

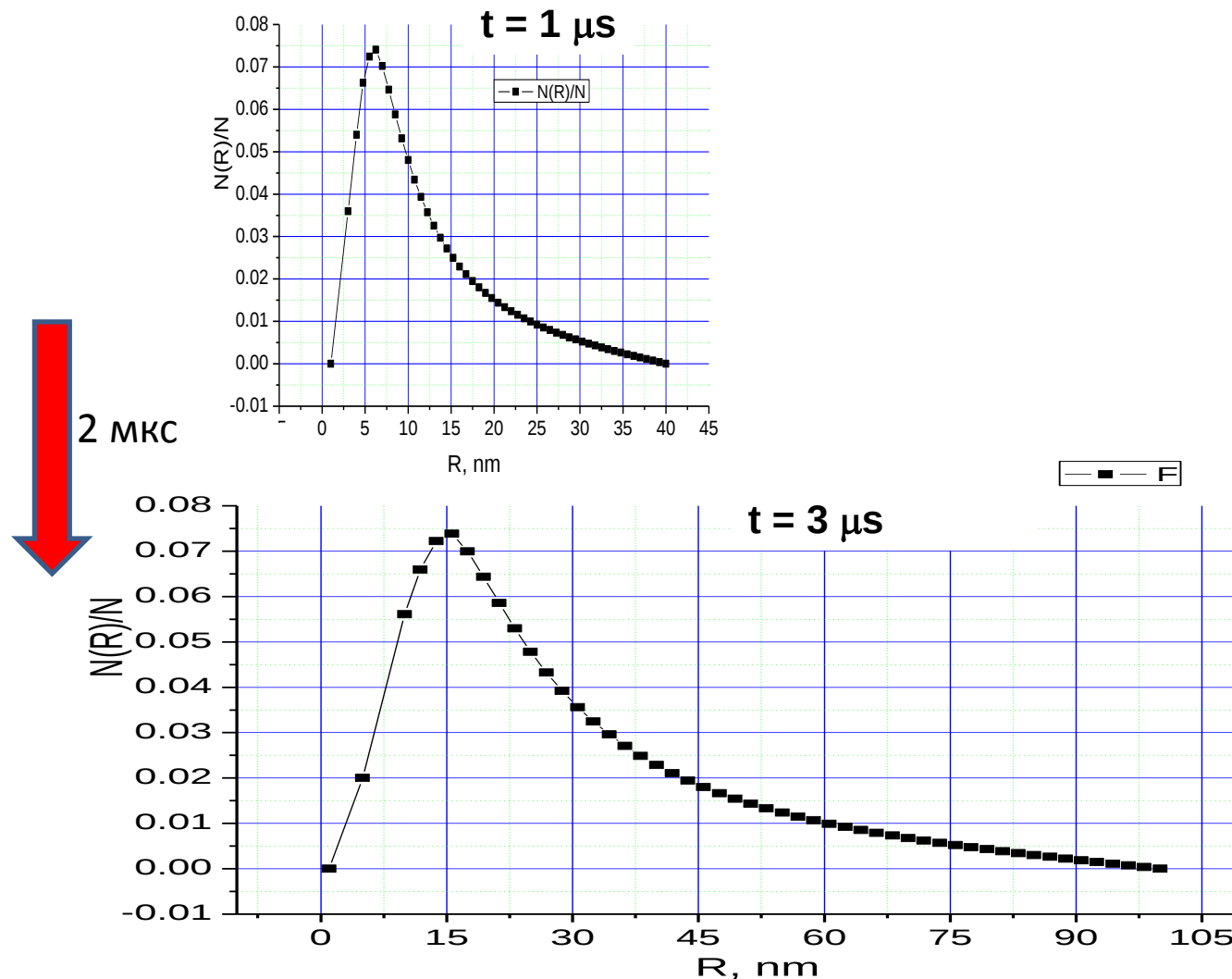
Центры коллективного пользования ИЯФ СО РАН

академик Г.Н. Кулипанов

Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН

*Торжественное заседание Президиума СО РАН,
посвященное 55-летию Сибирского отделения Российской академии наук
16 ноября 2012 г.
Часть 2*

