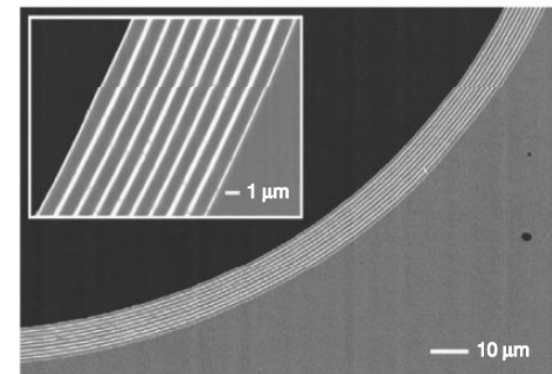
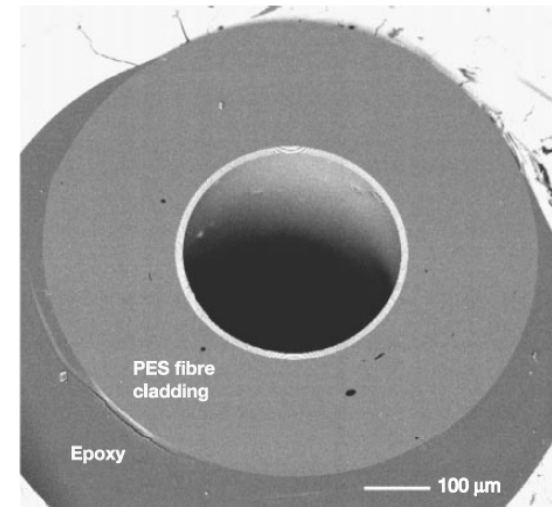


# Микроструктурированные световоды с отрицательной кривизной поверхностью полой сердцевины, изготовление и исследование

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 CO<sub>2</sub> laser transmission," *Nature* **420**, 650–53(2002).

# Chalcogenide glass hollow core photonic crystal fibers

Frédéric Désévédavy, 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

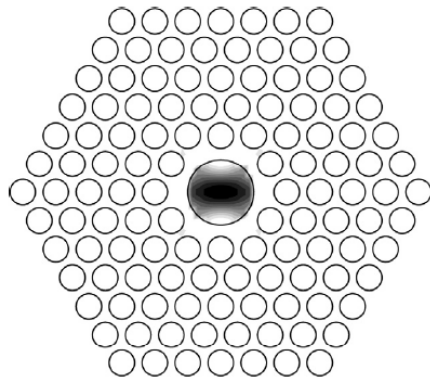
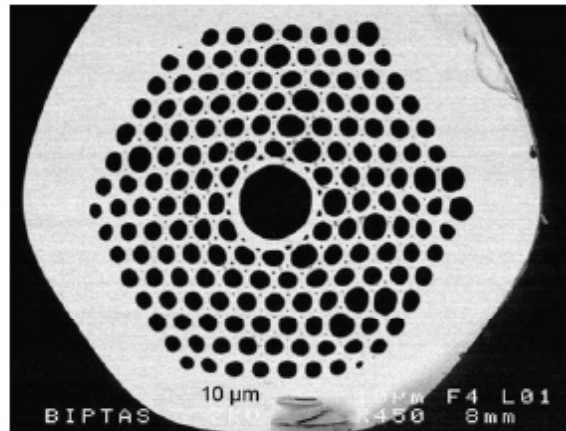
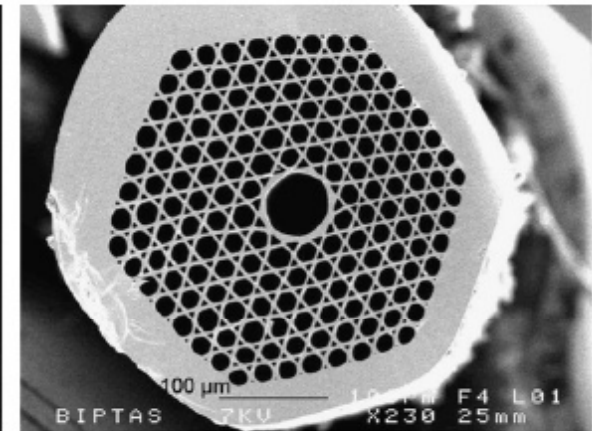


