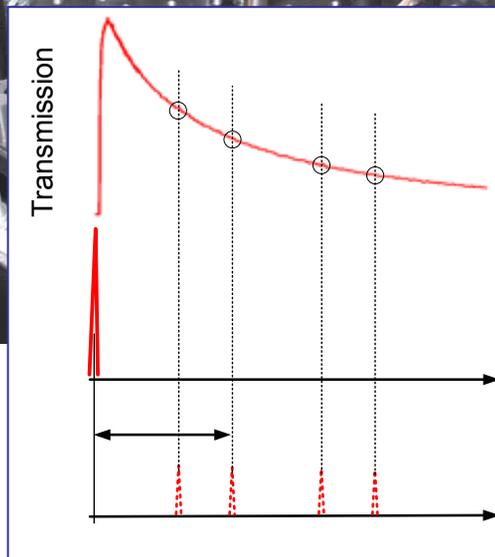
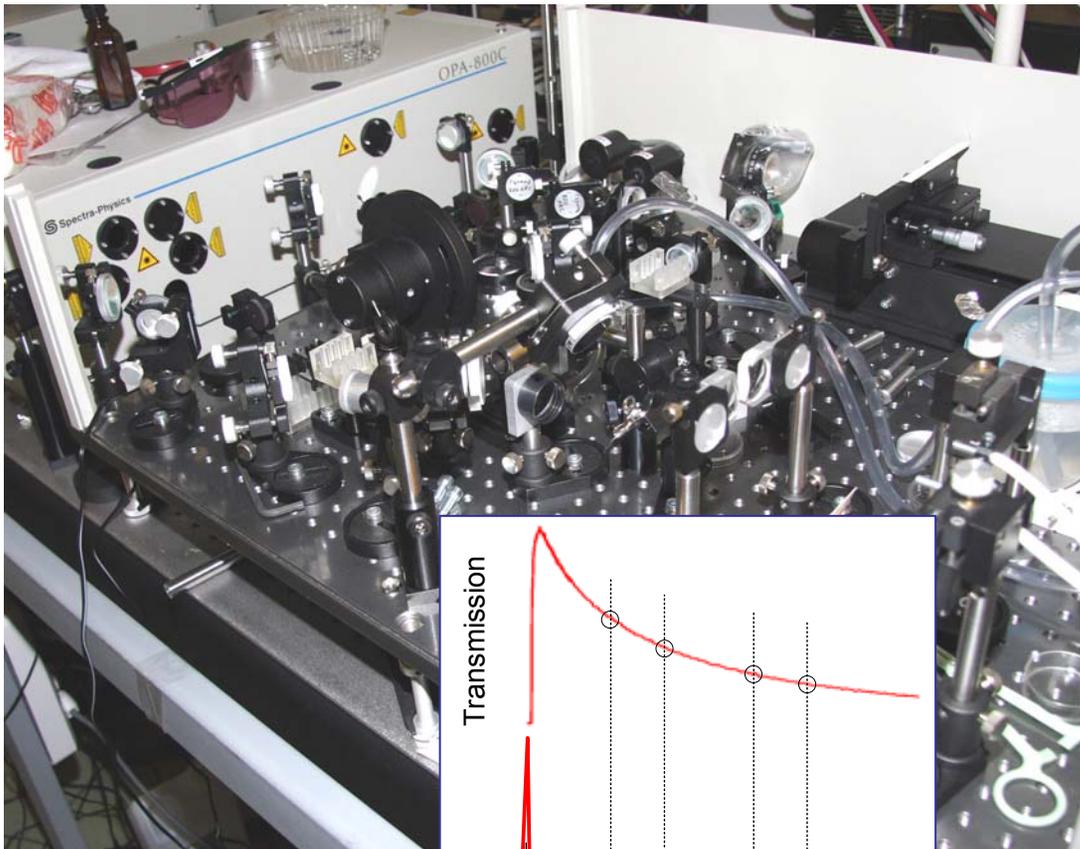
Кинетика ФЛ из GaAs (подложка)



Временное разрешение данной системы измерений методом up-conversion $\sim 150 \text{ фс}$

