

Всероссийская
конференция по волоконной оптике,
Пермь, 12-14 октября, 2011

«Особенности фоточувствительности световодов
с высокой концентрацией германия,
подвергнутых водородной обработке»

Медведков О.И., *Васильев С.А.*,
Гнусин П.И., *Дианов Е.М.*



Научный центр волоконной оптики РАН

План доклада

1. Введение

- *Типы фоточувствительности*
- *Свойства решеток*
- *Методика анализа*

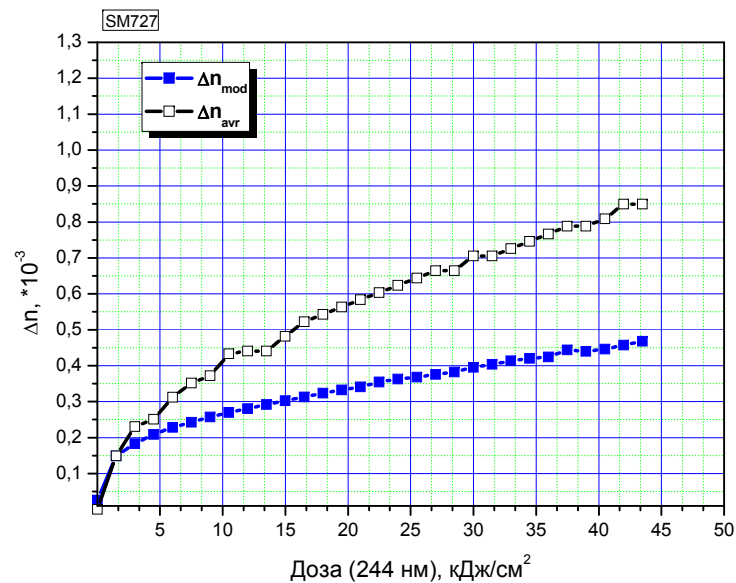
2. Динамика записи и отжига решеток

3. Выводы

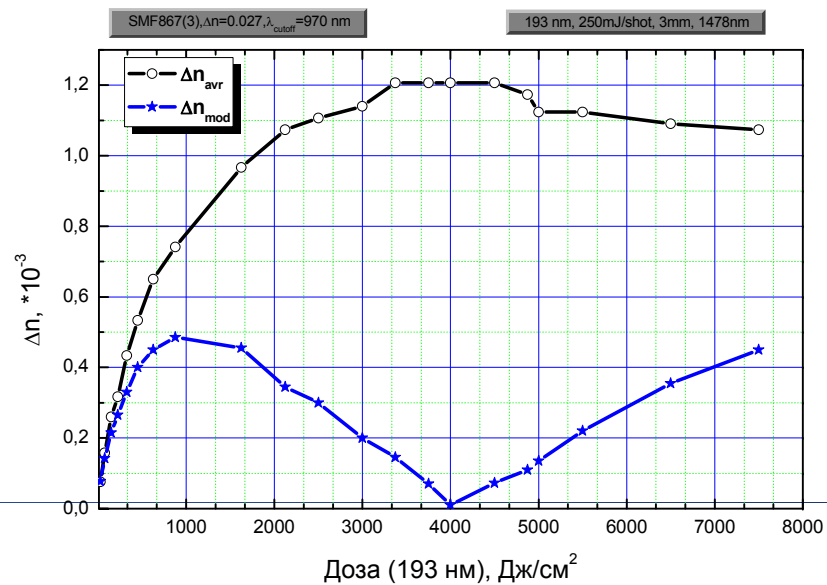


• Типы фоточувствительности:

Тип 1



Тип 2a



Тип 1 (H_2):

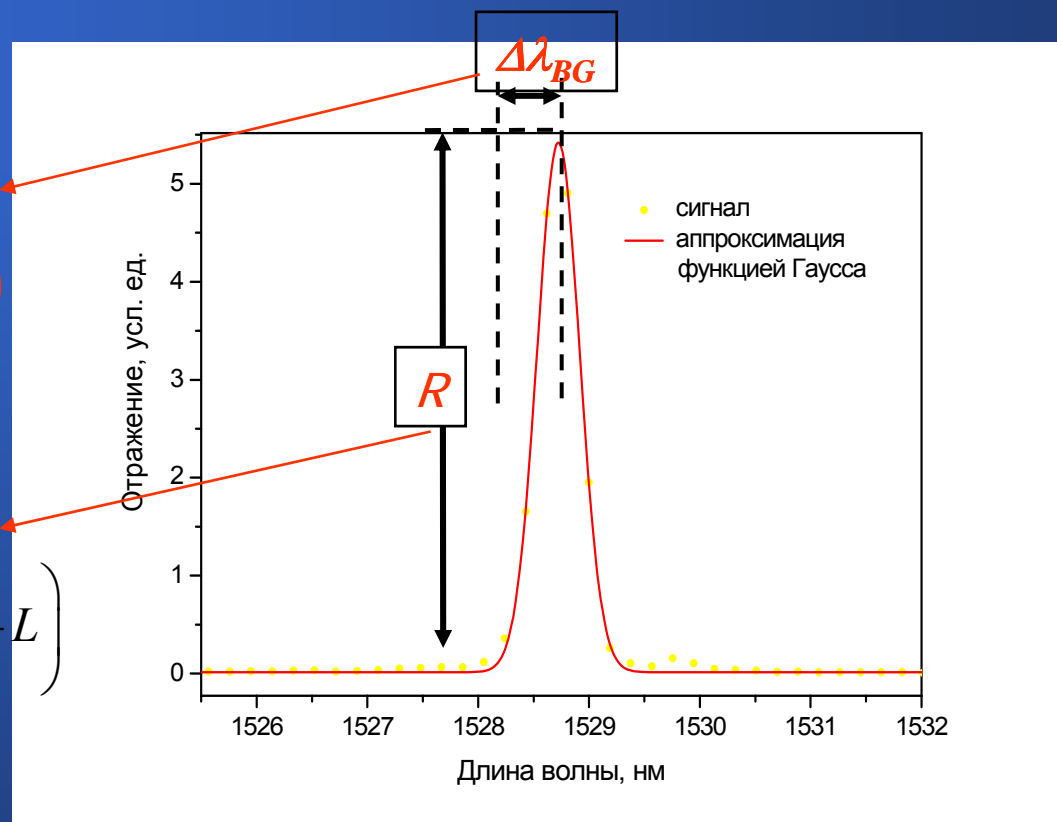
- Доза/10;
- $\Delta n \cdot 10$.