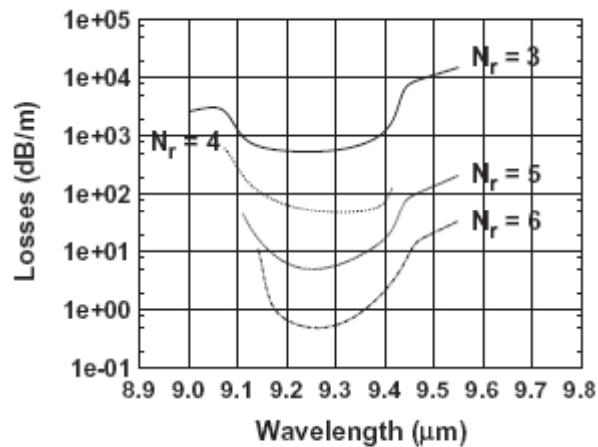
Fig. 5. Modulus of the z-component of the Poynting vector for the fundamental mode of the HC PCF  $N_r = 5$  for  $D_{core} = 12.83 \mu\text{m}$ ,  $\Lambda = 6.41 \mu\text{m}$  and  $d = 4.968 \mu\text{m}$ . The modulus is normalized to unity.



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



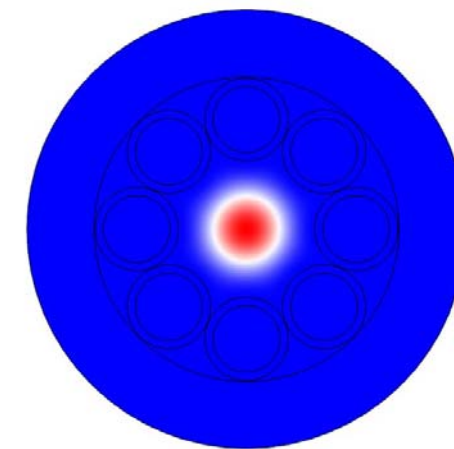
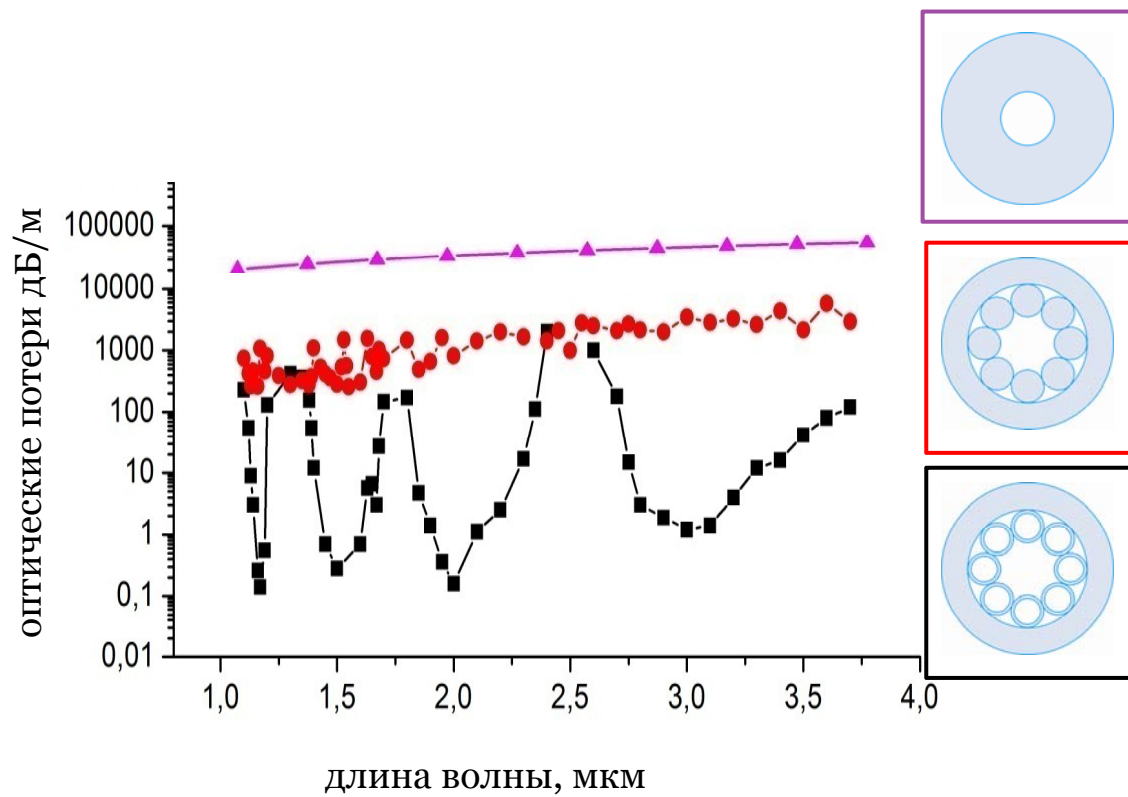
(b) with kagome lattice cladding :  
 fiber diameter =  $425 \mu\text{m}$ ,  $\Lambda = 23.8 \mu\text{m}$ ,  $d = 17.6 \mu\text{m}$ ,  $d/\Lambda = 0.74$ ,  $\Phi_{core} = 57.8 \mu\text{m}$ , triangle sides =  $6.0 \mu\text{m}$ .