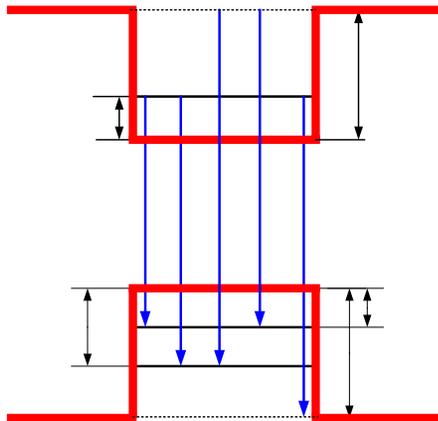
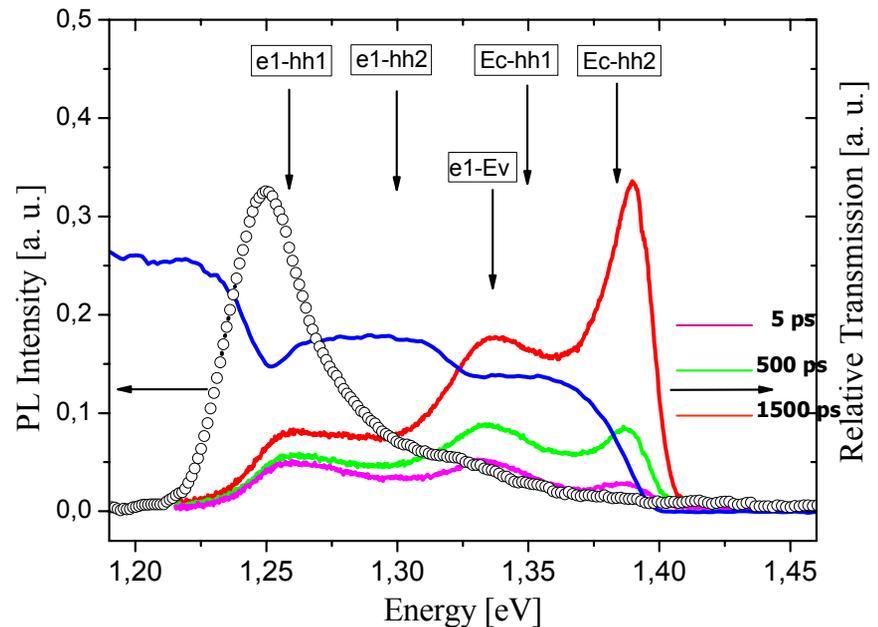
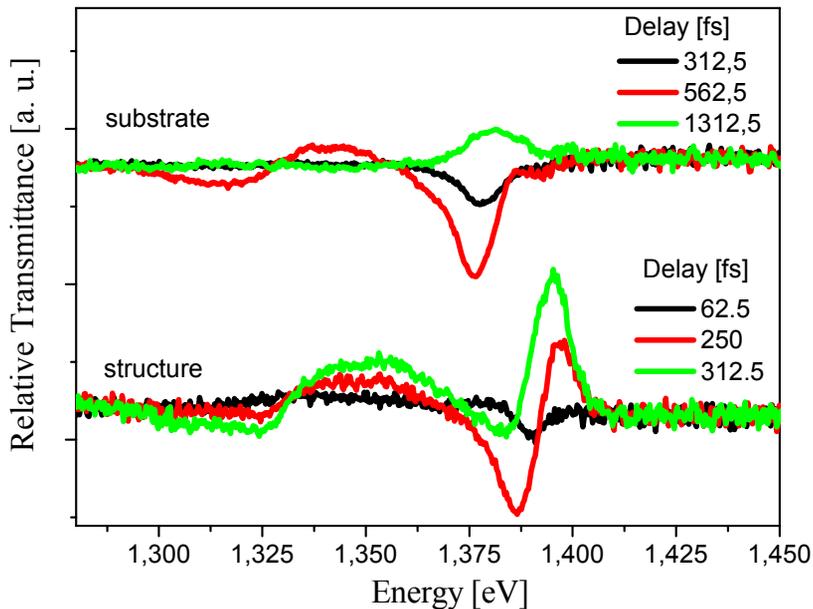
[В.Я. Алешкин, Н.В. Востоков, Д.М. Гапонова, В.М. Данильцев, А.А. Дубинов, З.Ф. Красильник, А.И. Корытин, Д.И. Курицын, Д.А. Пряхин, В.И. Шашкин. Пикосекундная кинетика фотоносителей в арсениде галлия с нанокластерами алюминия. ФТП, Т 41, вып. 8, с. 929-933, (2007)]

Измерение кинетики поглощения/отражения с фемтосекундным разрешением методом pump-probe



Измерение кинетики поглощения/отражения с фемтосекундным разрешением методом pump-probe

