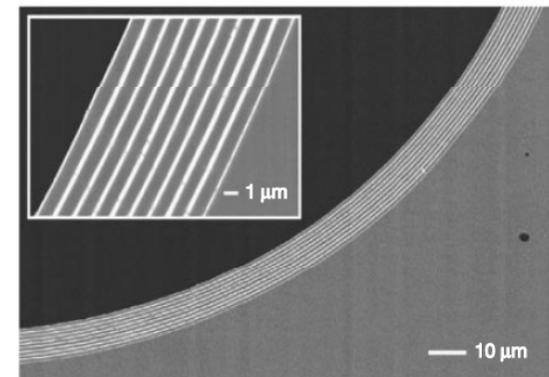
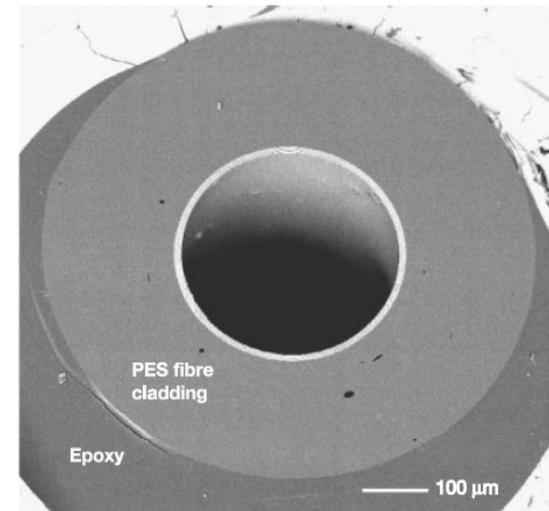


Микроструктурированные световоды с отрицательной кривизной поверхностью полой сердцевины, изготовление и исследование

Косолапов А.Ф., Прямиков А.Д., Бирюков А.С.,
Астапович М.С., Ширяев В.С., Снопатин Г.Е.,
Плотниченко В.Г., Чурбанов М.Ф., Дианов Е.М.

Оптические потери на длине волны 10.6 мкм

Халькогенидные волокна со ступенчатым ППП	1-2 dB/m
Брегговский световод	<1 dB/m



B. Temelkuran, S. D. Hart, G. Benoit, J. D. Joannopoulos and Y. Fink, "Wavelength-scalable hollow optical fibres with large photonic bandgaps for CO₂ laser transmission," *Nature* **420**, 650–53(2002).

Chalcogenide glass hollow core photonic crystal fibers

Frédéric Désévéday, Gilles Renversez, Johann Troles, Patrick Houizot, Laurent Brilland

Ion Vasilief, Quentin Coulombier, Nicholas Traynor, Frédéric Smektala, Jean-Luc Adam, *Optical Materials* 32 (2010) 1532-1539

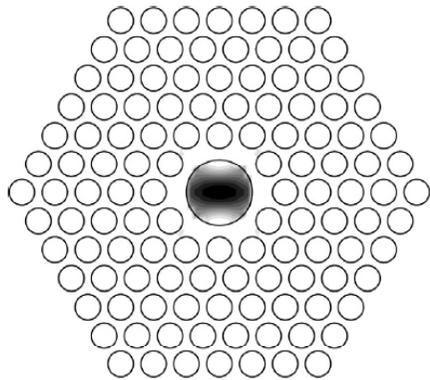
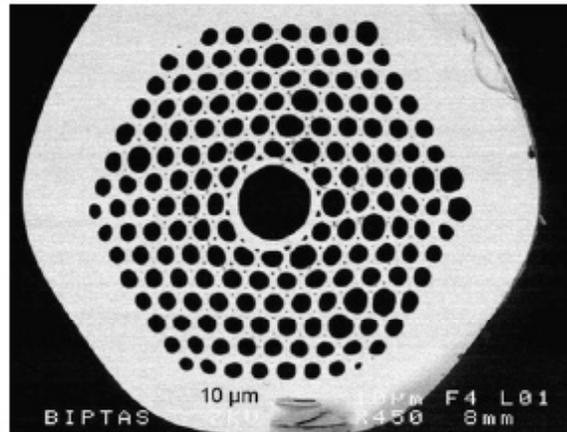
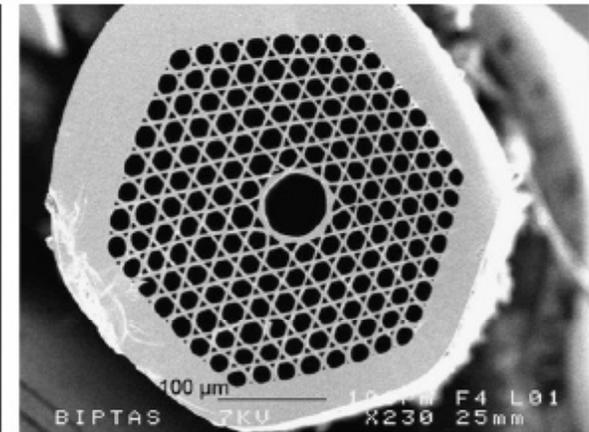