(b) Losses (dB/m)

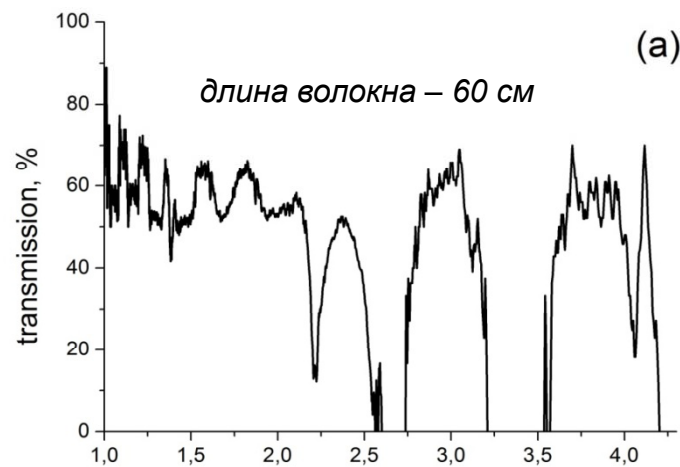


# Микроструктурированный световод с отрицательной кривизной поверхностью полый сердцевины

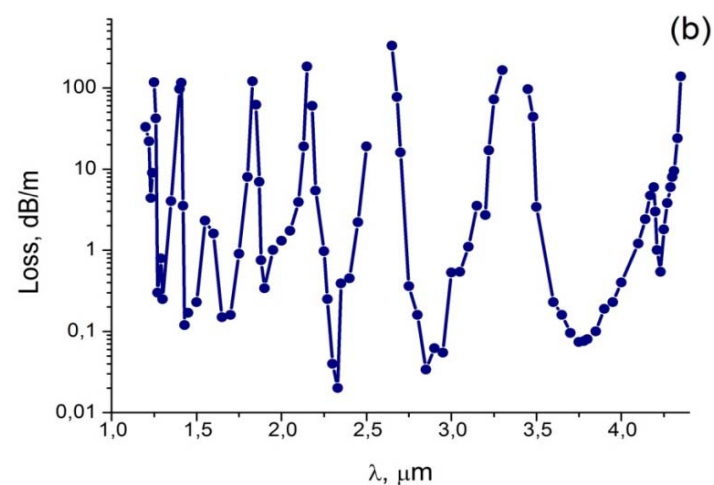
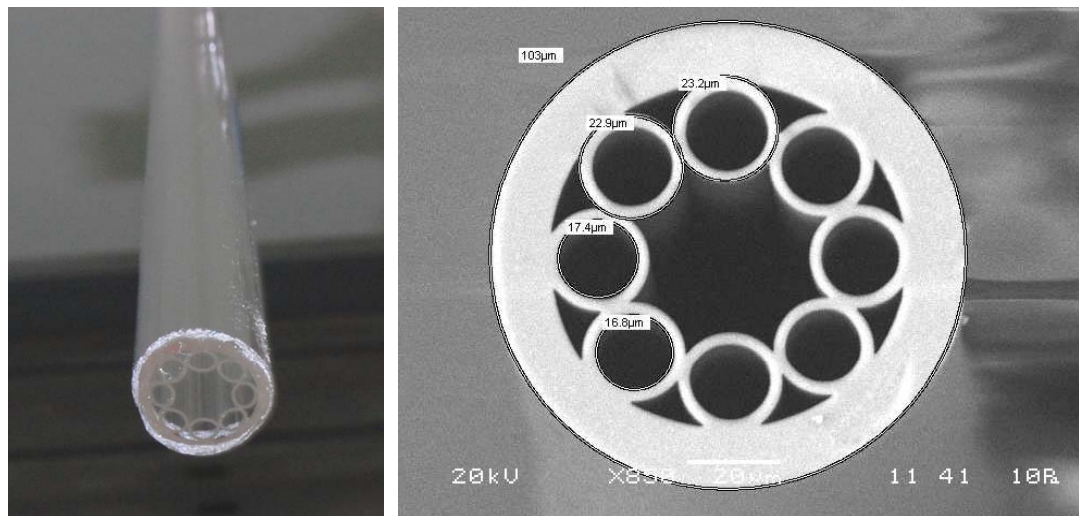


