

Математическое моделирование

Лекция 5.

Модифицированное число единиц переноса.

Модифицированное число единиц переноса теплоты

- $$N_{ki} = \frac{k_i \cdot \Pi_i \cdot L}{W_{pi}}$$

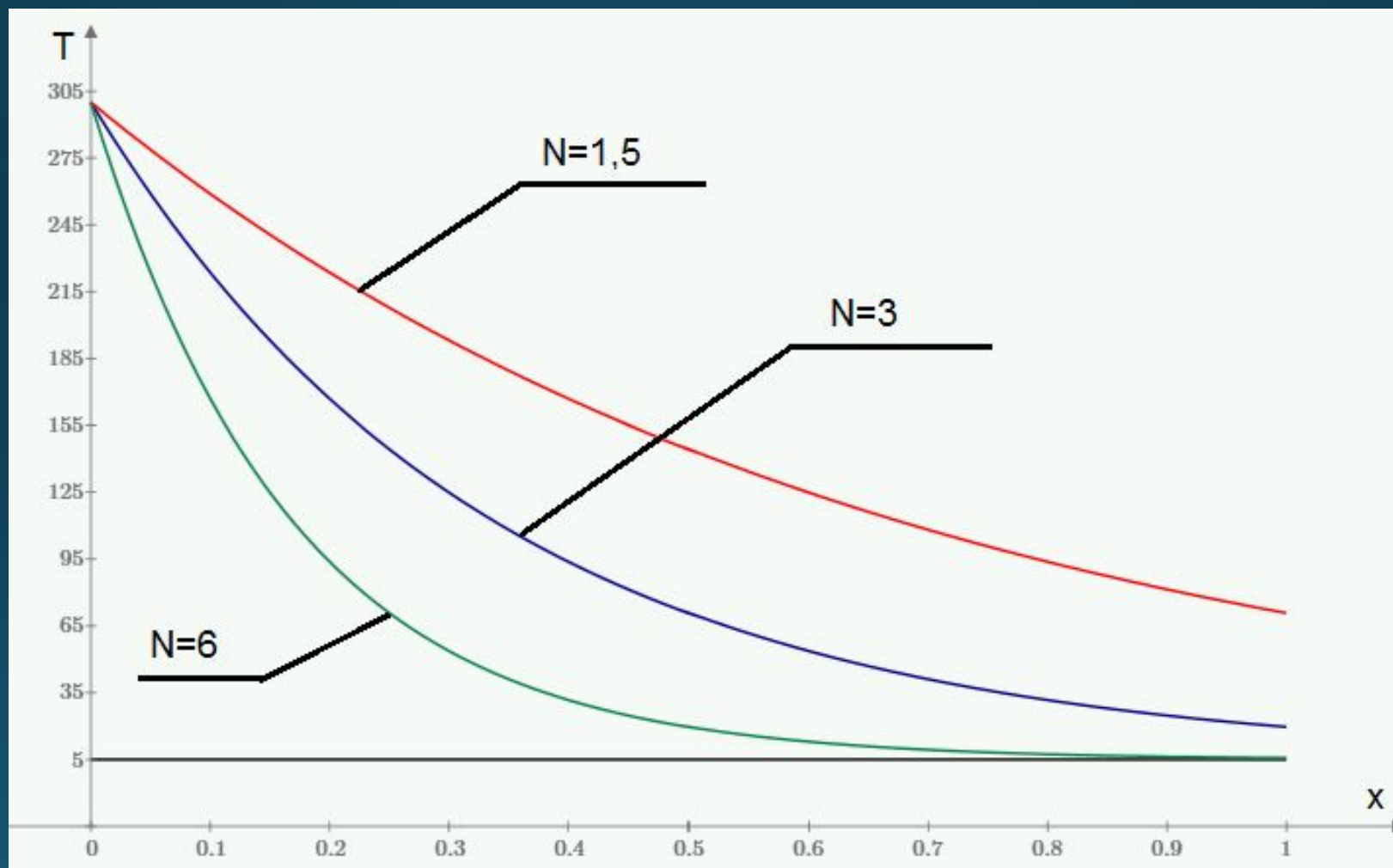
ММ однопоточного ТОА.