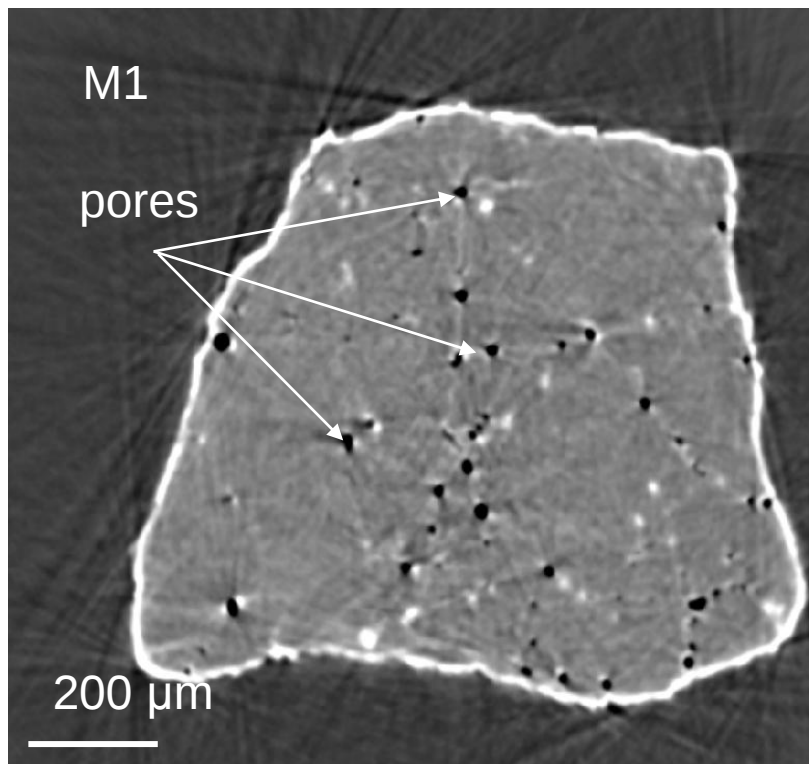
Рост наночастиц алмаза при детонации БТФ (станция “Взрыв”, ИГиЛ, ИХТТМ, ИЯФ)



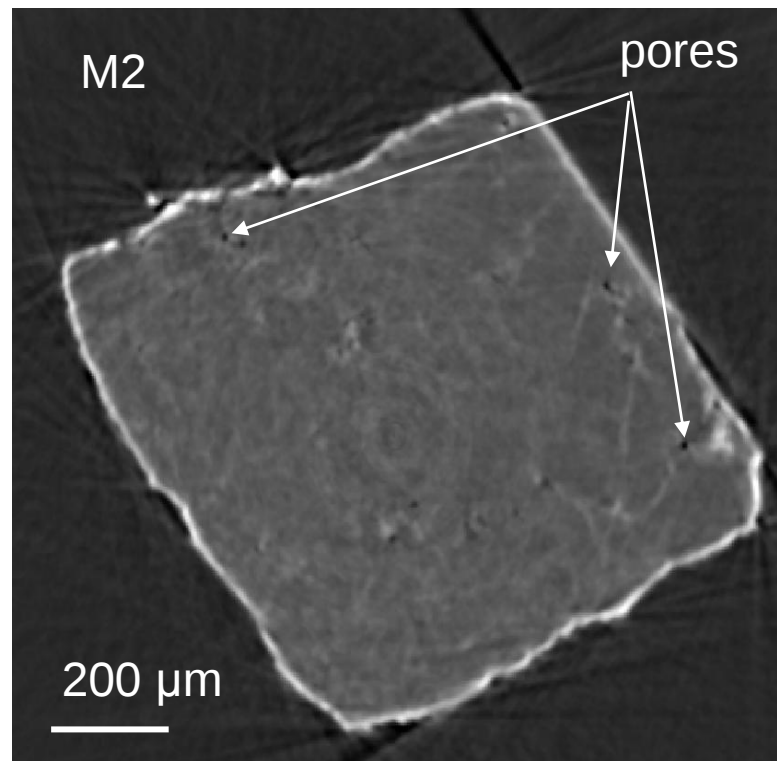
Относительное распределение рассеивающих частиц после прохождения детонационной волны ($t = 1$ мкс и $t = 3$ мкс). По оси X показан радиус частицы в нм.