Фундаментальная мода

# Микроструктурированный световод из кварцевого стекла с полый сердцевинной

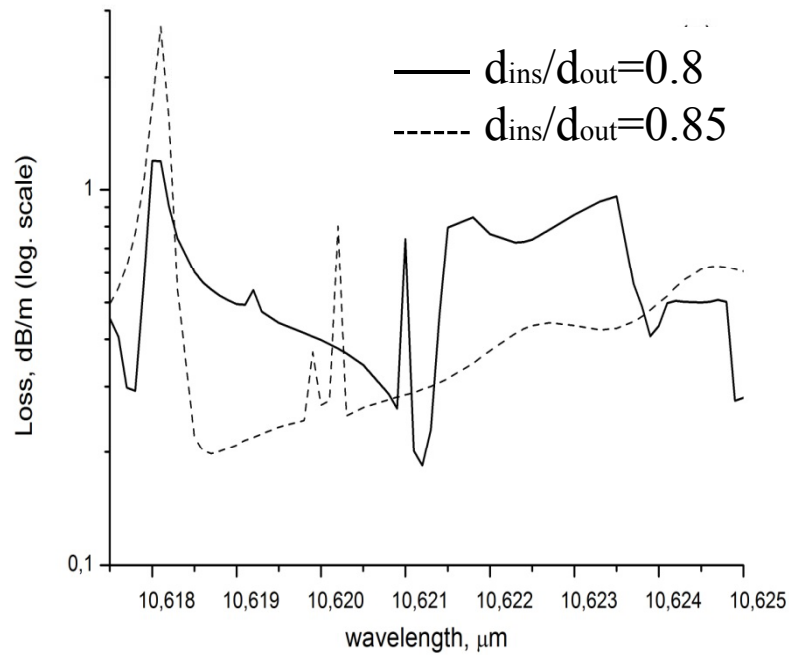


Поглощение в кварцевом стекле – 7 дБ/см ( $\lambda=4\mu\text{m}$ )