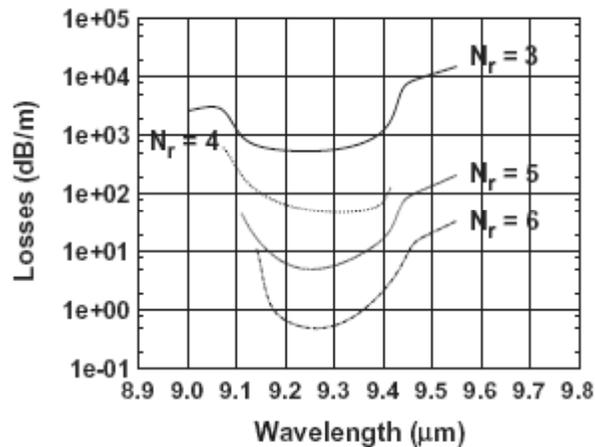
Fig. 5. Modulus of the z-component of the Poynting vector for the fundamental mode of the HC PCF $N_r = 5$ for $D_{core} = 12.83 \mu\text{m}$, $\Lambda = 6.41 \mu\text{m}$ and $d = 4.968 \mu\text{m}$. The modulus is normalized to unity.



(a) with hexagonal lattice cladding :
 fiber diameter = $225 \mu\text{m}$, $\Lambda = 12.1 \mu\text{m}$, $d = 8.7 \mu\text{m}$, $d/\Lambda = 0.72$, $\Phi_{core} = 32 \mu\text{m}$.



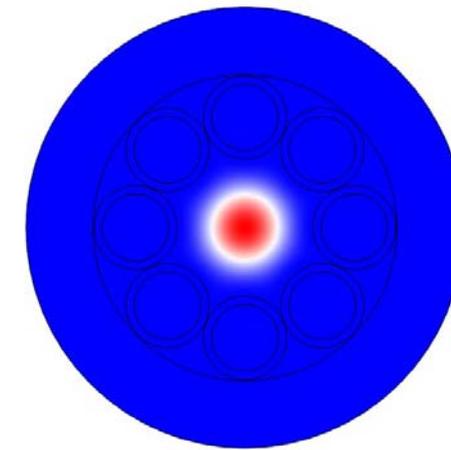
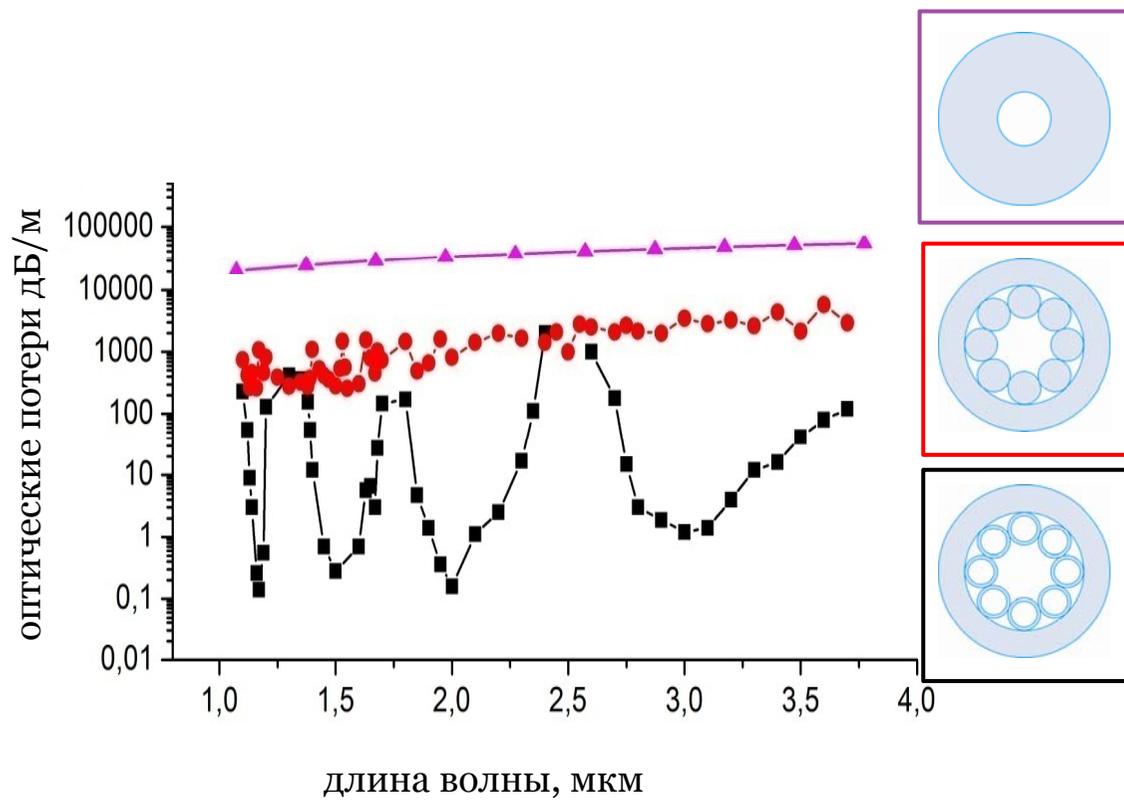
(b) with kagome lattice cladding :
 fiber diameter = $425 \mu\text{m}$, $\Lambda = 23.8 \mu\text{m}$, $d = 17.6 \mu\text{m}$, $d/\Lambda = 0.74$, $\Phi_{core} = 57.8 \mu\text{m}$, triangle sides = $6.0 \mu\text{m}$.