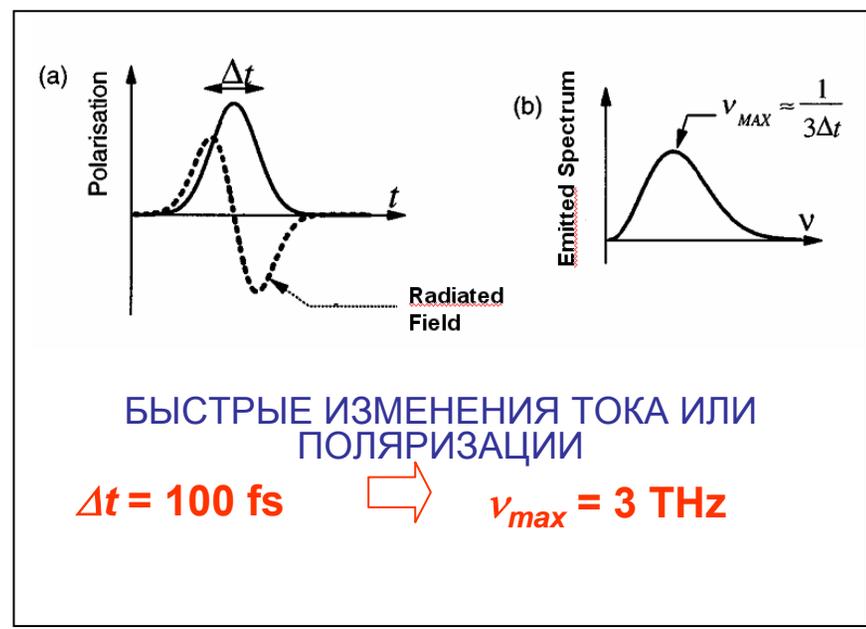
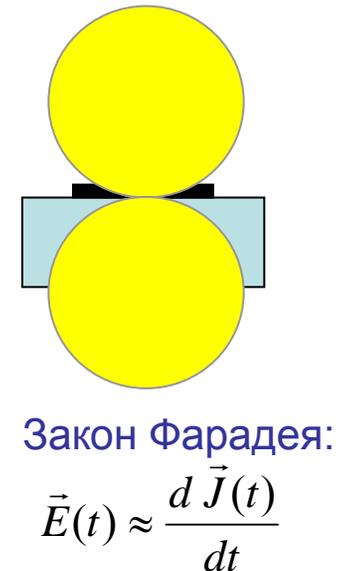
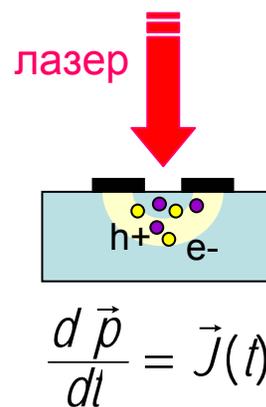
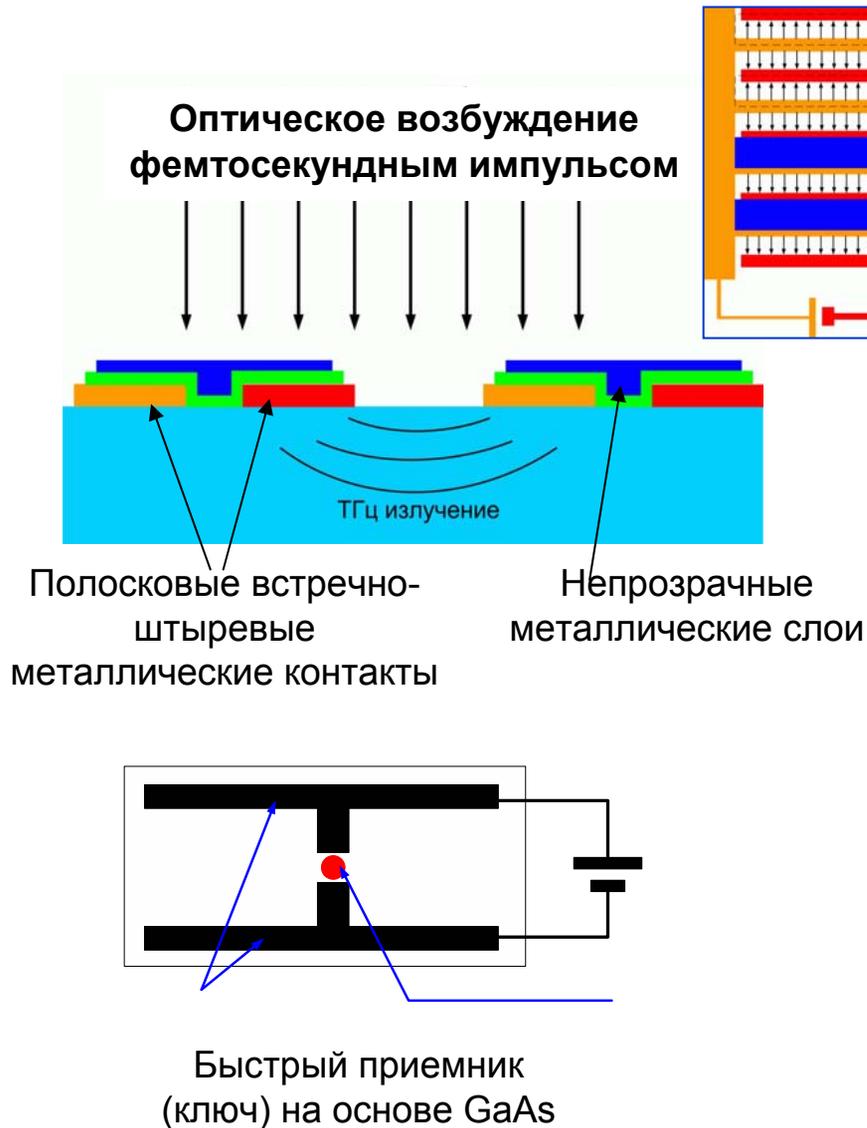
Спектр пропускания структуры $\text{In}_{0.22}\text{Ga}_{0.78}\text{As}/\text{GaAs}^*$



Кривые: спектр ФЛ (кружки), спектр пропускания в стационарных условиях (синий), розовый, зеленый, красный спектры относительного пропускания для времен 5 пс, 500 пс и 1500 пс, соответственно.