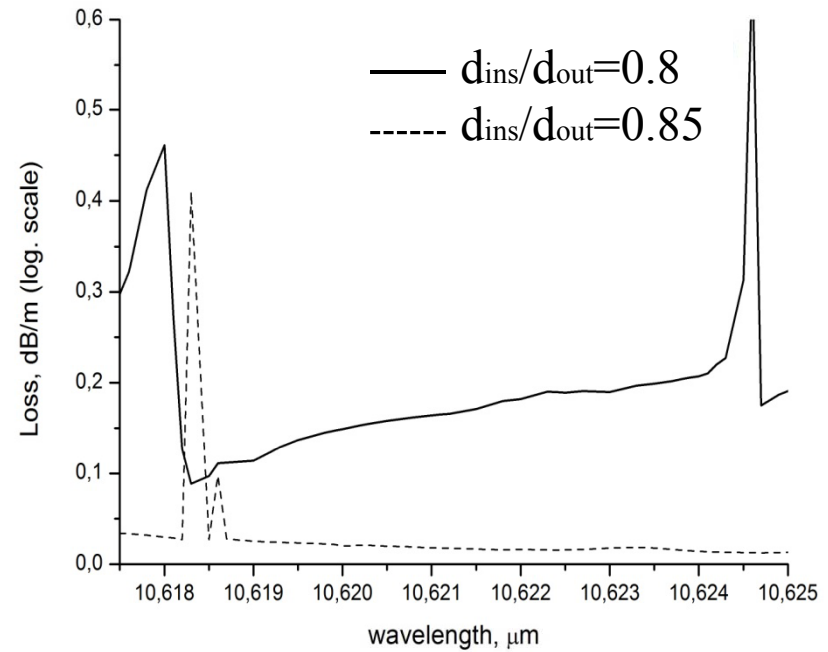


Andrey D. Pryamikov, Alexander S. Biriukov, Alexey F. Kosolapov, Victor G. Plotnichenko, Sergei L. Semjonov, and Evgeny M. Dianov, "Demonstration of a waveguide regime for a silica hollow - core microstructured optical fiber with a negative curvature of the core boundary in the spectral region  $> 3.5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

# Спектр оптических потерь световода

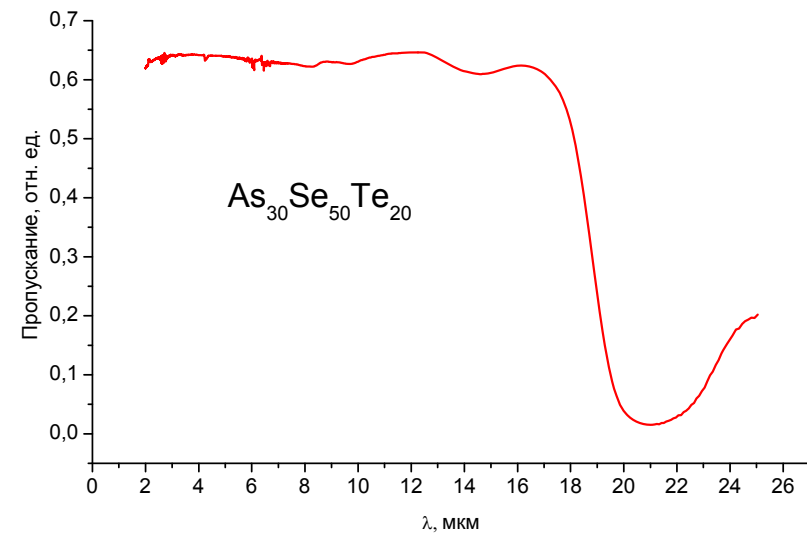
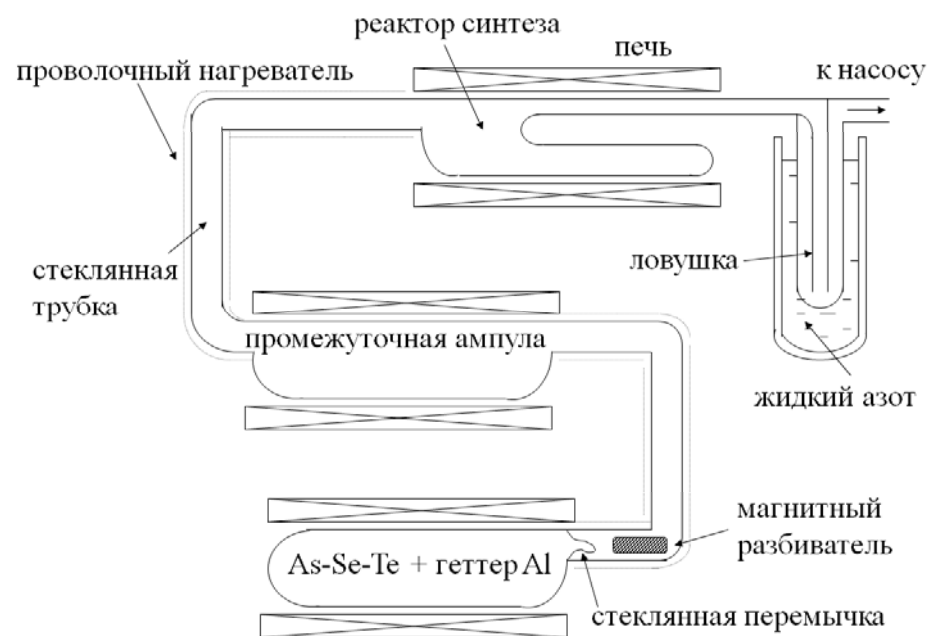