• Определение наведенного ПП по динамике Бр. решетки:

$$\frac{\Delta\lambda_{BG}}{\lambda_{BG}} = \frac{\eta\Delta n_{avr}}{n_{eff}}$$

$$R = th^2\left(\frac{\pi\eta\Delta n_{mod}}{\lambda_{BG}}L\right)$$

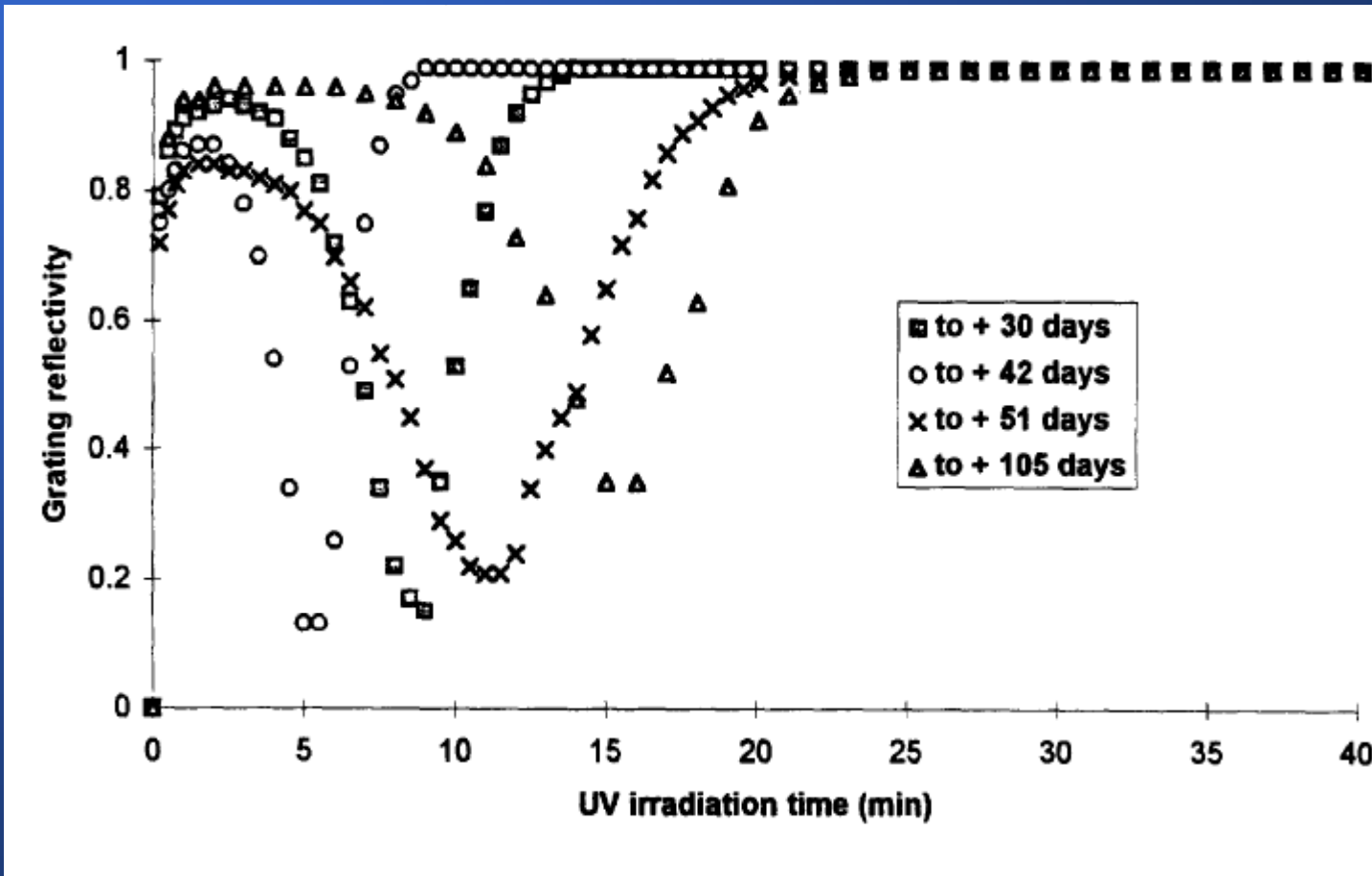


$$n(z) = n_{avr} + \sum A_m \cdot \sin(m \cdot 2 \cdot \pi \cdot z / \Lambda);$$

$$Abs(A_m) = \Delta n_{mod}^m$$



INFLUENCE OF H₂ LOADING ON THE KINETICS OF TYPE IIA FIBRE BRAGG GRATING PHOTOINSCRIPTION



Световод

1. GeO_2 – 14 мол.% $\lambda_c \sim 1.0$ мкм (тип 1)
2. GeO_2 – 20 мол.% $\lambda_c \sim 1.0$ мкм (тип 2а)
3. GeO_2 – 75 мол.% $\lambda_c \sim 1.0$ мкм (тип 2а)

