Родин Сергей Алексеевич

Уровень 1 №1

Дано:
$P_1 = 1,8$ мВт
$P\lambda_1 = +13$ дБм
$P\lambda_2 = -8$ дБм
$\alpha\lambda_1 = 3,1$ дБ/км
$\alpha\lambda_2 - ?$

Реш-е:

$a\lambda_1 = 10\lg\left(\frac{P_1}{1\text{мВт}}\right) - P\lambda_1 = 10\lg\left(\frac{1,8}{1}\right) + 13 = 15,5$ дБ

$a\lambda_2 = 10\lg\left(\frac{P_1}{1\text{мВт}}\right) - P\lambda_2 = 10\lg\left(\frac{1,8}{1}\right) + 8 = 10,5$ дБ

$L = \frac{a\lambda_1}{\alpha\lambda_1} = \frac{15,5}{3,1} = 5$ км

~~$\alpha\lambda_2 = \frac{a\lambda_2}{\ldots} = \alpha\lambda_2 \cdot L = 5 \cdot 10,5 = 52,5$ д~~

$\alpha\lambda_2 = \frac{a\lambda_2}{L} = \frac{10,5}{5} = 2,1$ дБ/км   **Отв: 2,1 дБ/км**

№2 **Дано:**
$\lambda_{отс} = 0,89$ мкм
$M_{0,65} - ?$
$M_{1,55} - ?$

Реш-е:

(scribbled out work)

1) $\lambda_{отс} = \frac{2\pi a \cdot NA}{2,405} \Rightarrow 2,405 \cdot 0,83 \cdot 10^{-6} = X = 2,7 \cdot 10^{-6}$

2) $V_{0,65} = 2\pi a NA < \frac{X}{0,65 \cdot 10^{-6}} = \frac{2,7}{0,65} = 4,15$

3) $M_{0,65} = \frac{4,15^2}{2} = 8$ мод $V_{1,55} = \frac{2,7}{1,55} = 1,74$

$M_{1,55} = \frac{1,74^2}{2} = 2$ мод   **Отв: 8 мод, 2 моды**

Ур. 2 **Дано:**
№3
$n_1 = 1,498$
$n_2 = 1,494$
$n_{вд} = 1,3$
$n_{воз} = 1$
$L_{вд} = 6°$

Реш-е:

(scribbled out work)

$NA = \sqrt{n_1^2 - n_2^2} = 0,11$

$\alpha = \frac{\arcsin(NA) \cdot 180}{\pi} = 6,281$

$\sin\varphi = \frac{1}{n_0}\sqrt{n_1^2 - n_2^2}$

$\sin\varphi_{воз} = \frac{1}{1,3}\sqrt{1,498^2 - 1,494^2} = 0,07$

$\sin\varphi_{воз} = \sqrt{1,498^2 - 1,494^2} = 0,11$

$\arcsin\varphi_{воз} = 4,8°$ $\arcsin\varphi_{воз} = 6,281$

Отв: можно ввести в обоих случаях $4,8 < 6,281 = 6,281$

Ур. 3 №5

$L = 115$ км
$L_{ком} = 18$ км
$D_{хр} = 22$ пс/нм·км
$D_{хр.ком} = -105$ пс/нм·км
$B = 5$ Гб/с
$\lambda = 1550$ нм
$R \cdot 250 \Rightarrow k = 0,5$ такт. инт.
$\Delta\vartheta = 10$ ГГц

$\Delta t_{макс} = \frac{\sqrt{1 - k^2}}{B} = 173$ пс

$\Delta\lambda_{хр} = \frac{\Delta t_{макс}}{D_{хр} \cdot L - |D_{хр.ком}| \cdot L_{ком}} = 0,271$

$\Delta\lambda_{сп} = \frac{\Delta\vartheta \cdot \lambda^2}{c} = 0,08$ нм

$\Delta\lambda_{макс} = \sqrt{\Delta\lambda_{макс.хр}^2 - \lambda_{сп}^2} = 0,259$ нм

Отв: $0,259$ нм

Уp2. №4

Дано:

$L = 133$ км

$\lambda_1 = 1322$ нм

$D_{хр_1} = 21,8 \frac{пс}{нм \cdot км}$

$\Delta t_1 = 1,3$ нс

$\lambda_2 = 1550$ нм

$\Delta t_2 = 0,92$ нс

$D_{хр_2} - ?$

$\delta \nu_1 = \delta \nu_2$

$\Delta \lambda_1 = \dfrac{\Delta t_1}{L \cdot D_{хр_1}} = 0,448$ нм

$\Delta D = \dfrac{c \cdot \Delta \lambda_1}{\lambda_1^2} = 76,9$ ГГц
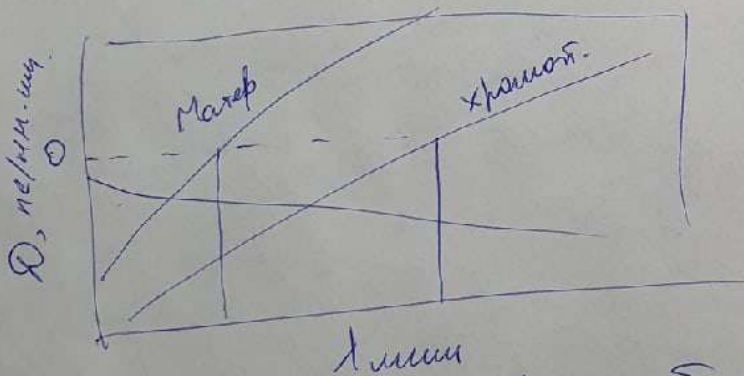
$\Delta \lambda_2 = \dfrac{\Delta D \cdot \lambda_2^2}{c} = 0,616$ нм

$D_{хр_2} = \dfrac{\Delta t_2}{L \cdot \Delta \lambda_2} = 11,23 \frac{пс}{нм \cdot км}$

Отв: $11,23 \frac{пс}{нм \cdot км}$

Уp.3 №5

1) Межмод. дисперс. в обоих волокнах отсутств. (одномод. волокно) (длина волны отсеч.

2) Хроматич. дисп. во 2-м волокне больше (длина волны нул. дисп)

3) Поляризац - мод в 1-м волокне больше (эксцентрисляет)

4) Материал. во 2-м волокне больше (наклон)