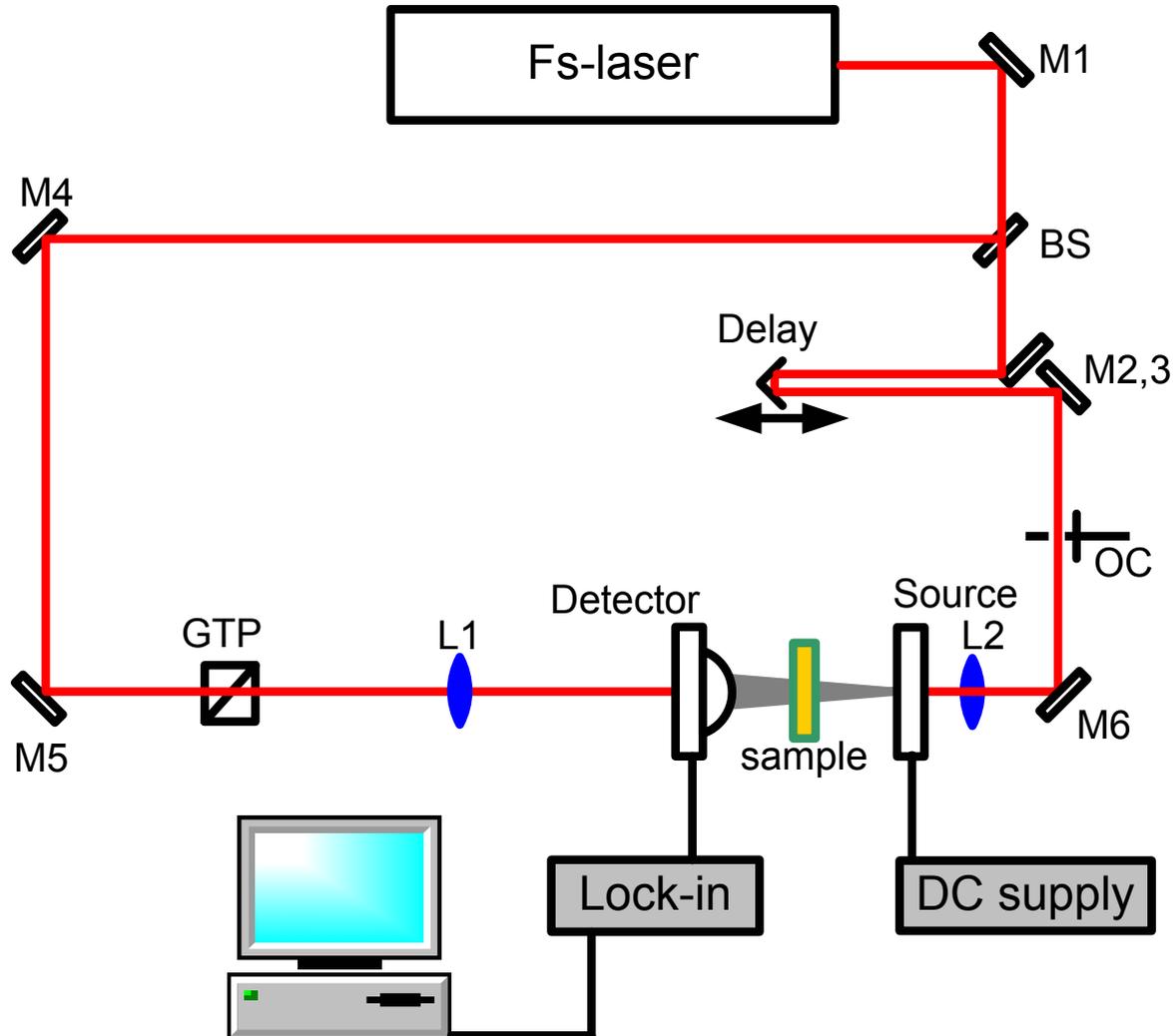
[V.Ya. Aleshkin, A.A. Dubinov, L.V. Gavrilenko, Z.F. Krasilnik, D.I. Kuritsyn, D.I. Kryzhkov, S.V. Morozov. Picosecond dynamics of transmittance in GaAs/InGaAs quantum well heterostructure. 16th International Symposium on Nanostructures: Physics and Technology, Vladivostok, Russia, July 15-19, 2008]

Методика генерации терагерцового излучения фемтосекундными импульсами, воздействующими на GaAs, ZnTe