(b) Losses (dB/m)

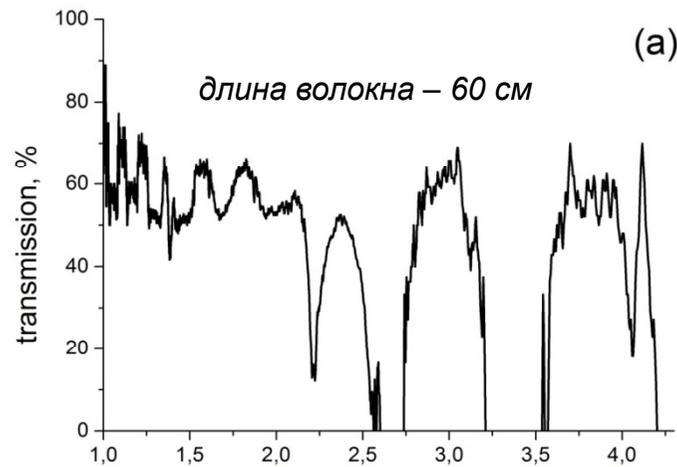


Микроструктурированный световод с отрицательной кривизной поверхностью полый сердцевины

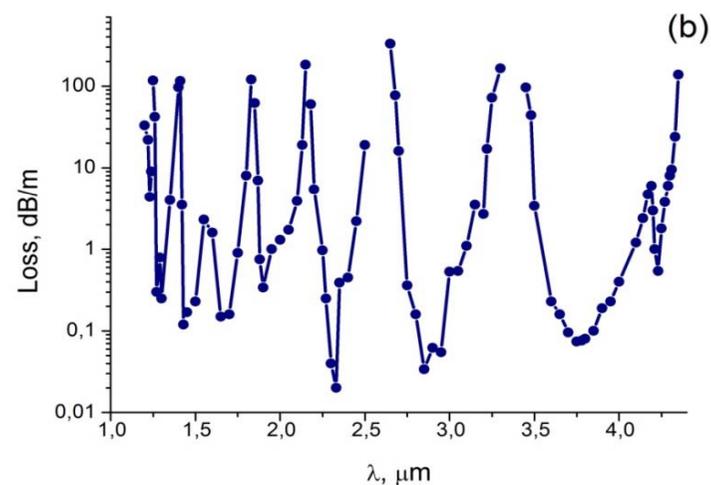
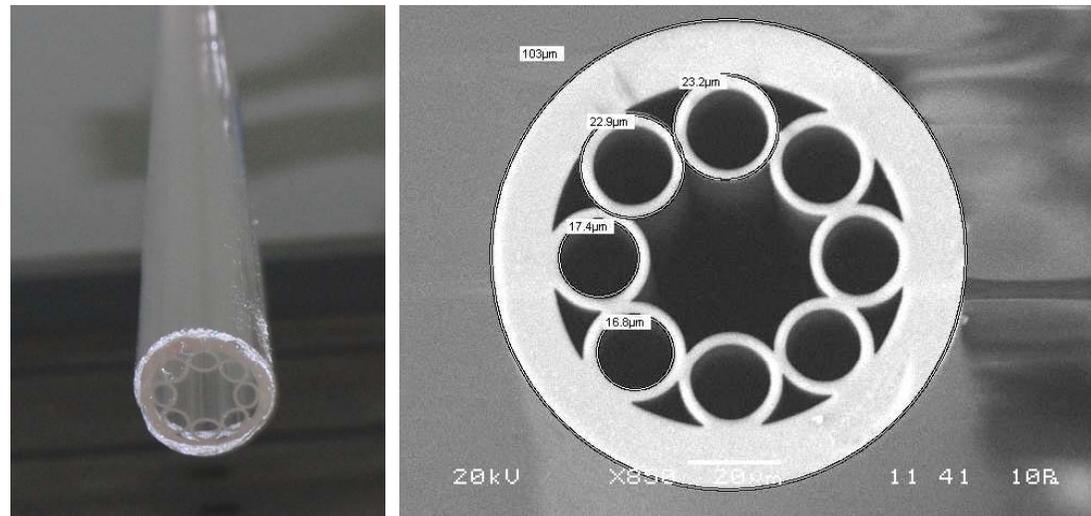