- $$-\frac{d}{dx}T(x) + N_k \cdot (T_0 - T(x)) = 0$$

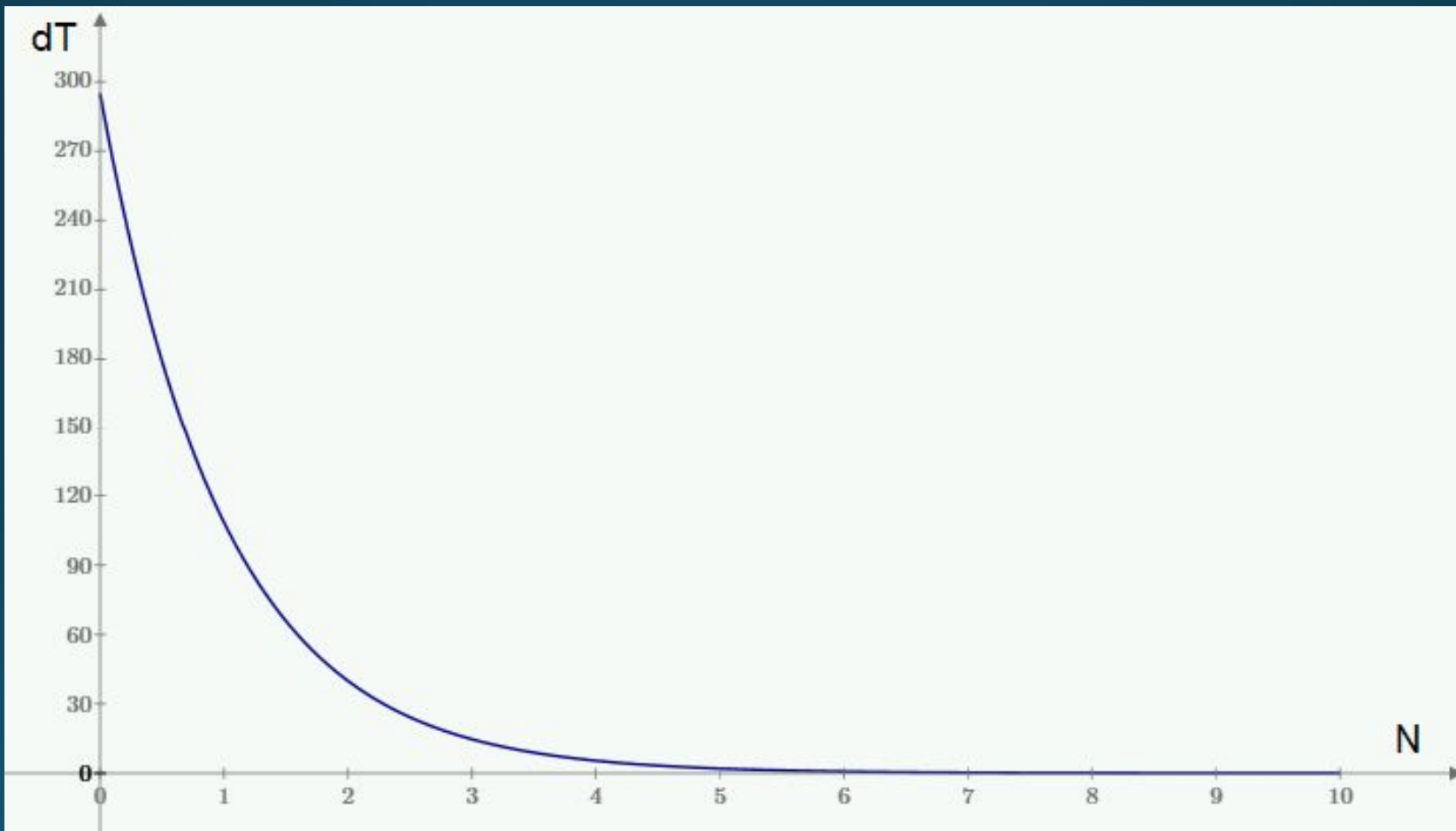
Решение для однопоточного ТОА.

- $$T(x) = (T_{10} - T_0) \cdot e^{-N_k \cdot x} + T_0$$

Градиент температур однопоточного ТОА



Недорекуперация однопоточного ТОА



ММ двухпоточного прямого ТОА.