Водородная обработка

$P \sim 75$ атм

$T \sim 100$ °С

$t \sim 12$ ч

Облучение

$\lambda_{UV} = 244$ нм

$P \sim 50$ мВт

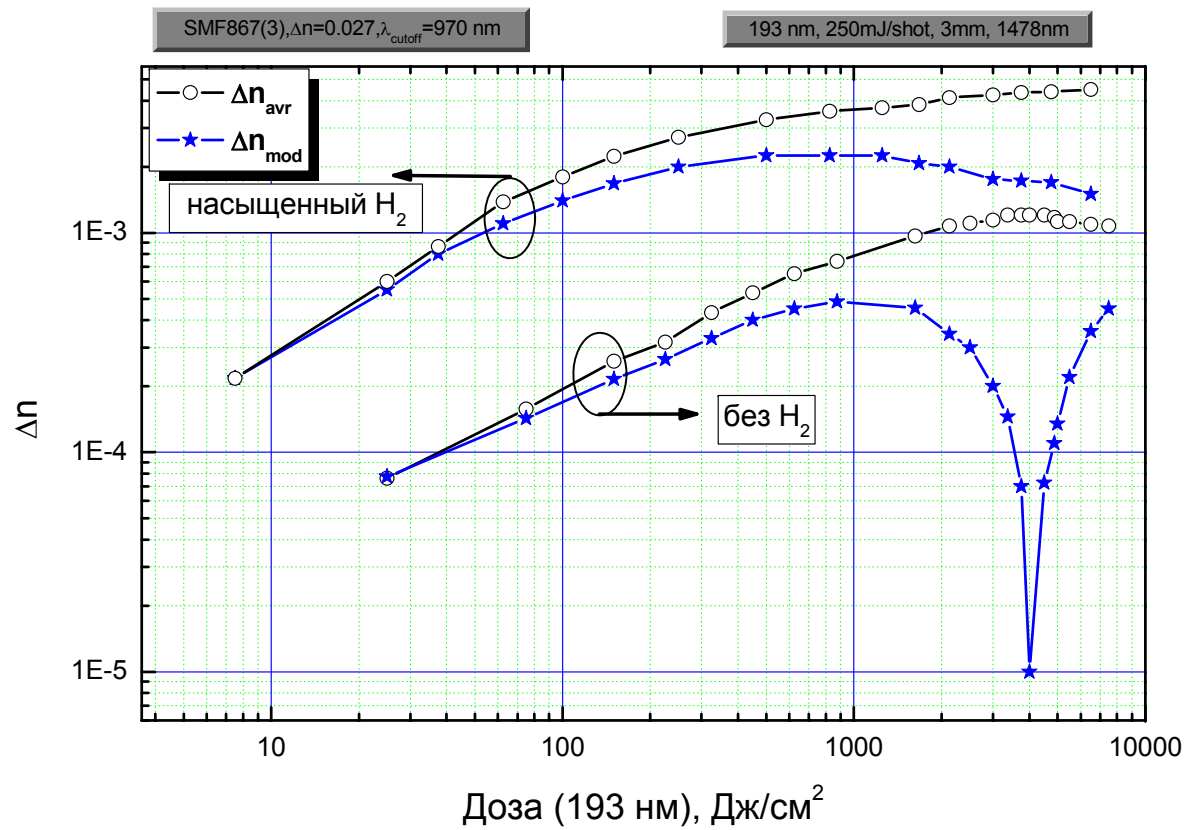
Вывод молекулярного водорода

$T \sim 75$ °С

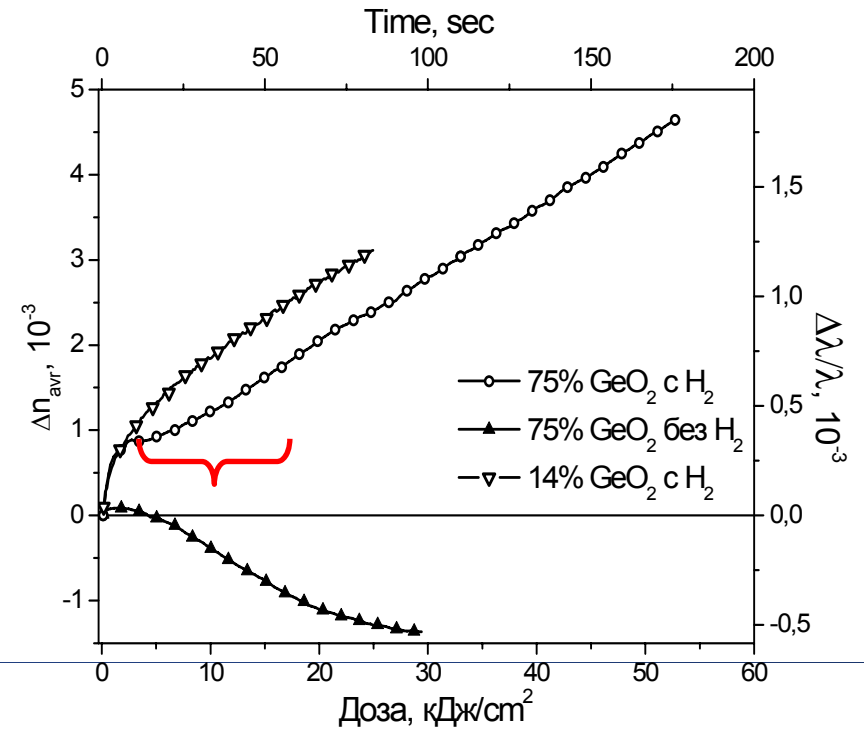
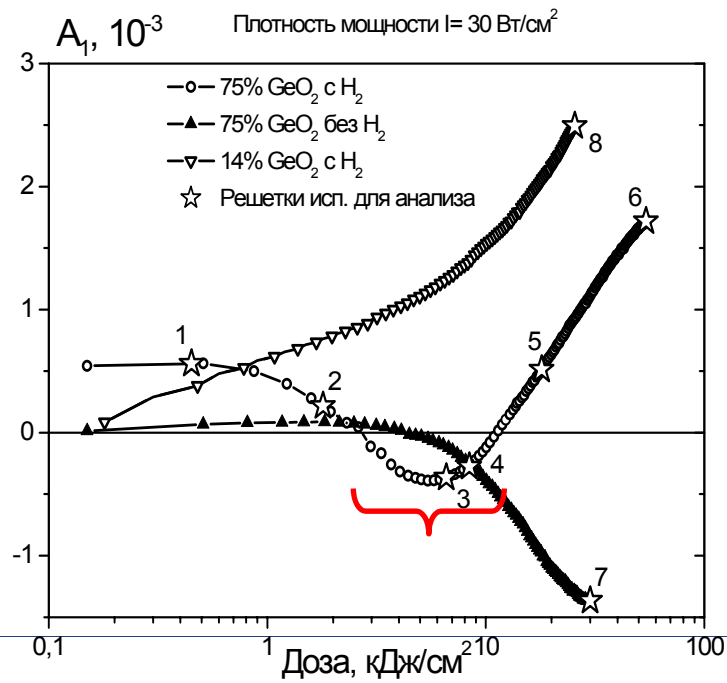
$t \sim 36$ ч