Фундаментальная мода

Микроструктурированный световод из кварцевого стекла с полый сердцевинной

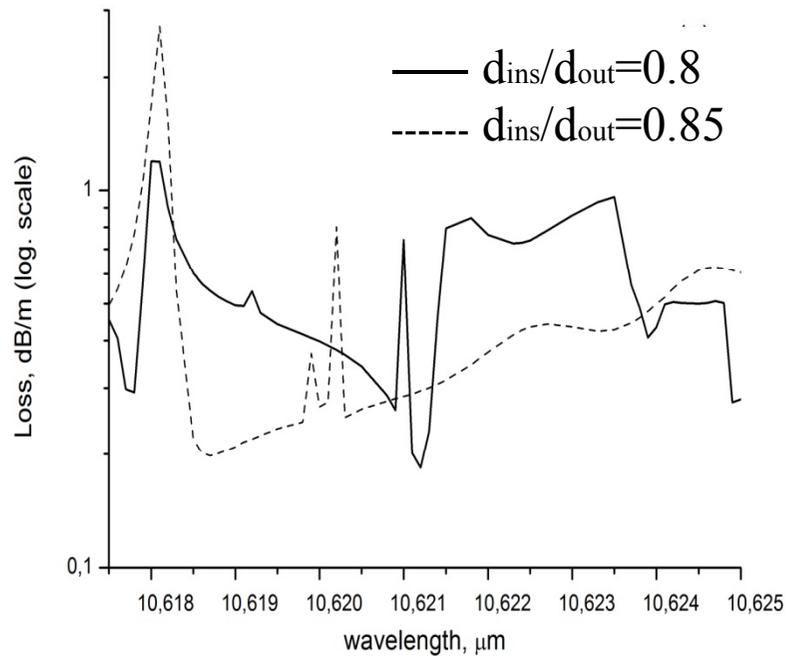


Поглощение в кварцевом стекле – 7 дБ/см ($\lambda=4\mu\text{m}$)