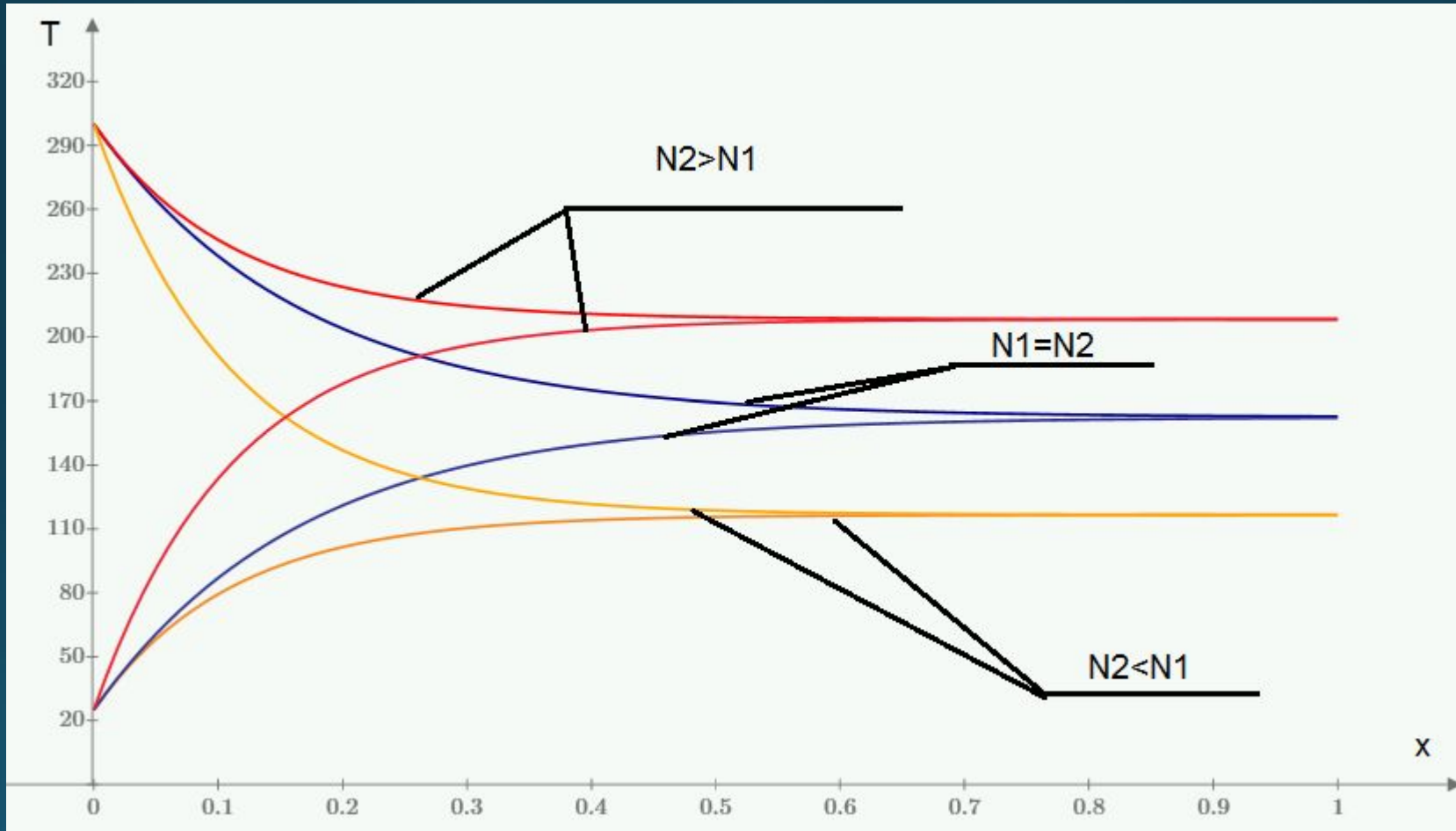
- $$\begin{cases} -\frac{d}{dx}T_1(x) + N_{k1} \cdot (T_2(x) - T_1(x)) = 0 \\ -\frac{d}{dx}T_2(x) + N_{k2} \cdot (T_1(x) - T_2(x)) = 0 \end{cases}$$

Решение для двухпоточного прямого ТОА.