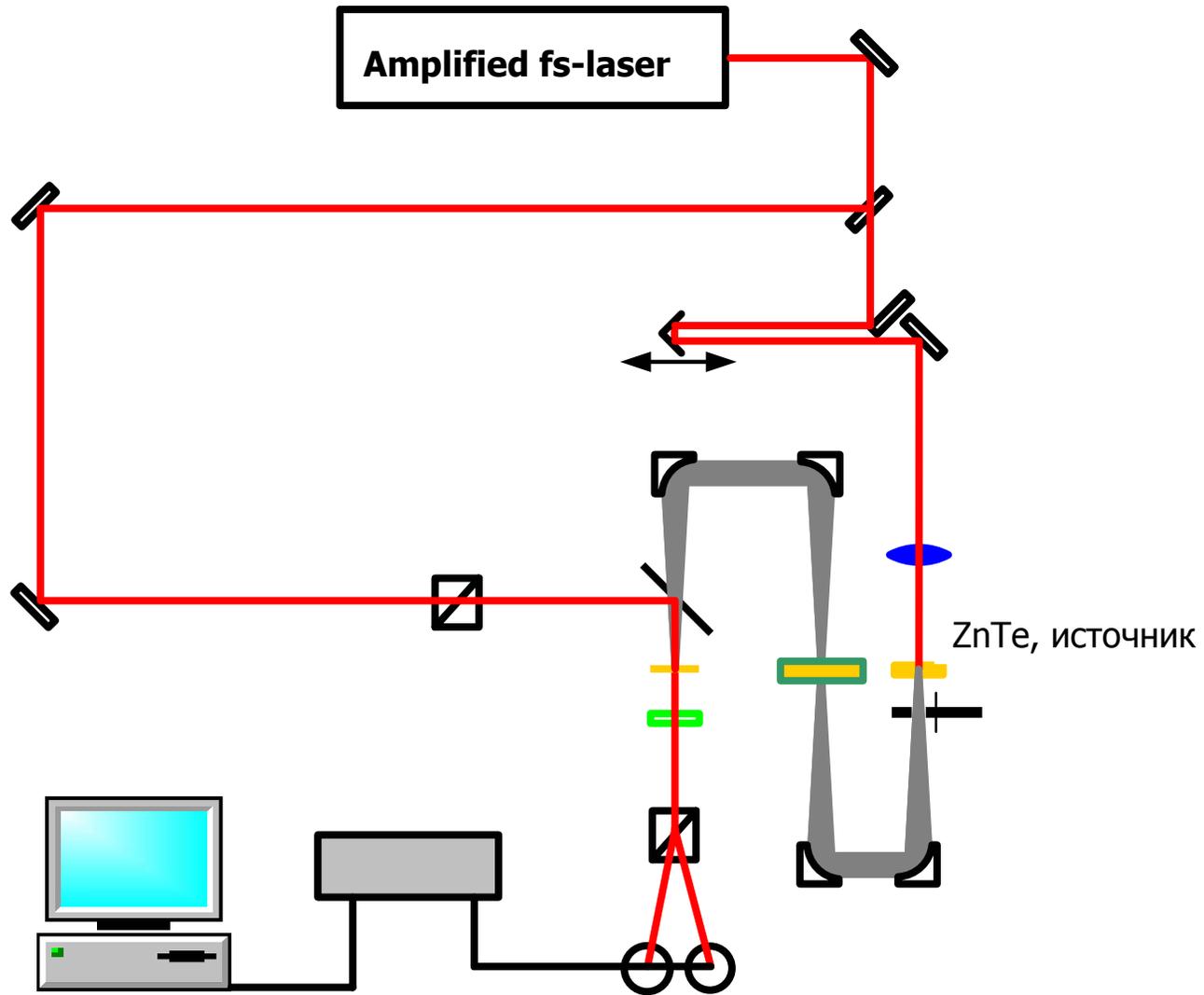
Методика генерации терагерцового излучения фемтосекундными импульсами, воздействующими на GaAs, ZnTe

THz setup (TeraSed & LT-GaAs)

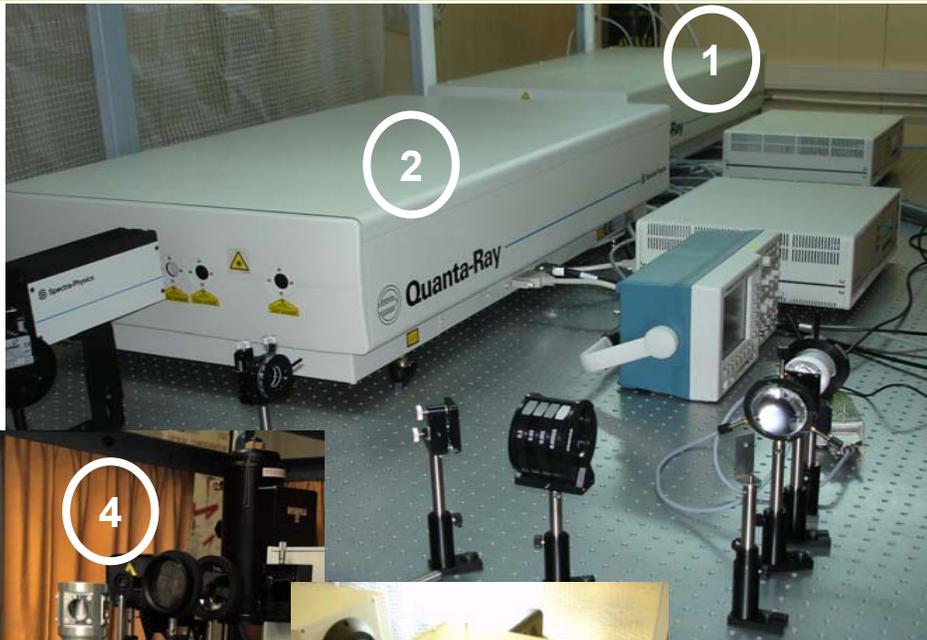


Методика генерации терагерцового излучения фемтосекундными импульсами, воздействующими на GaAs, ZnTe

