

Расчёт доминантного отношения для активной зоны реактора типа БН

А.В. Гулевич, В.П. Долгих, В.А. Елисеев,
О.О. Перегудова, Е.В. Рожихин, М.Ю.
Семенов, В.Ю. Стогов, И.В. Тормышев
АО «ГНЦ РФ-ФЭИ», г. Обнинск

Особенности компоновки активных зон реакторов типа БН большой МОЩНОСТИ

- Высота активной зоны не более 85-90 см
- Диаметр более 4 м
- Отношение $D/H \sim 5$
- Необходимость обоснования стабильности поля энерговыделения в такой зоне

Влияние доминантного отношения на поля энерговыделения в реакторе

- Условно-критическая задача $\hat{A}\psi_n = \lambda_n \hat{M}\psi_n$
- Доминантное отношение λ_1 / λ_0
- Статическое возмущение нейтронного потока

$$\Delta\psi = \sum_{n=1}^{\infty} a_n \psi_n, \quad a_i = -\frac{k_0 k_i}{k_0 - k_i} \frac{\left\langle \psi_i^+, \left(\Delta A - \frac{\Delta M}{k_0} \right) \psi_0 \right\rangle}{\left\langle \psi_i^+, M \psi_i \right\rangle}$$

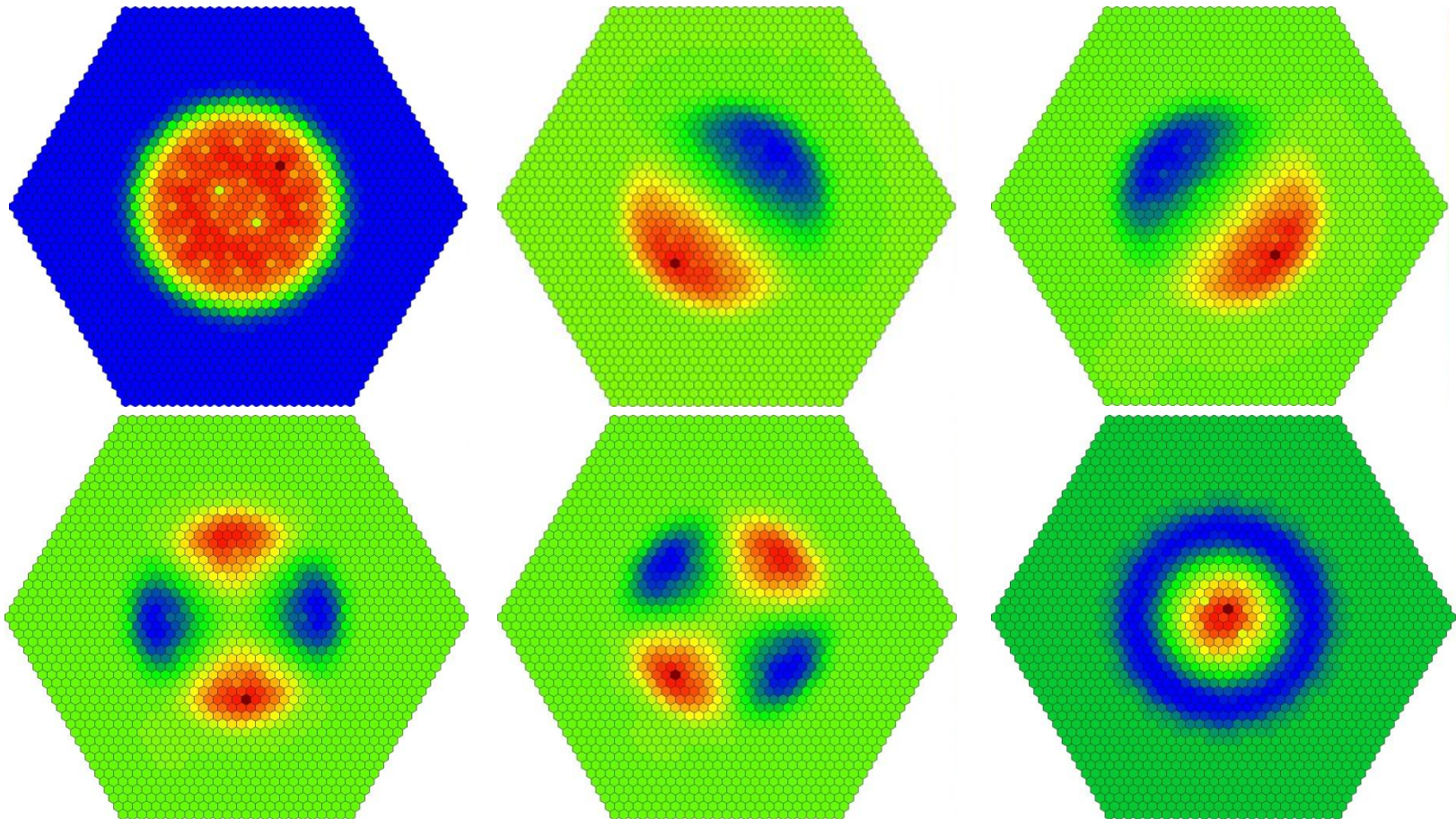
- Нестационарный нейтронный поток

$$\Delta\phi(\vec{r}, t) = \sum_n a_n(t) \psi_n(\vec{r}), \quad a_n(t) = \frac{\rho_n k_n}{1 - k_n} \left\{ 1 - \frac{\beta k_n}{1 - (1 - \beta) k_n} \exp \left[\frac{-\lambda (1 - k_n) t}{1 - (1 - \beta) k_n} \right] \right\} -$$

$$- \frac{\beta k_n \left\langle \psi_n^*, \Delta \hat{M} \psi_0 \right\rangle}{[1 - (1 - \beta) k_n] \left\langle \psi_n^*, \hat{M} \psi_n \right\rangle} \exp \left[\frac{-\lambda (1 - k_n) t}{1 - (1 - \beta) k_n} \right]$$

Расчёт доминантного отношения для активной зоны реактора большой мощности типа БН

- Выполнен расчёт нескольких ψ_n и λ_n



Расчёт доминантного отношения для реактора типа БН

	БН-600	БН-800	Без вставки, начало МК	Без вставки, конец МК	С вставкой, начало МК	С вставкой, конец МК
k_1/k_0	0.92772	0.94521	0.98098	0.97965	0.98088	0.98019
<i>EVS</i>	12.80	17.11	51.58	48.15	51.30	49.47

- Оценка сеточной погрешности

1 точка на ТВС $k_1/k_0 = 0.98098$, *EVS* = 51,6

6 точек на ТВС $k_1/k_0 = 0.98199$, *EVS* = 54,1

24 точки на ТВС $k_1/k_0 = 0.98223$, *EVS* = 54,8

удвоенное число слоев $k_1/k_0 = 0.98107$, *EVS* = 51.8

Доминантное отношение в реакторе типа БН и в реакторах на тепловых нейтронах большой мощности

- БН 0,982–0,980, EVS 50-55
- BWR 0,995–0,991, EVS 190-110
- PWR 0,996–0,992, EVS 240-120