$D_{\text{core}} = 260 \mu\text{m}$



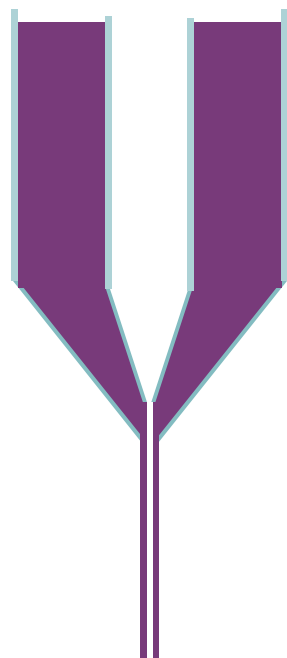
$D_{\text{core}} = 380 \mu\text{m}$

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



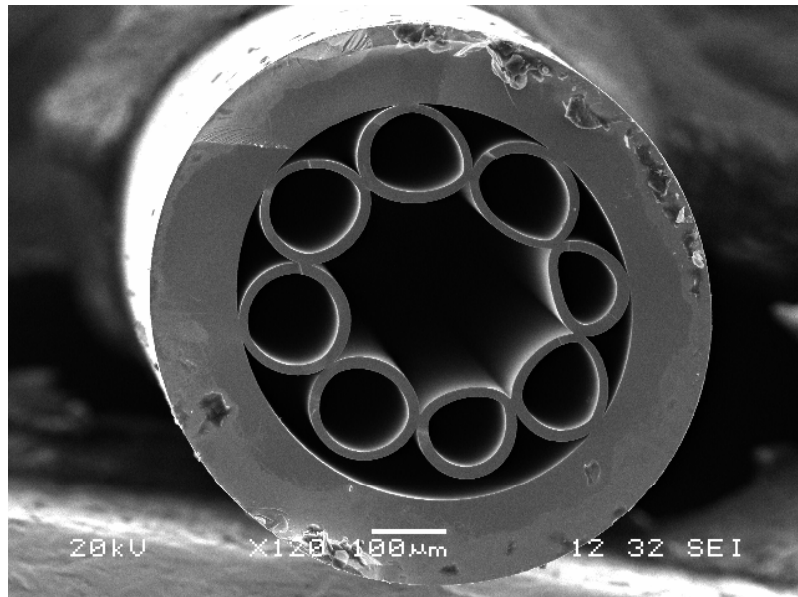


# Изготовление световода



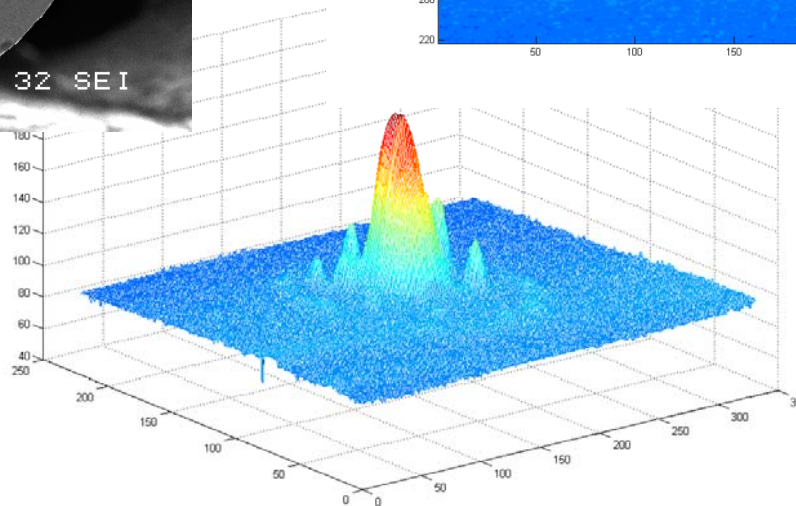
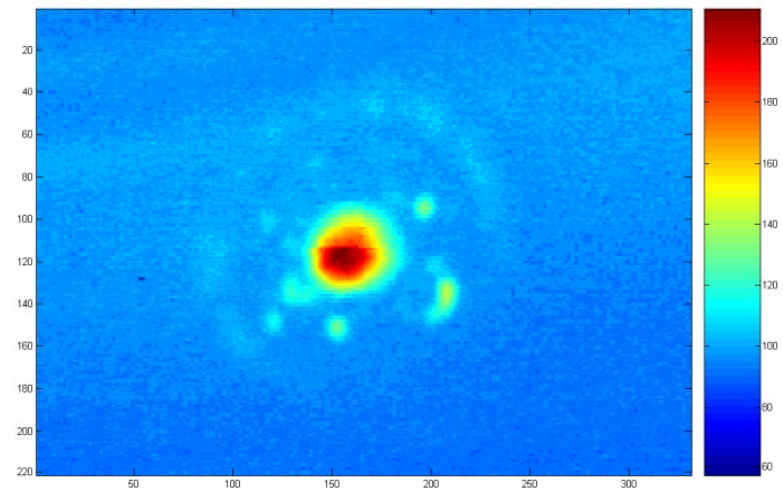