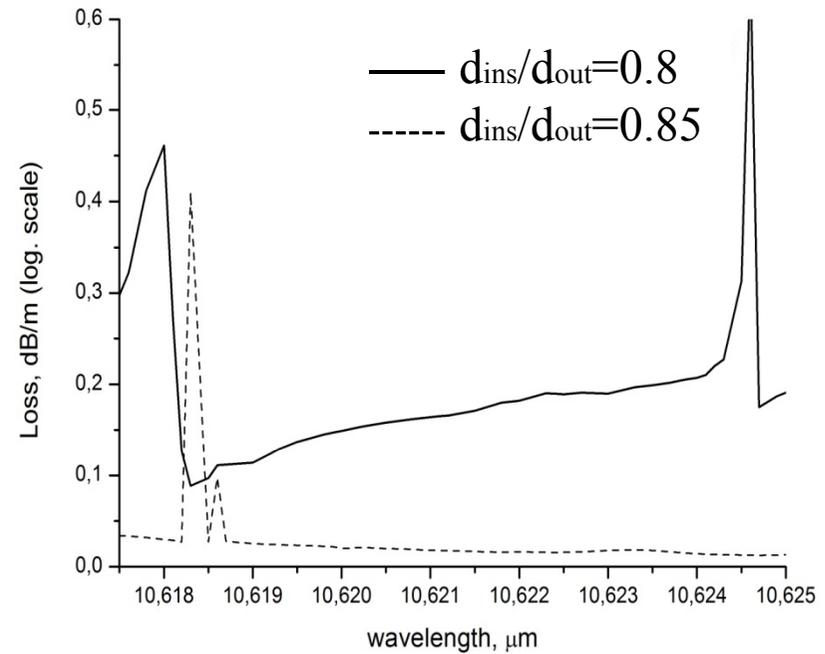


Andrey D. Pryamikov, Alexander S. Biriukov, Alexey F. Kosolapov, Victor G. Plotnichenko, Sergei L. Semjonov, and Evgeny M. Dianov, "Demonstration of a waveguide regime for a silica hollow-core microstructured optical fiber with a negative curvature of the core boundary in the spectral region $> 3.5 \mu\text{m}$," *Opt. Express* **19**, 1441-1448 (2011)

Спектр оптических потерь световода

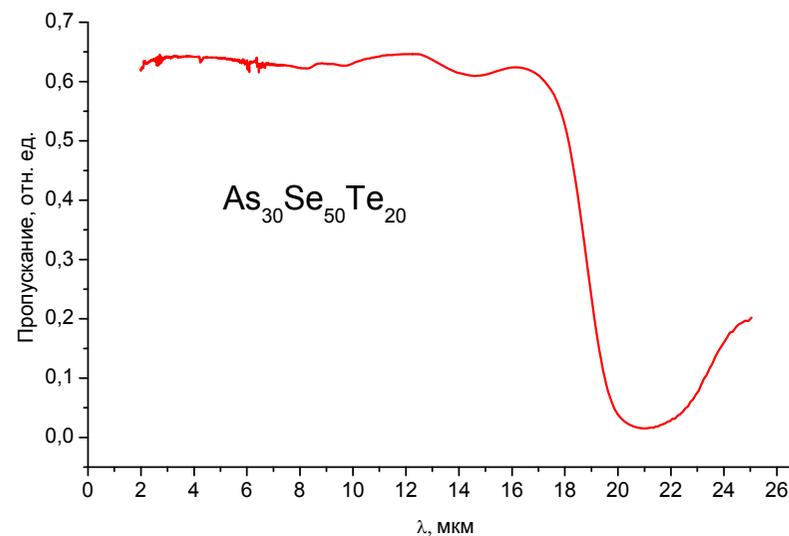
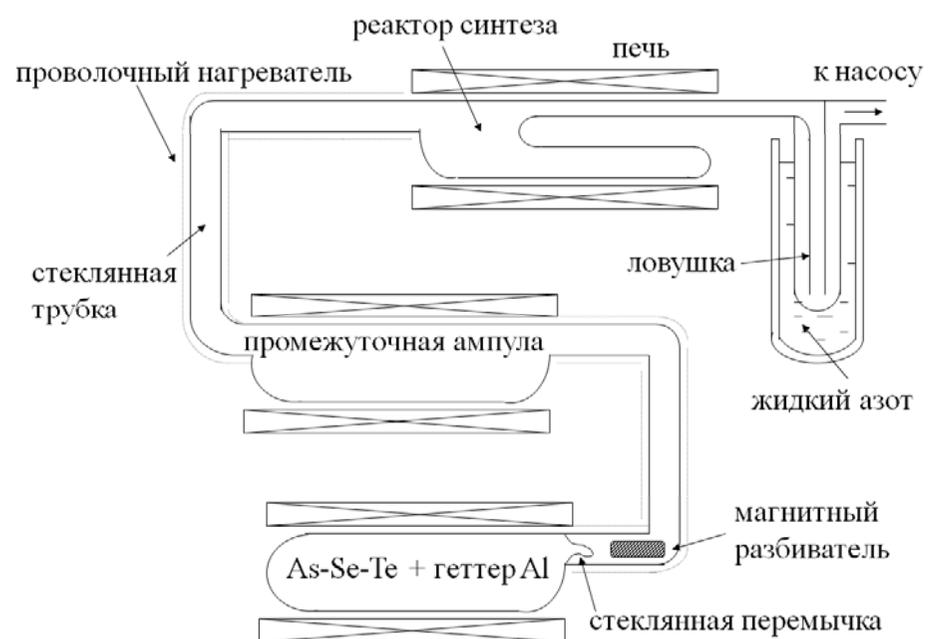


