

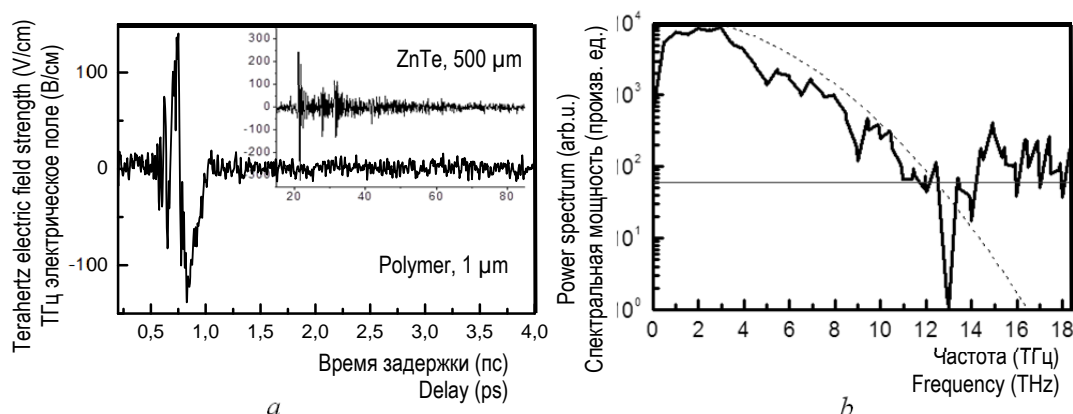
## Полимерные материалы для генерации терагерцового импульсного излучения

### Polymer materials for excitation of pulsed terahertz radiation

Авторы: Микерин С.Л., Плеханов А.И., Симанчук А.Э., Якиманский А.В. (ИВС РАН, Санкт-Петербург)

Authors: Mikerin S.L., Plekhanov A.I., Simanchuk A.E., Yakimansky A.V. (IMC RAS, St.-Petersburg)

Для генерации излучения терагерцового (ТГц) диапазона использованы перспективные нелинейно-оптические полимерные материалы на основе синтезированных высокотемпературных полиимидов, квадратичная нелинейность которых на длине волны 760 нм на порядок больше, чем у обычно используемого кристалла ZnTe. Амплитуда ТГц электрического поля, полученного оптическим выпрямлением фемтосекундных оптических импульсов в пленке толщиной всего в 1 мкм, только в 2 раза меньше, чем в кристалле ZnTe толщиной 500 мкм. Возрастание амплитуды ТГц электрического поля более чем на порядок величины может быть достигнуто при толщине поляризованной пленки, равной длине когерентности (180 мкм на частоте 2 ТГц). При этом спектр полученных импульсов ограничен шириной спектра огибающей импульса накачки.



Импульс от полимерной пленки толщиной 1 мкм, на врезке – импульс от 500 мкм кристалла ZnTe (110) (a); спектр мощности полученных импульсов: красная горизонтальная линия показывает уровень шума, пунктир – спектр огибающей импульса накачки (b)

Pulse from a polymer film 1 micron thick, the inset shows the pulse from a 500-microns ZnTe crystal (110) (a); the power spectrum of the pulses obtained from the polymer shows the noise level (red horizontal line) and the power spectrum of the envelope of the pumping pulse (dashed curve) (b)

Original synthesized nonlinear optical polymer materials based on high-temperature polyimides are used to generate terahertz (THz) radiation. The quadratic nonlinear response of these materials at a wavelength of 760 nm is greater by an order of magnitude than that of widely used ZnTe crystals. The amplitude of the THz electric field obtained by optical rectification of femtosecond optical pulses in the film 1 μm thick is only twice smaller than that in the ZnTe crystal 500 microns thick. The increase in the electric field of THz amplitude by more than an order of magnitude can be achieved with the polarized film with thickness equal to the coherence

length (180  $\mu\text{m}$  at a frequency of 2 THz). The spectrum of the resultant pulses is limited by the spectral width of the pump pulse envelope.

#### **Публикации:**

1. Микерин С.Л., Плеханов А.И., Симанчук А.Э., Якиманский А.В. Новые оптические нелинейные материалы для генерации коротких импульсов терагерцевого диапазона на основе органических полимеров // Квантовая электроника, 2016, т. 46, № 7. С. 609–611.
2. Микерин С.Л., Плеханов А.И., Симанчук А.Э., Якиманский А.В. Возбуждение широкополосного терагерцевого излучения в полингированных нелинейно-оптических полимерах // 7-й Российский семинар по волоконным лазерам 2016 (г. Новосибирск, Россия, 5–9 сентября 2016). Материалы семинара. С. 124–125.
3. Mikerin S.L., Plekhanov A.I., Simanchuk A.E., Yakimansky A.V. Excitation of a broadband terahertz radiation by femtosecond laser pulses in poled nonlinear optical polymers // VII International Symposium "Modern problems of laser physics" – MPLP 2016 (Novosibirsk, Russia, August 22–28, 2016). Technical digest. P. 205.
4. Микерин С.Л., Плеханов А.И., Симанчук А.Э., Якиманский А.В. Генерация широкополосного терагерцевого излучения в резонансных ориентированных органических средах // Интерэкспо ГЕО-Сибирь, 2015, т. 5, № 3. С. 155–163.
5. Микерин С.Л., Плеханов А.И., Симанчук А.Э., Якиманский А.В. Полингированные нелинейно-оптические полимеры для генерации широкополосного терагерцевого излучения // Российская конференция по актуальным проблемам полупроводниковой фотоэлектроники (с участием иностранных ученых) «Фотоника 2015» (г. Новосибирск, Россия, 12–16 октября 2015). Сборник тезисов докладов. С. 111.