# Демонстрация распространения излучения CO<sub>2</sub> лазера по световоду

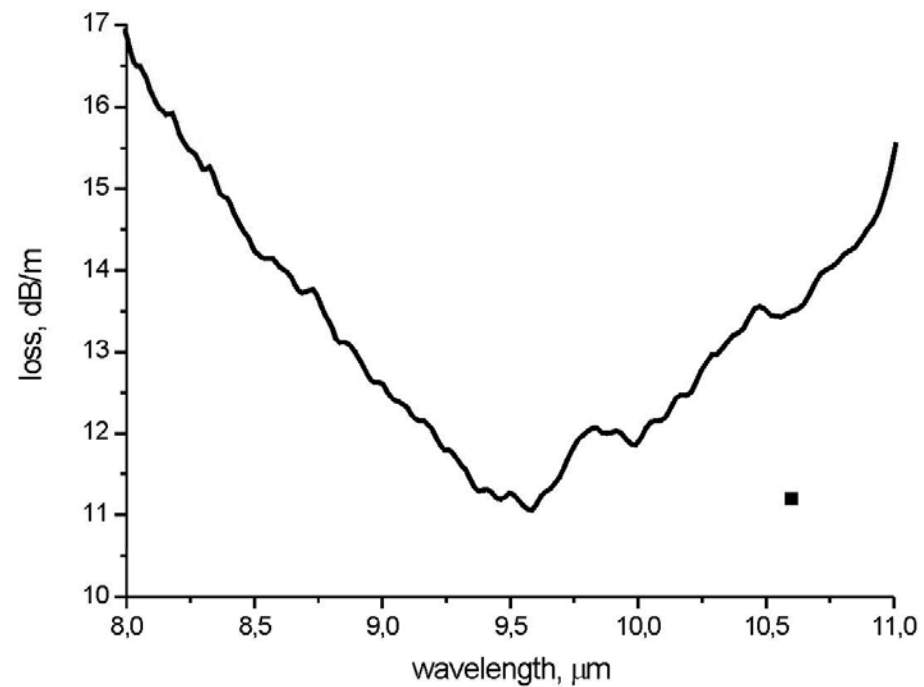


$D_{\text{core}}=380\mu\text{m}$