$D_{\text{core}} = 260 \mu\text{m}$

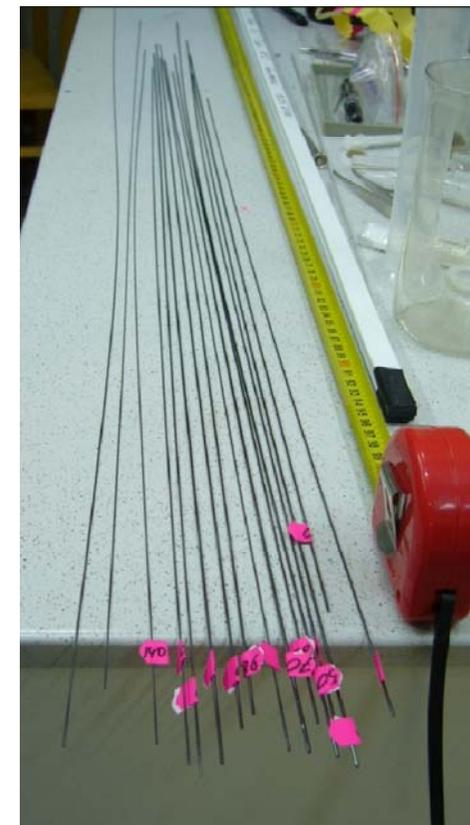
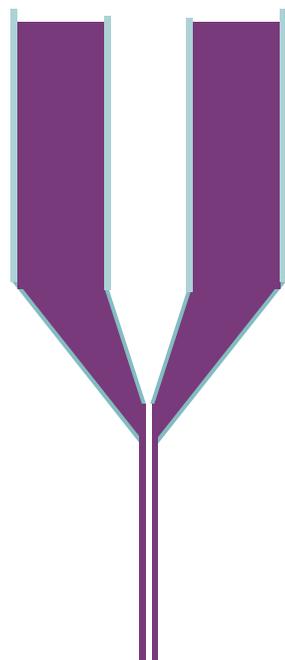


$D_{\text{core}} = 380 \mu\text{m}$

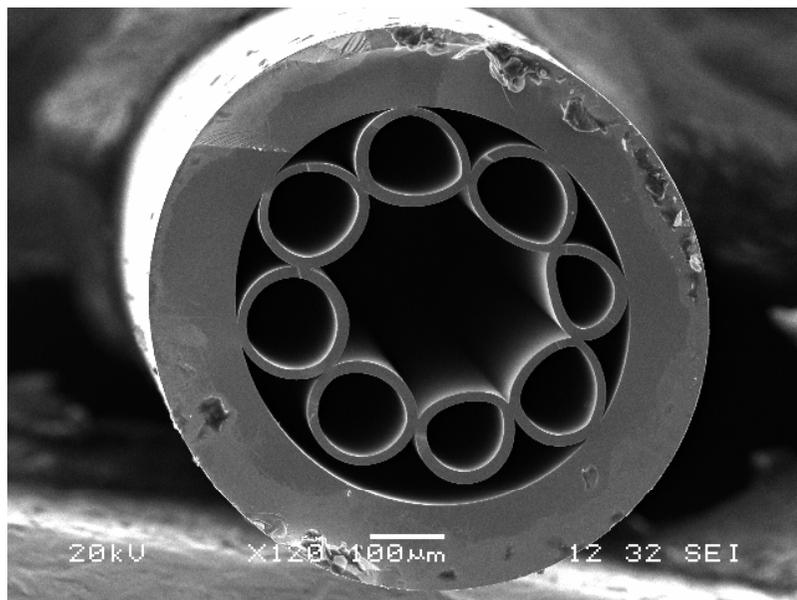
Получение высокочистого стекла состава $As_{30}Se_{50}Te_{20}$