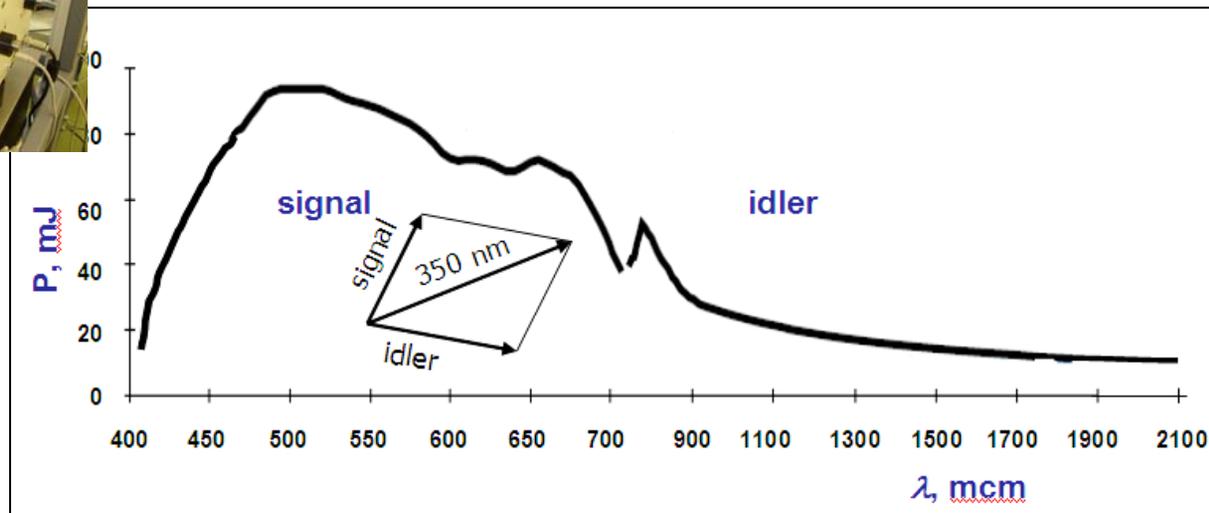
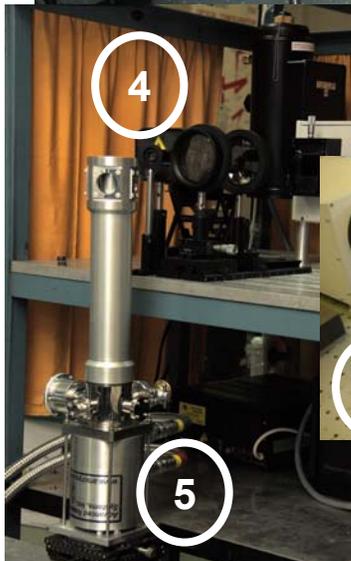
THz setup (ZnTe)



НАНОСЕКУНДНЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «МОРО SpectraPhysics»