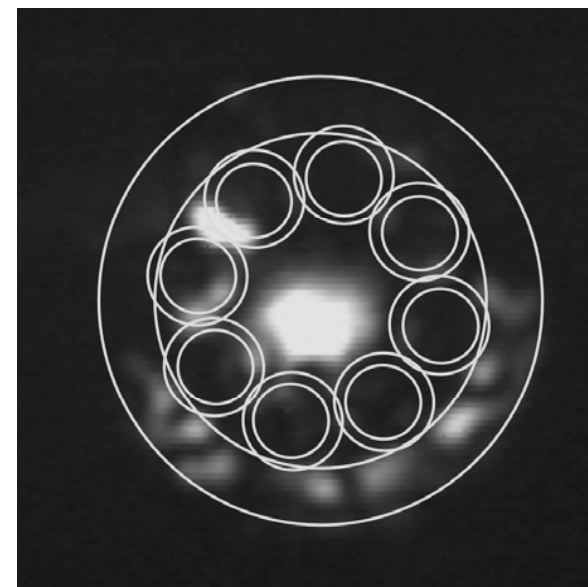
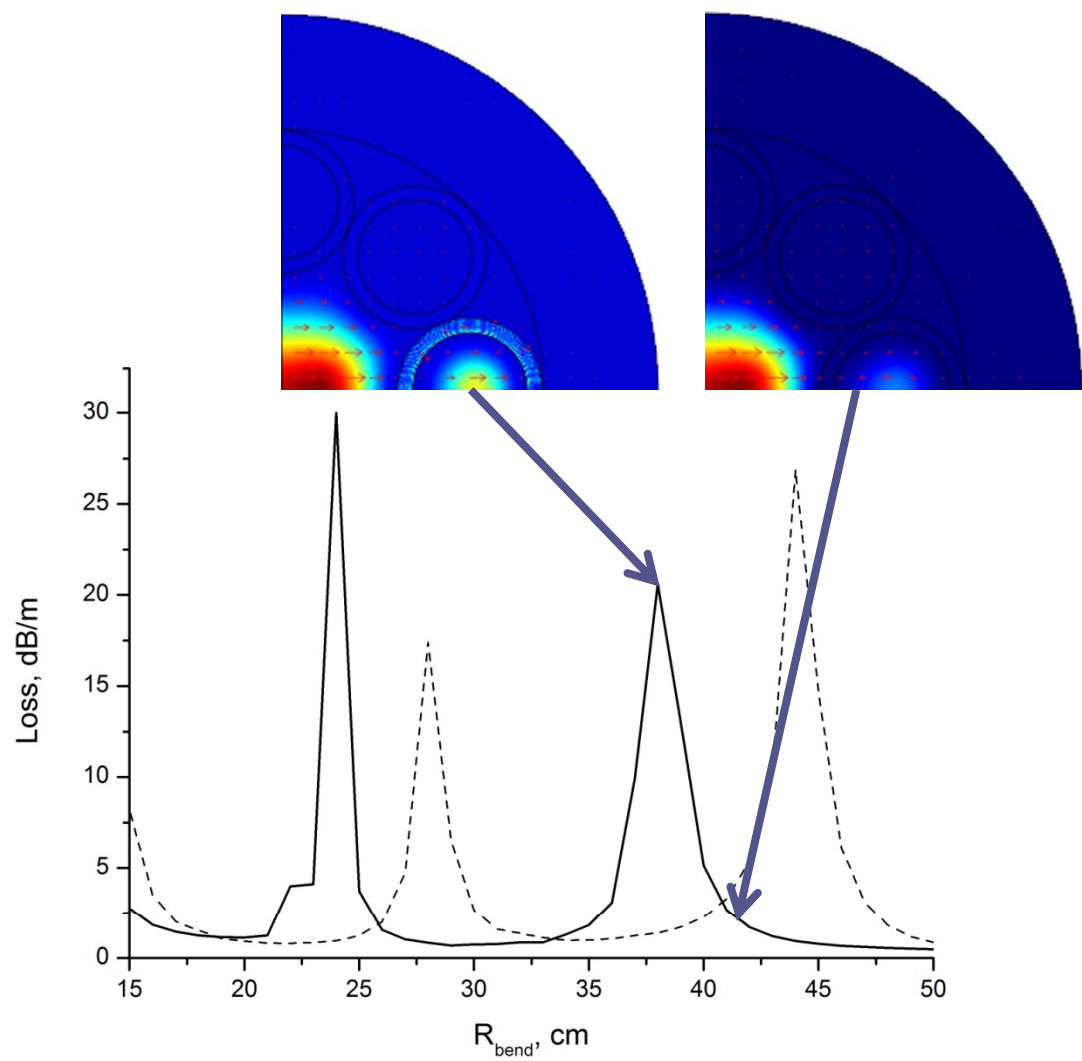
$d_{\text{ins}}/d_{\text{out}}=0.8$



# 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