Изготовление световода

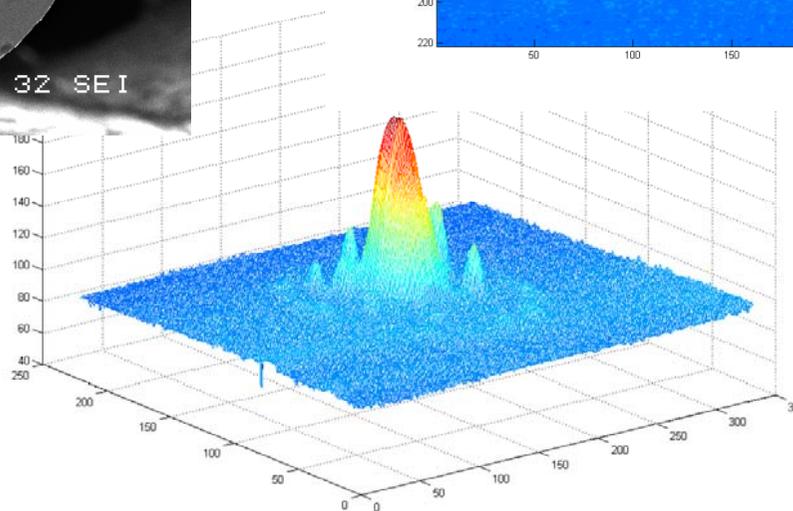
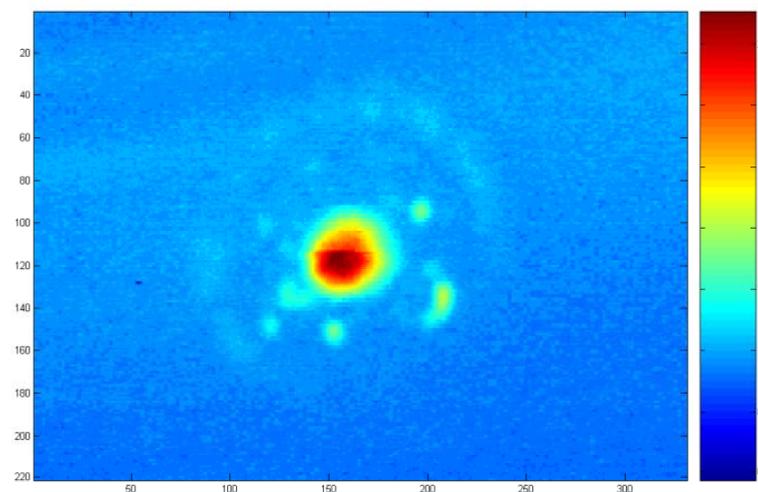