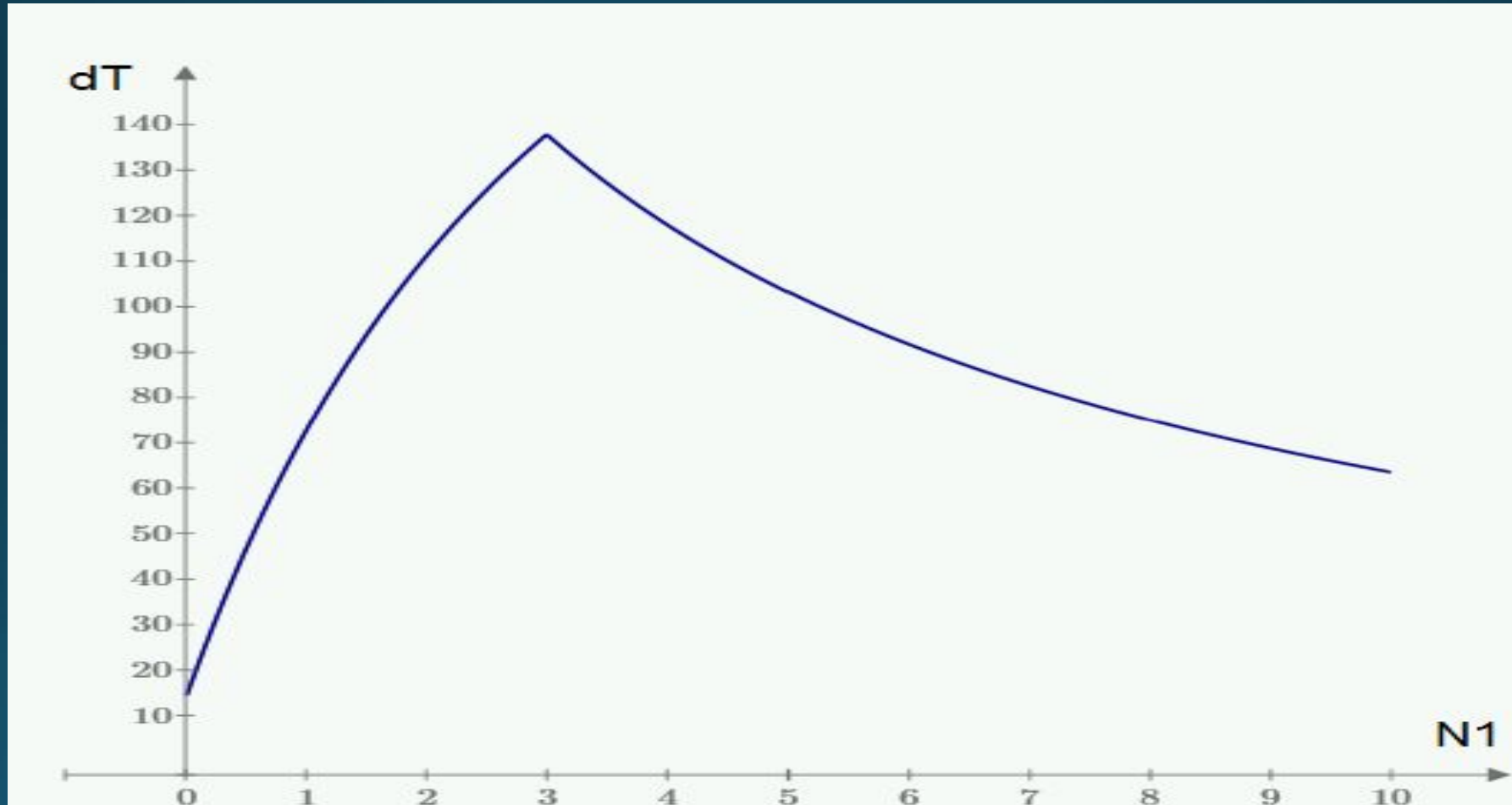
$$T_1(x) = \frac{T_{10} - T_{20}}{1 + \frac{N_2}{N_1}} \cdot e^{-(N_2 + N_1) \cdot x} + T_{10} - \frac{T_{10} - T_{20}}{1 + \frac{N_2}{N_1}}$$

$$T_2(x) = -\frac{N_2}{N_1} \cdot \frac{T_{10} - T_{20}}{1 + \frac{N_2}{N_1}} \cdot e^{-(N_2 + N_1) \cdot x} + T_{10} - \frac{T_{10} - T_{20}}{1 + \frac{N_2}{N_1}}$$