**Анализ неоднородностей в образцах ракетного топлива
полученного при различных условиях кристаллизации**
Станция "Рентгеновская микроскопия и томография", ИХКиГ, ИЯФ

$T_c +20^{\circ}\text{C}$



$T_c -18^{\circ}\text{C}$



**Сибирский центр синхротронного и терагерцового излучения
является признанным мировым лидером в области разработки и
изготовления сверхпроводящих вигглеров и ондуляторов -
генераторов интенсивных пучков СИ**

10 Tesla 3 pole WLS for SPring-8 (Japan)

January
2000



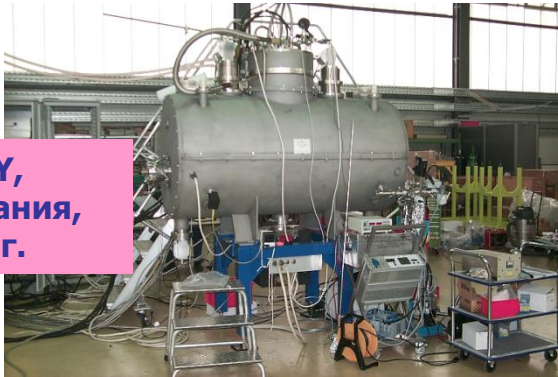
Magnetic field measurements during
Site Acceptance Test



10 Tesla WLS installed on SPring-8

Мультипольные СП вигглеры, изготовленные в ИЯФе в 2002-2010 г.г.

**BESSY,
Германия,
2002 г.**



**ELETTRA,
Италия,
2002 г.**



**CLS, Канада,
2004 г.**



**DLS, Англия,
2006 г.**



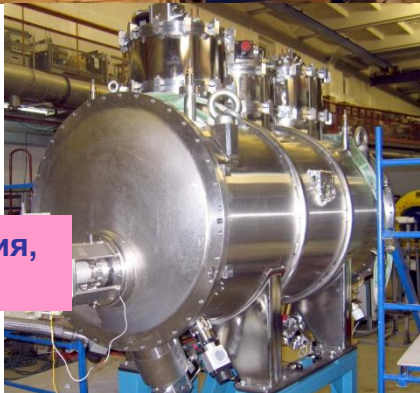
**Москва, Сибирь-2,
2007 г.**



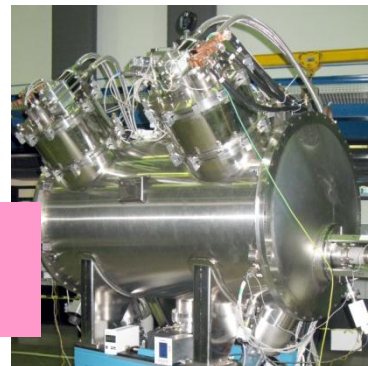
**CLS, Канада,
2007г.**



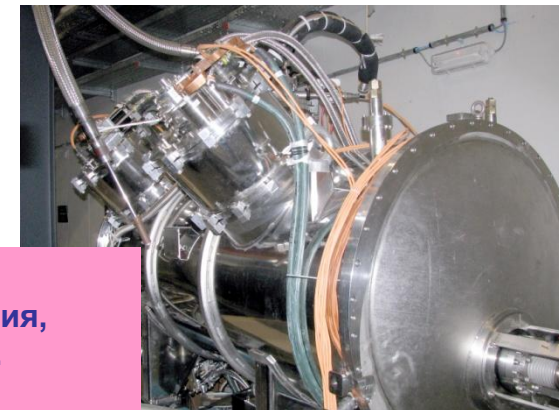
**DLS, Англия,
2008 г.**



**LNLS,
Бразилия,
2009 г.**



**ALBA,
Испания,
2010 г.**



Работы с терагерцовым излучением на базе лазера на свободных электронах в Новосибирске во многом определяют мировой уровень работ в этой области