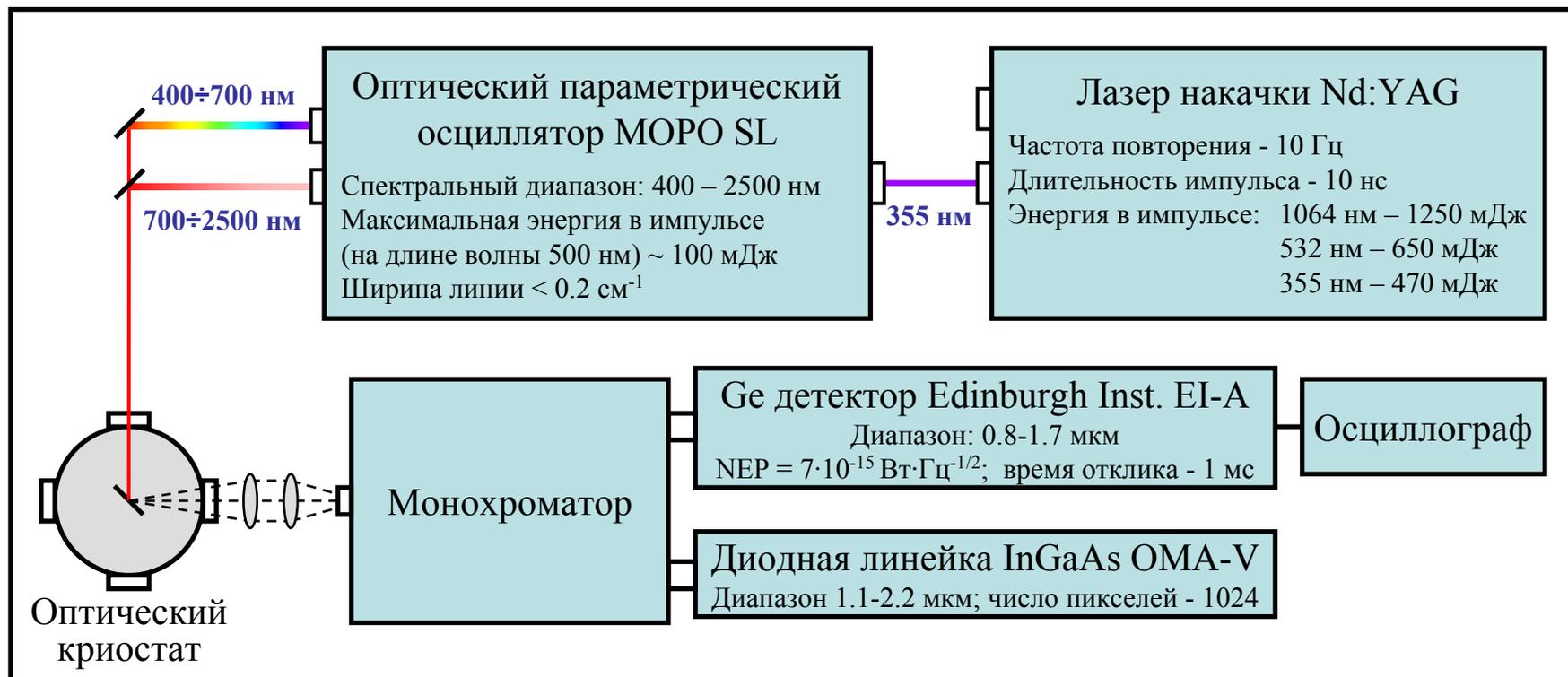


1. Наносекундный Nd:YAG лазер накачки Quanta Ray PRO-230-10 (10 Гц, 10 нс, энергия в импульсе: 1064 нм – 1,250 Дж, 532 нм – 0,65 Дж, 355 нм – 0,47 Дж).
2. Параметрический генератор МОРО-SL (425 – 2150 нм; 10 Гц; 10 нс; 90 мДж на длине волны 500 нм; ширина линии излучения 0.2 см^{-1}).
3. Монохроматор.
4. Линейка InGaAs OMA-V (1.1-2.2 мкм; число пикселей – 1024).
5. Оптический криостат с гелиевым рефрижиратором замкнутого цикла.



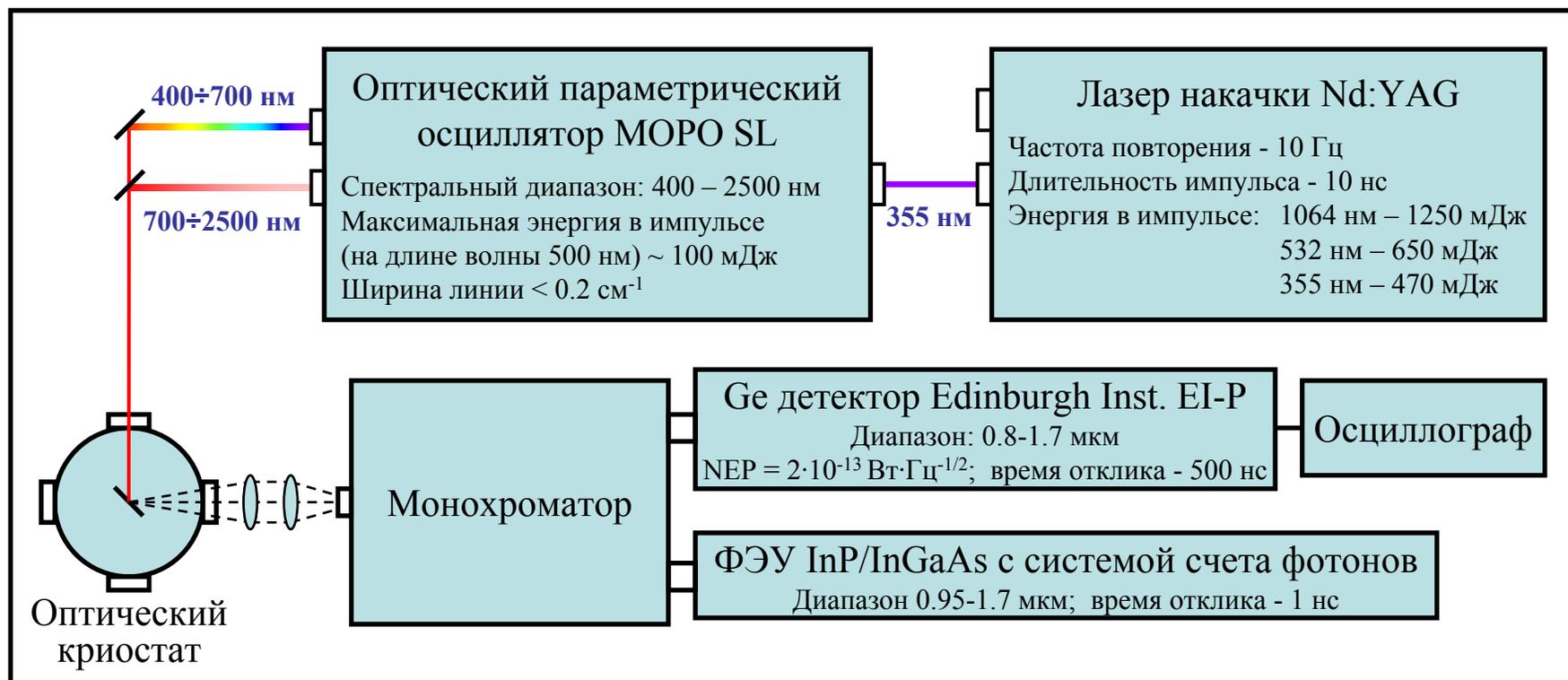
НАНОСЕКУНДНЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «МОРО SpectraPhysics»