• Динамика записи Бр. решетки в световоде с 20 мол.% GeO₂:

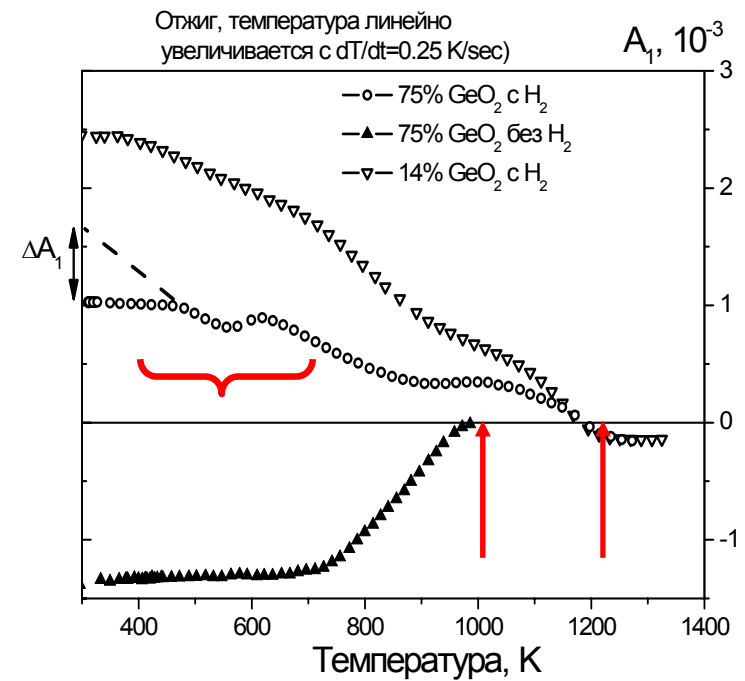
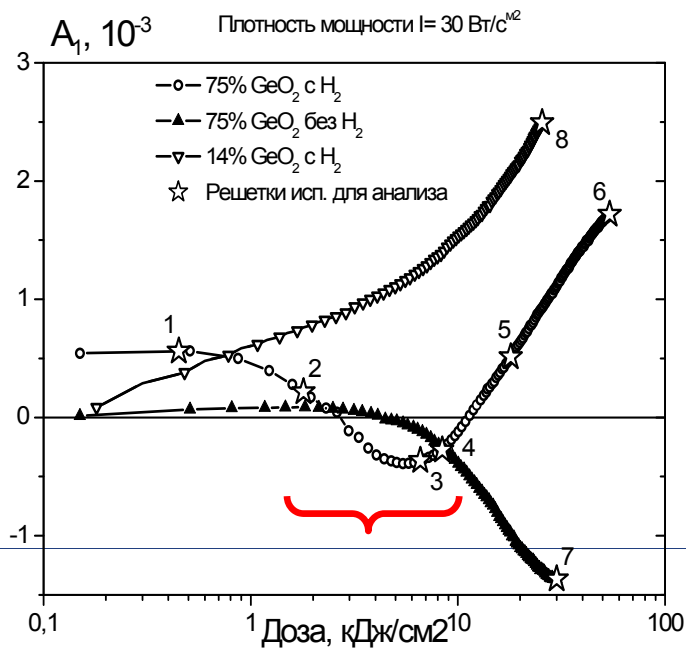


• Динамика записи Бр. решеток в световодах с 14 и 75 мол.% GeO₂:

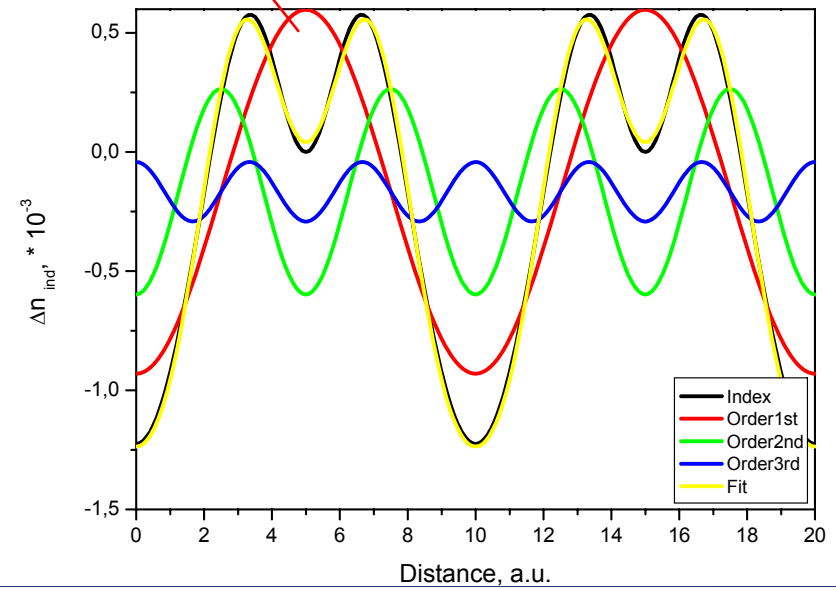
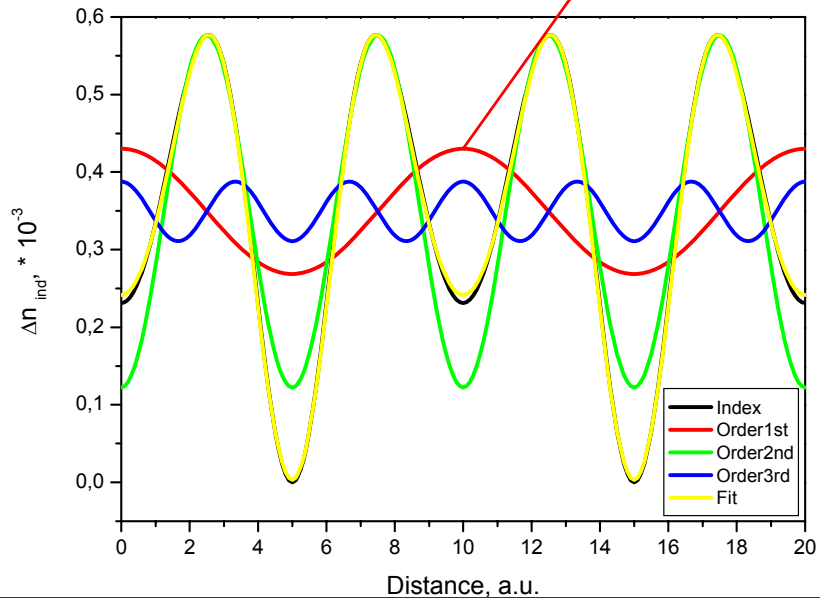
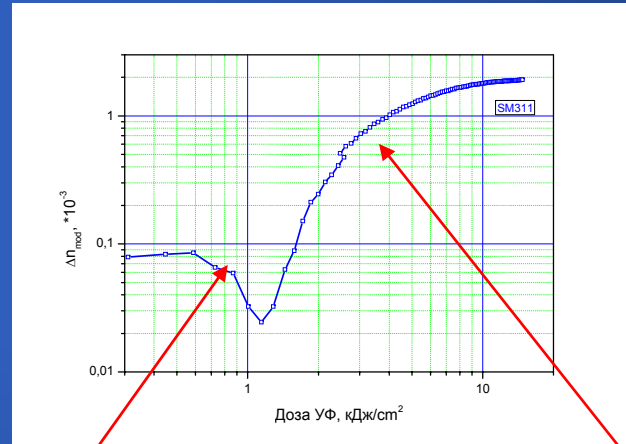


• Динамика записи и отжига Бр. решеток в световодах с 14 и 75 мол.% GeO₂:

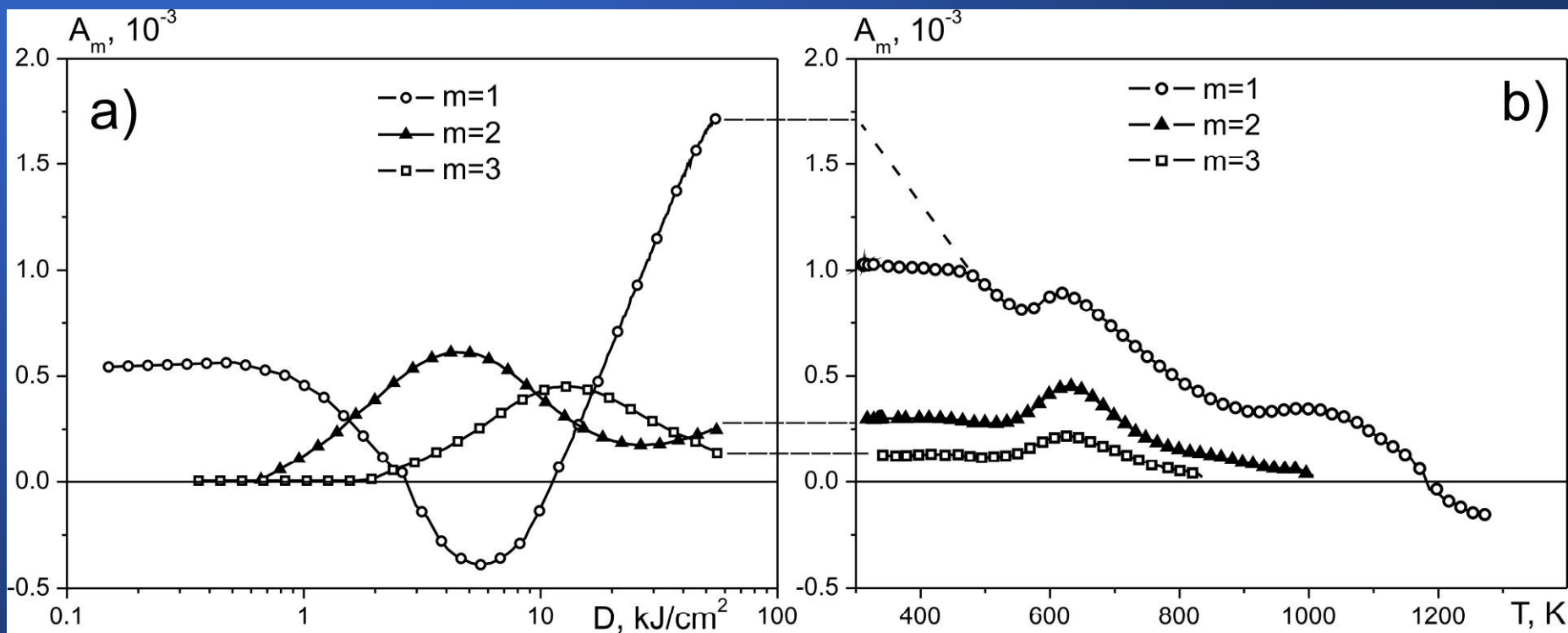
A_1



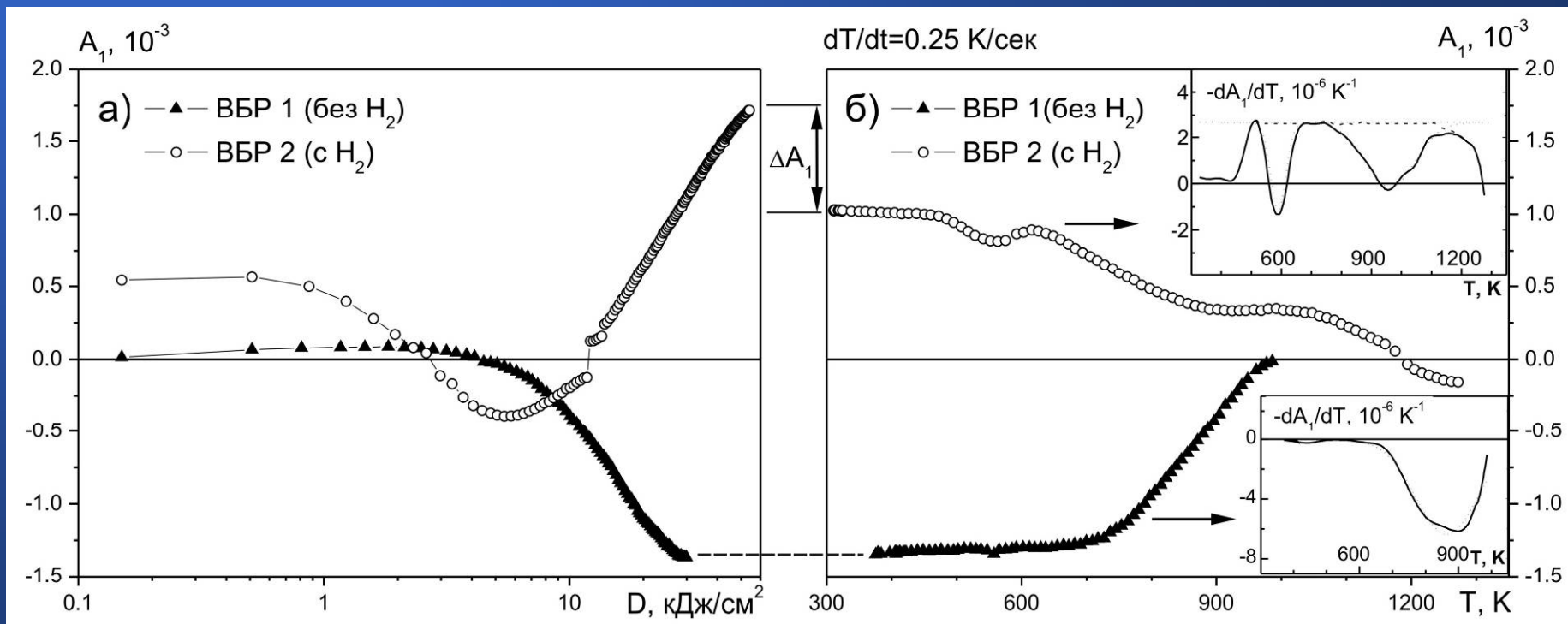
• Профиль ПП в световоде, обладающим фоточувствительностью типа 2а:



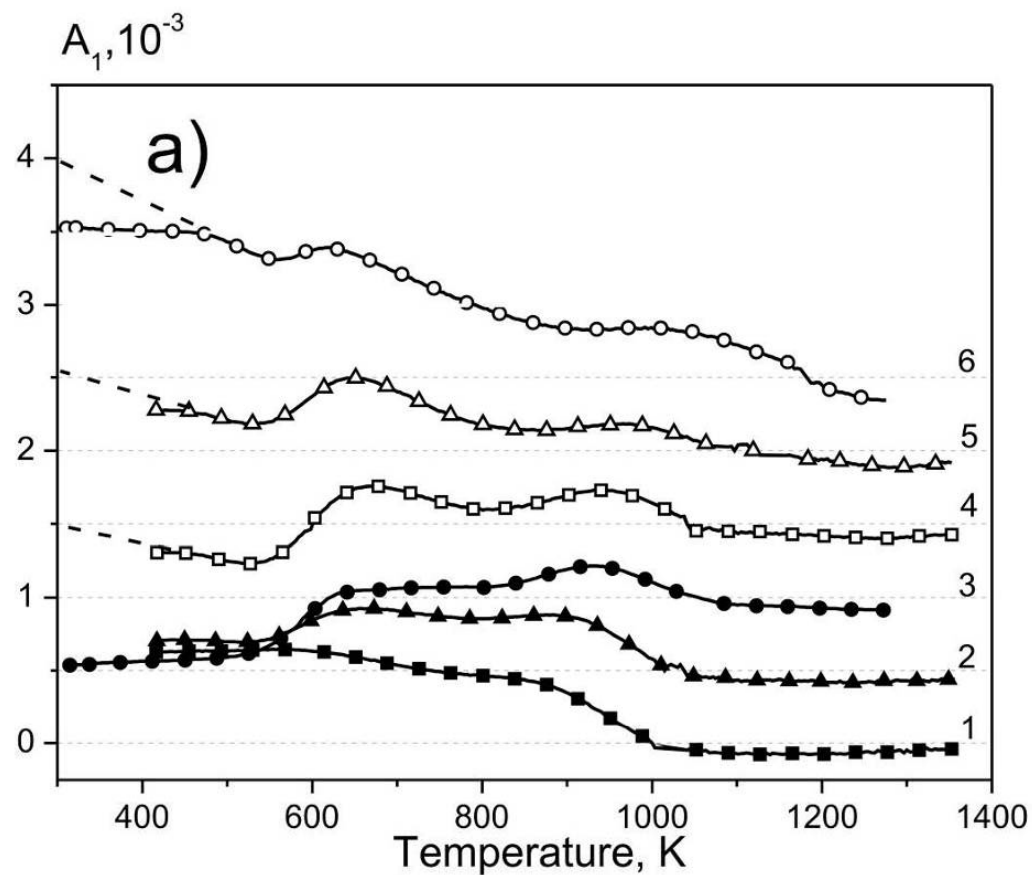
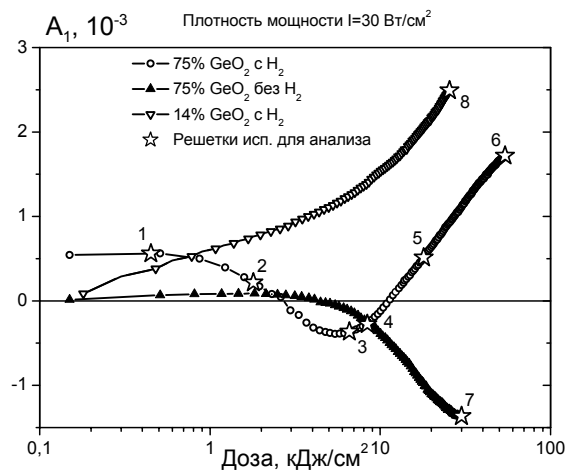
Динамика записи и отжига порядков в Бр. решетке для световода с 75 мол.% GeO₂:



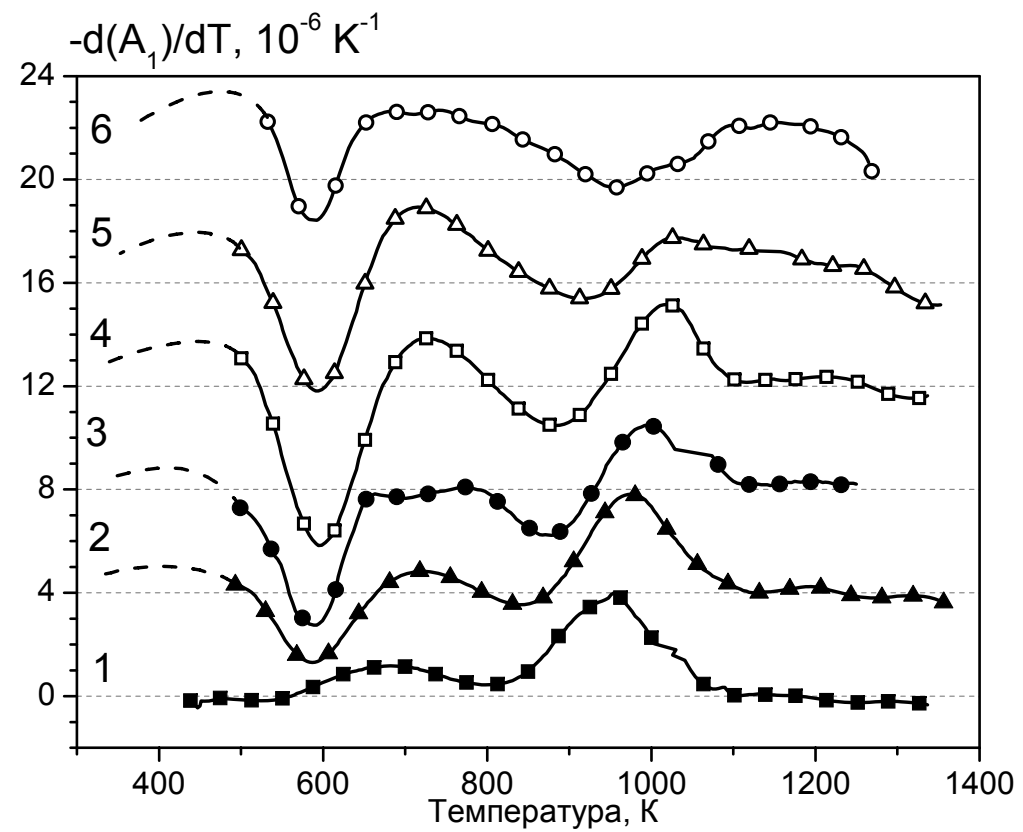
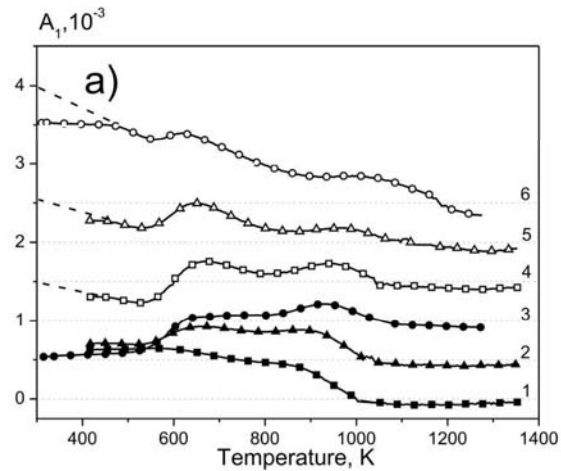
• Динамика записи и отжига Бр. решеток в световоде с 75 мол.% GeO₂:



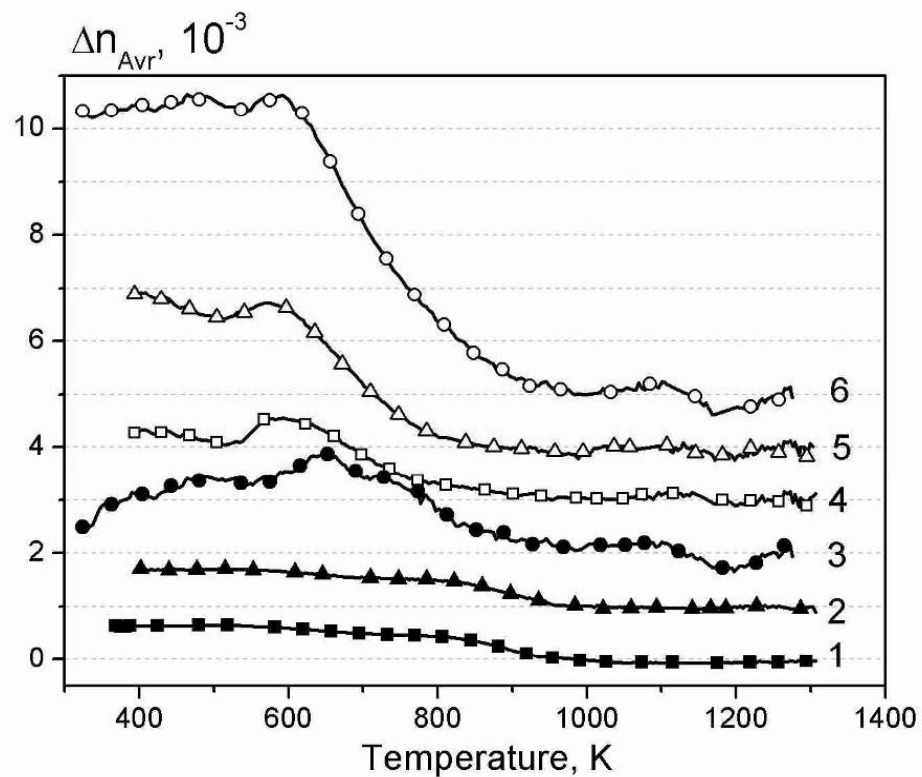
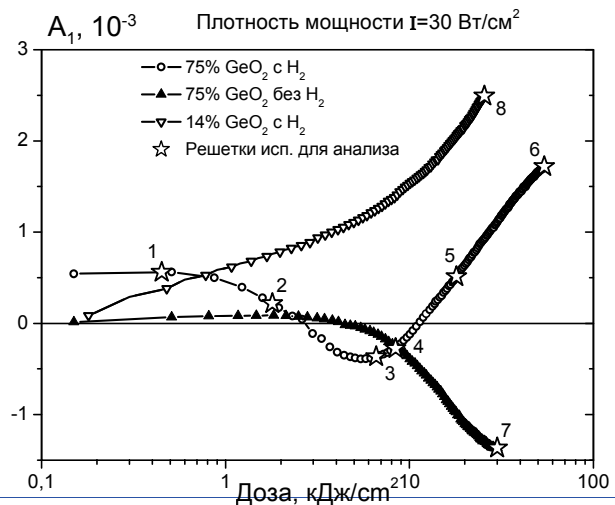
• Динамика записи и отжига Бр. решеток в световодах с 75 мол.% GeO₂:



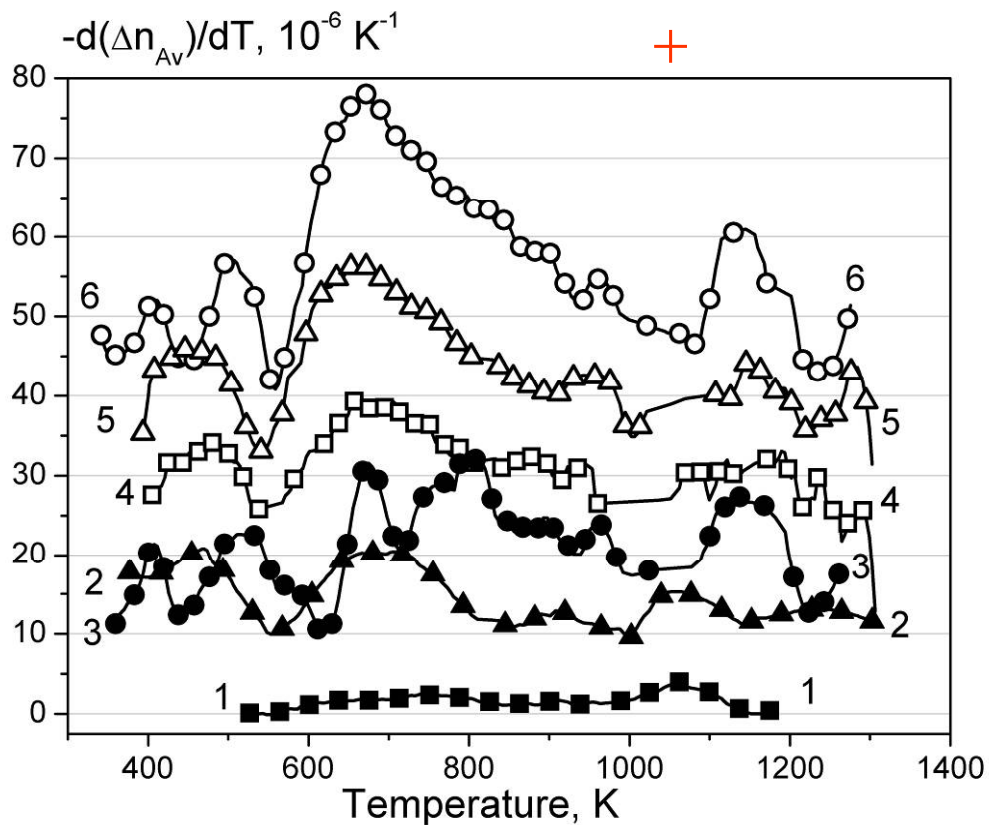
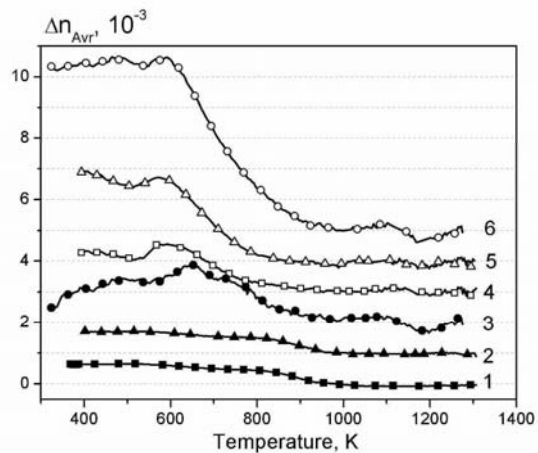
• Динамика отжига Δn_{mod} в световоде с 75 мол.% GeO_2 :



• Динамика отжига Δn_{avr} в световоде с 75 мол.% GeO₂:



• Динамика отжига Δn_{avr} в световоде с 75 мол.% GeO₂:



Выводы

- Фоточувствительность типа 2а присутствует «независимо» в световодах с высокой концентрацией GeO_2 ;
- Динамика наведения ПП в случае наводораживания может быть «сложного вида» из-за конкуренции фоточувствительности типа 2а с типом 1(H_2);
- Отжиг наведенного ПП может существенно отличаться от типа 1(H_2) и типа 2а;