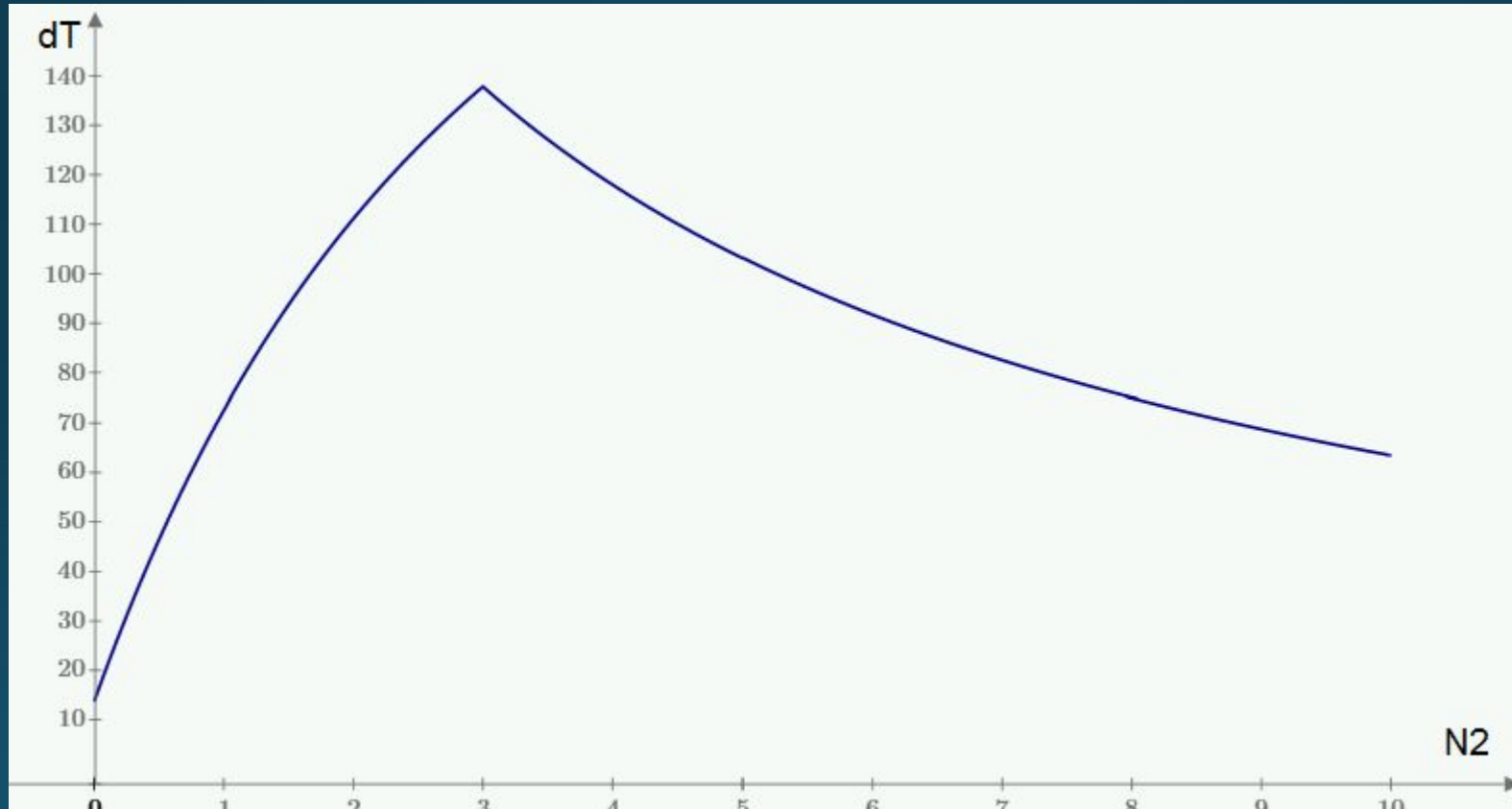
Градиент температур двухпоточного прямоточного ТОА