Первая очередь



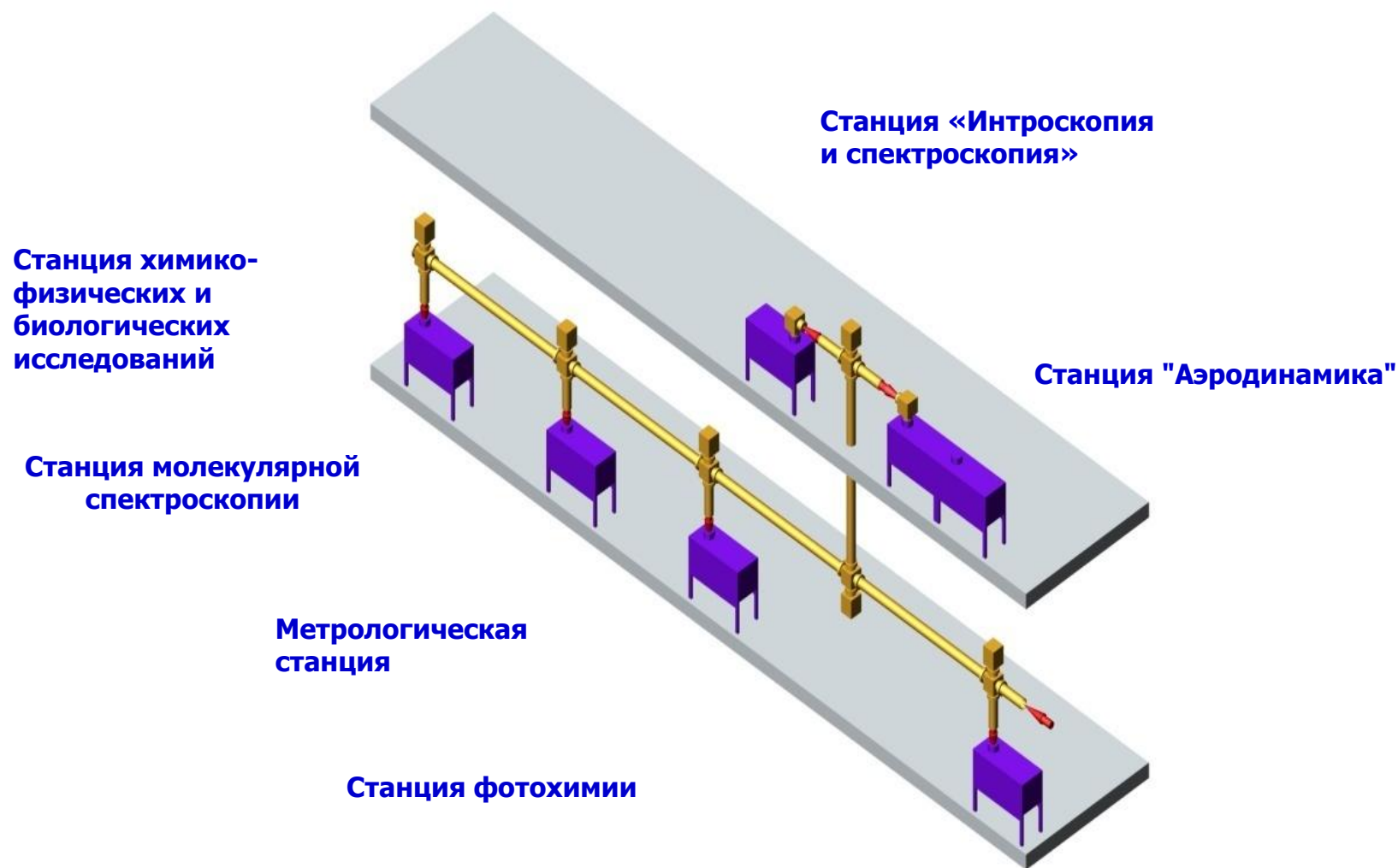
Вторая очередь



Параметры излучения

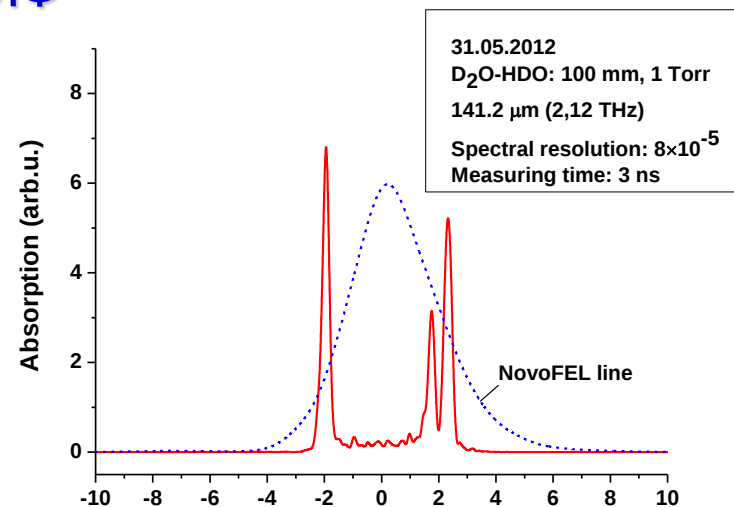
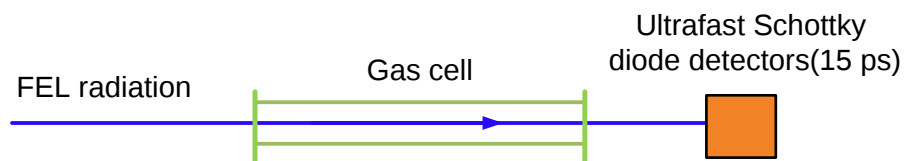
Очередь	1 (1 дорожка)	2 (2 дорожки)	3 (4 дорожки)
Состояние	Работает с 2003	Работает с 2009	Монтаж, запуск
Длина волны, мкм	110 - 240	40 - 80	5 - 30
Относительная ширина линии излучения, %	0.3 – 1.0	0.2 - 1	0.1 - 1
Максимальная средняя мощность, кВт	0.5	0.5 - 1	10
Максимальная пиковая мощность, МВт	0.6	2.0	10
Длительность импульса, пс	40 - 100	20 - 40	10 - 20
Частота повторения импульсов, МГц	2.8 - 5.6 - 11.2 – (22.4)		
Мощность (0.5 кВт) и относительная ширина линии (0.3%), достигнутые в ТГц диапазоне (первая очередь), - рекордные показатели.			