Демонстрация распространения излучения CO₂ лазера по световоду

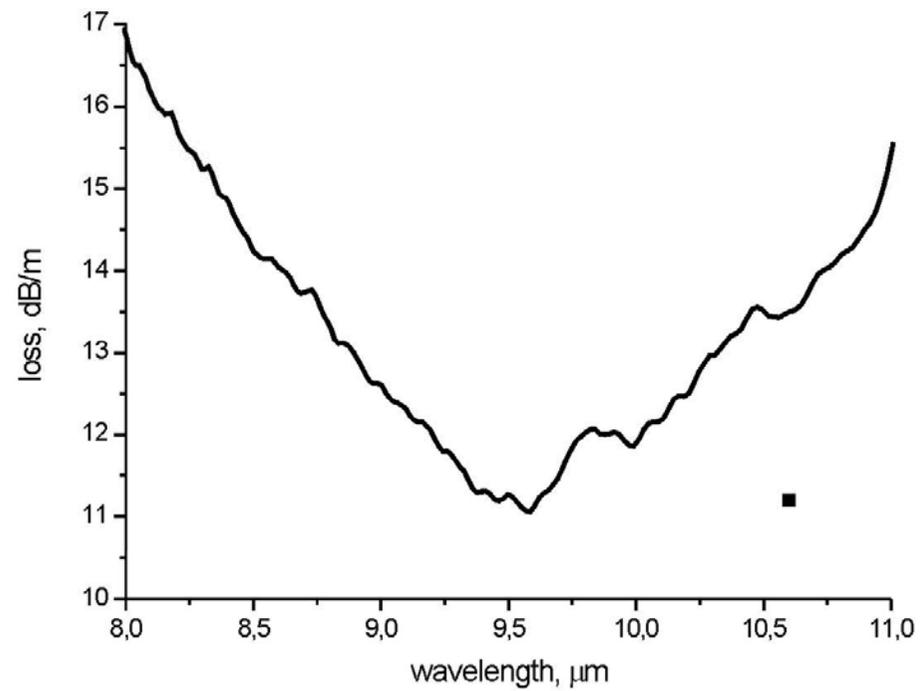


$D_{\text{core}}=380\mu\text{m}$

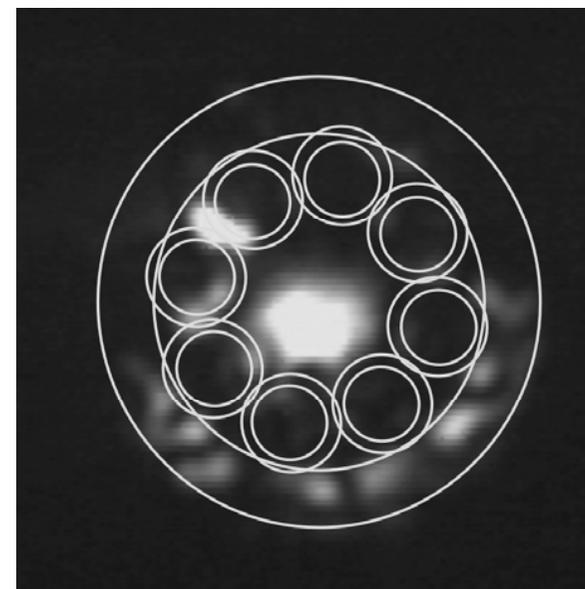
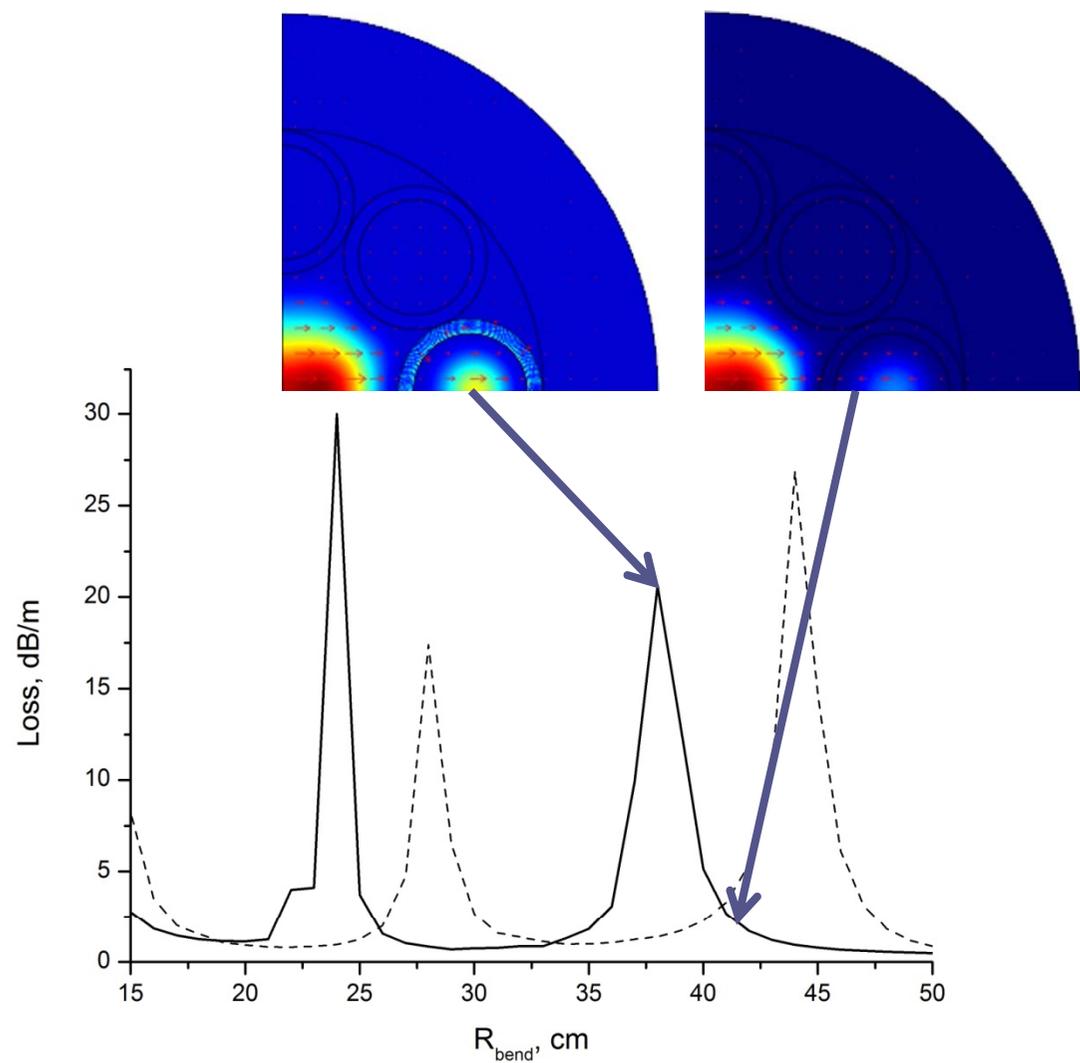
$d_{\text{ins}}/d_{\text{out}}=0.8$



Измеренные оптические потери



Изгибные потери



Заключение

- Предложена технологически простая структура световода с полый сердцевинной для передачи излучения в среднем ИК диапазоне длин волн
- Из халькогенидного стекла $As_{30}Se_{50}Te_{20}$ изготовлен микроструктурированный световод с заданной геометрией
- Впервые продемонстрирована передача излучения CO_2 лазера по микроструктурированному световоду с полый сердцевинной