Спектроскопия возбуждения фотолюминесценции



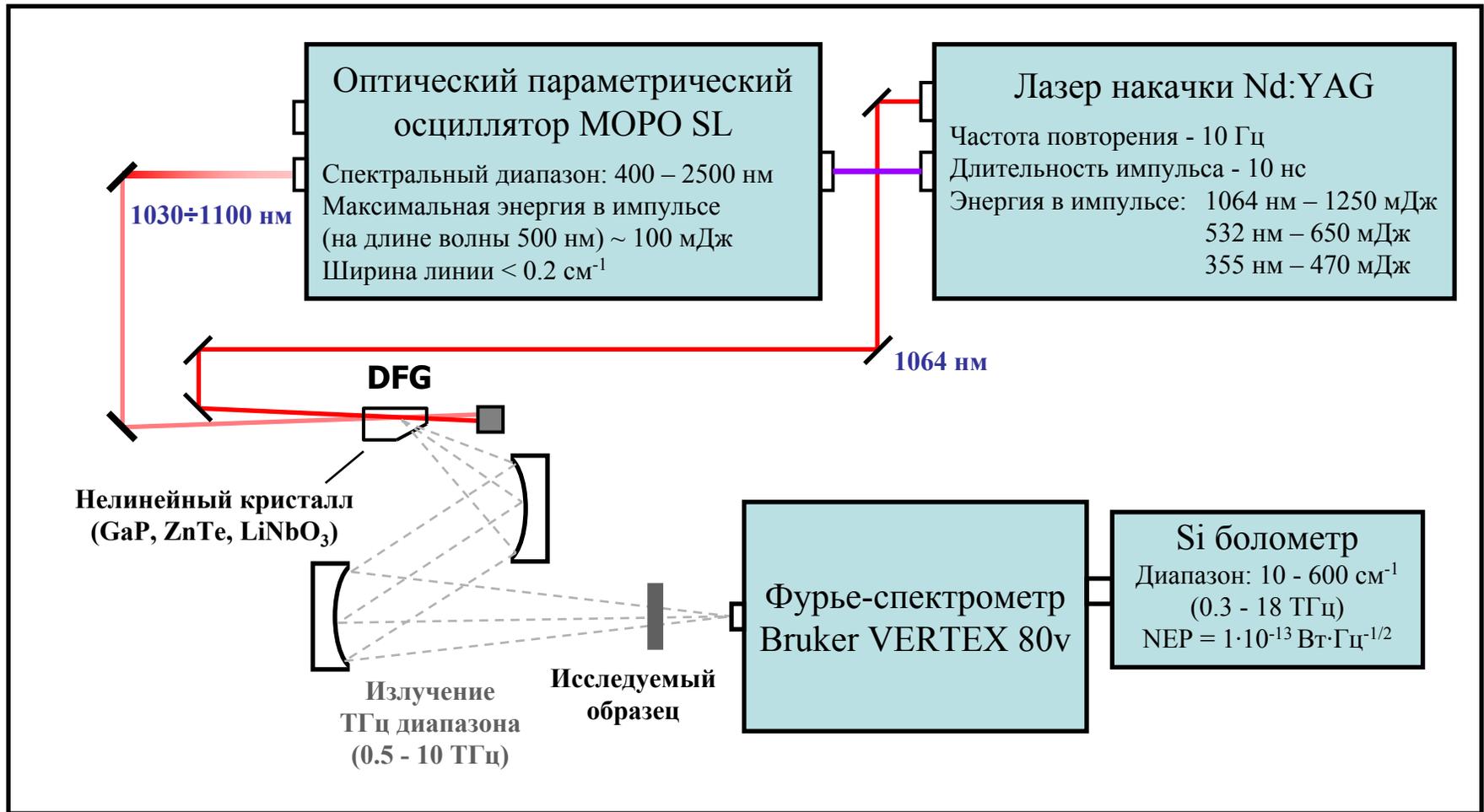
НАНОСЕКУНДНЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «МОРО SpectraPhysics»

Кинетика фотолюминесценции



НАНОСЕКУНДНЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «МОРО SpectraPhysics»

Параметрическая генерация терагерцового излучения



Параметрический генератор излучения «OPO Solar»