Экспериментальные станции на пучках ТГц излучения

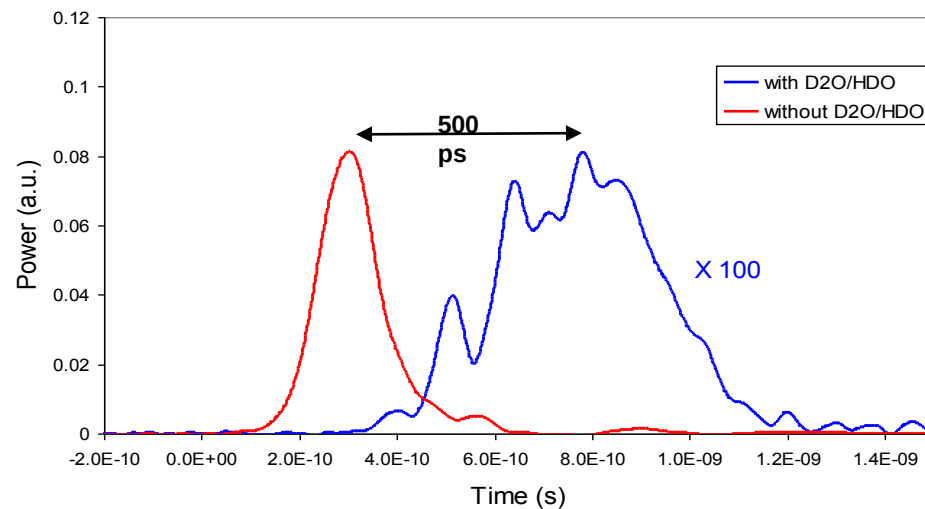


Ultrafast high-resolution THz time domain spectrometry

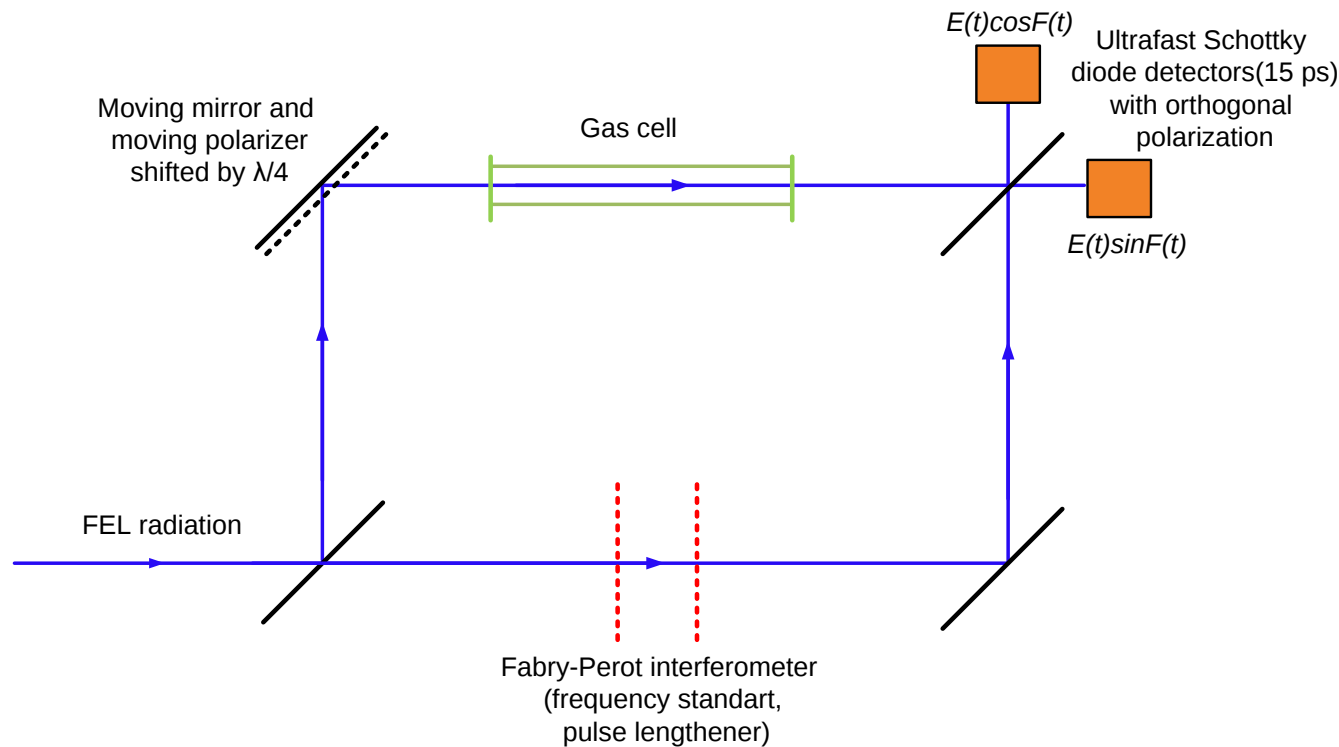
ИХКиГ, ИЯФ



$$V_g = \frac{d\omega}{dk} = \frac{c}{n + \omega \frac{dn}{d\omega}} = 0.85c$$



Applications of Ultrafast high-resolution THz time domain spectrometry

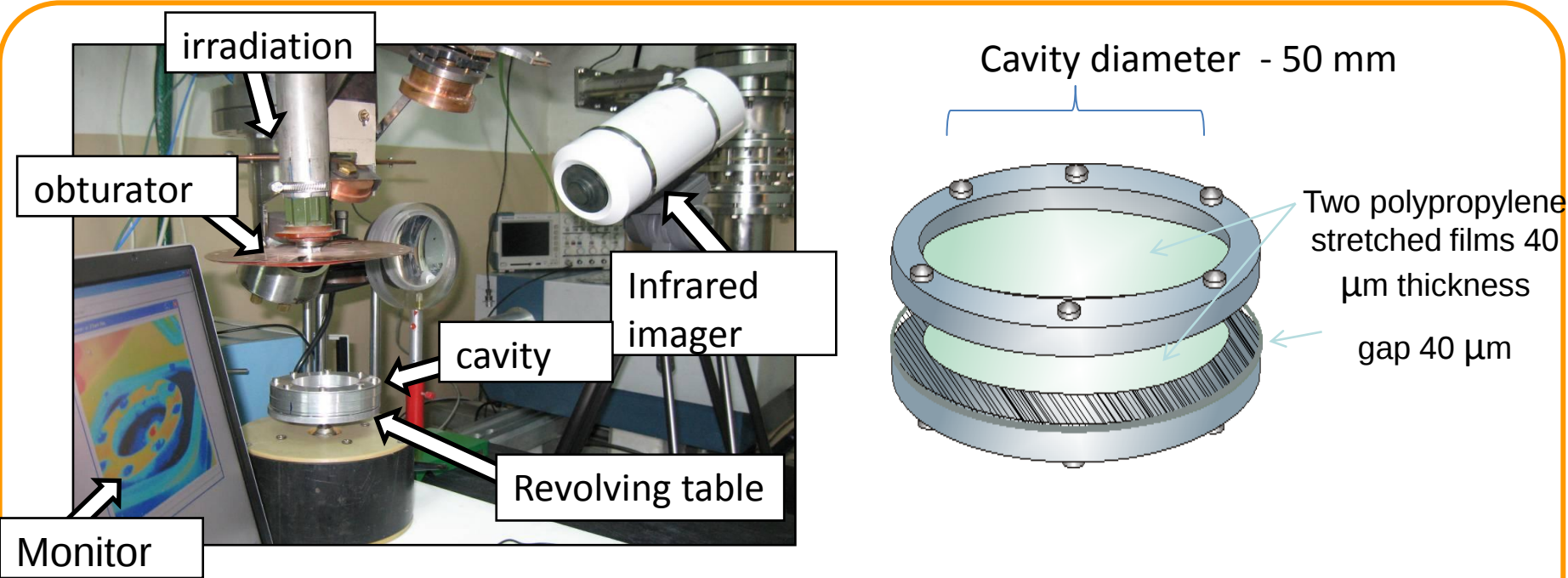


- Time resolved ultrafast time domain spectroscopy
- High-resolution spectroscopy ($\Delta f/f \sim 10^{-6}$)
- Ultra-fast spectroscopy of nonrepeatable phenomena
- Spectral “cinema” with a picture frequency up to 22.5 MHz

Study of influence of THz radiation on biological materials

ИЦиГ, ИЯФ

Experimental setup:



Parameters of cell culture irradiation:

Power density, W/cm ²	1.4	Wave length	70, 130, 150, and 200 μm
Temperature in cavity	35 ± 2°C	Cell culture volume	50 μl



Biological objects for study of influence of terahertz radiation

- pUC 18 plasmid DNA
- stress sensitive cell systems using biosensor
- *E.coli* proteome using the 2D-electrophoresis followed by identification of proteins with the technique of the MALDI-TOF mass-spectrometry
- cultures of microorganisms

A comparative bioinformatics analysis was performed for the regulatory regions of genes promoters

Demidova EV, Goryachkovskaya TN, Malup TK, Bannikova SV, Semenov AI, Vinokurov NA, Kolchanov NA, Popik VM, Peltek SE. Studying the non-thermal effects of terahertz radiation on *Ecoli/pKatG-GFP* biosensor cells. *Bioelectromagnetics*. 2012.

Result №1

No effect of THz radiation on the primary structure of DNA !!!

**Wavelengths 70, 130, 150, and 200 μm ,
the dose up to 1200 J/cm²**

Result №2

**Observed activation of biosensors E.coli/pKatG-gfp, E.coli/pDps-gfp,
E.coli/pCopA-gfp
and no activation E.coli/pEmrR-gfp.**

Result №3

**14 proteins of E.coli cells were identified which changed their
expression under THz irradiation.**

Result №4

Object	Result of THz irradiation
<i>Escherichia coli</i>	Change of protein expression Weak stimulation culture grows
<i>Chlorella vulgaris</i>	Weak stimulation culture grows
<i>Daphnia magna</i>	No effect