Недорекуперация двухпоточного прямоточного ТОА в зависимости от N_1



Недорекуперация двухпоточного прямооточного ТОА в зависимости от N_2



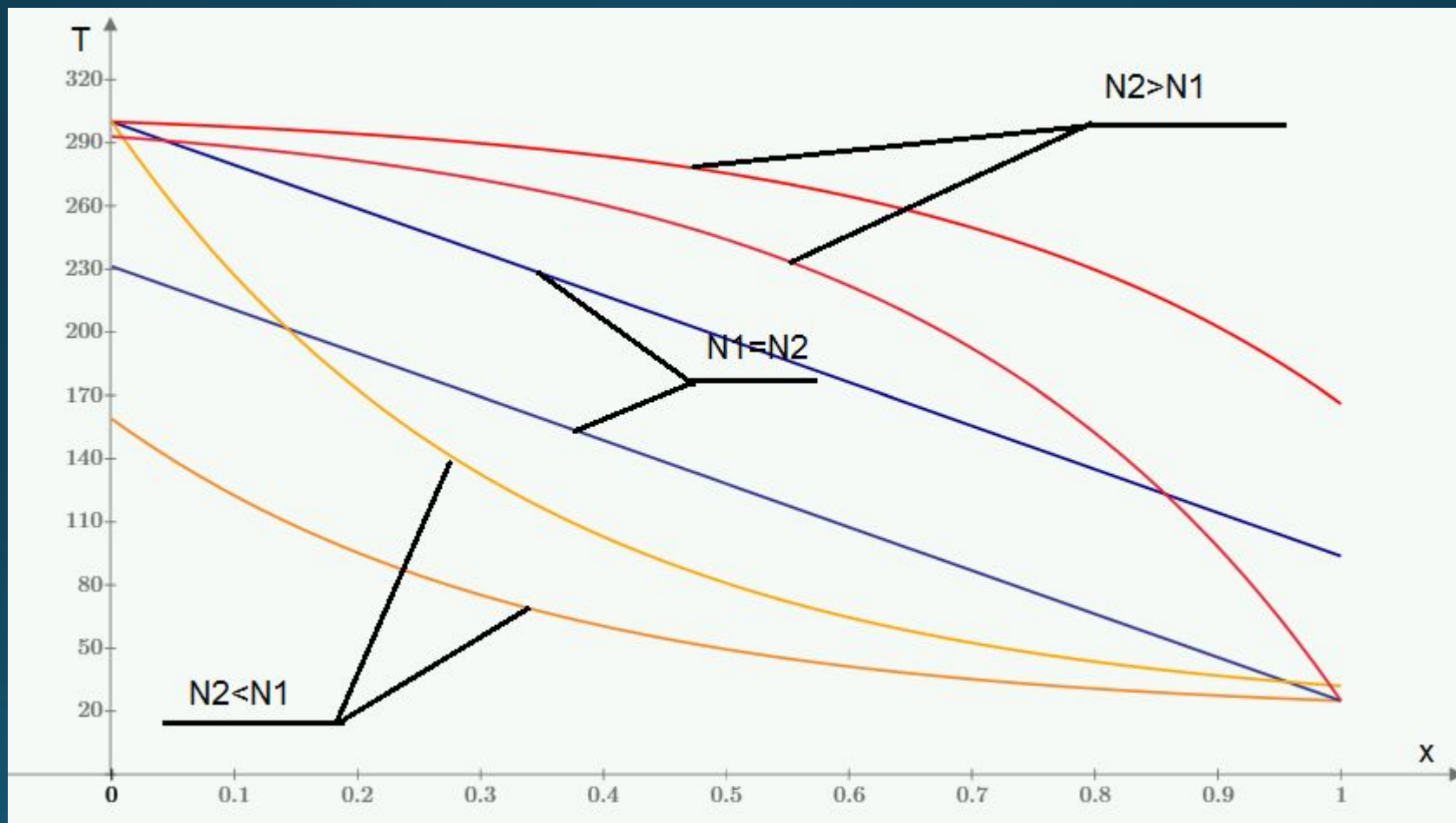
ММ двухпоточного противоточного ТОА.

- $$\begin{cases} -\frac{d}{dx}T_1(x) + N_{k1} \cdot (T_2(x) - T_1(x)) = 0 \\ \frac{d}{dx}T_2(x) + N_{k2} \cdot (T_1(x) - T_2(x)) = 0 \end{cases}$$

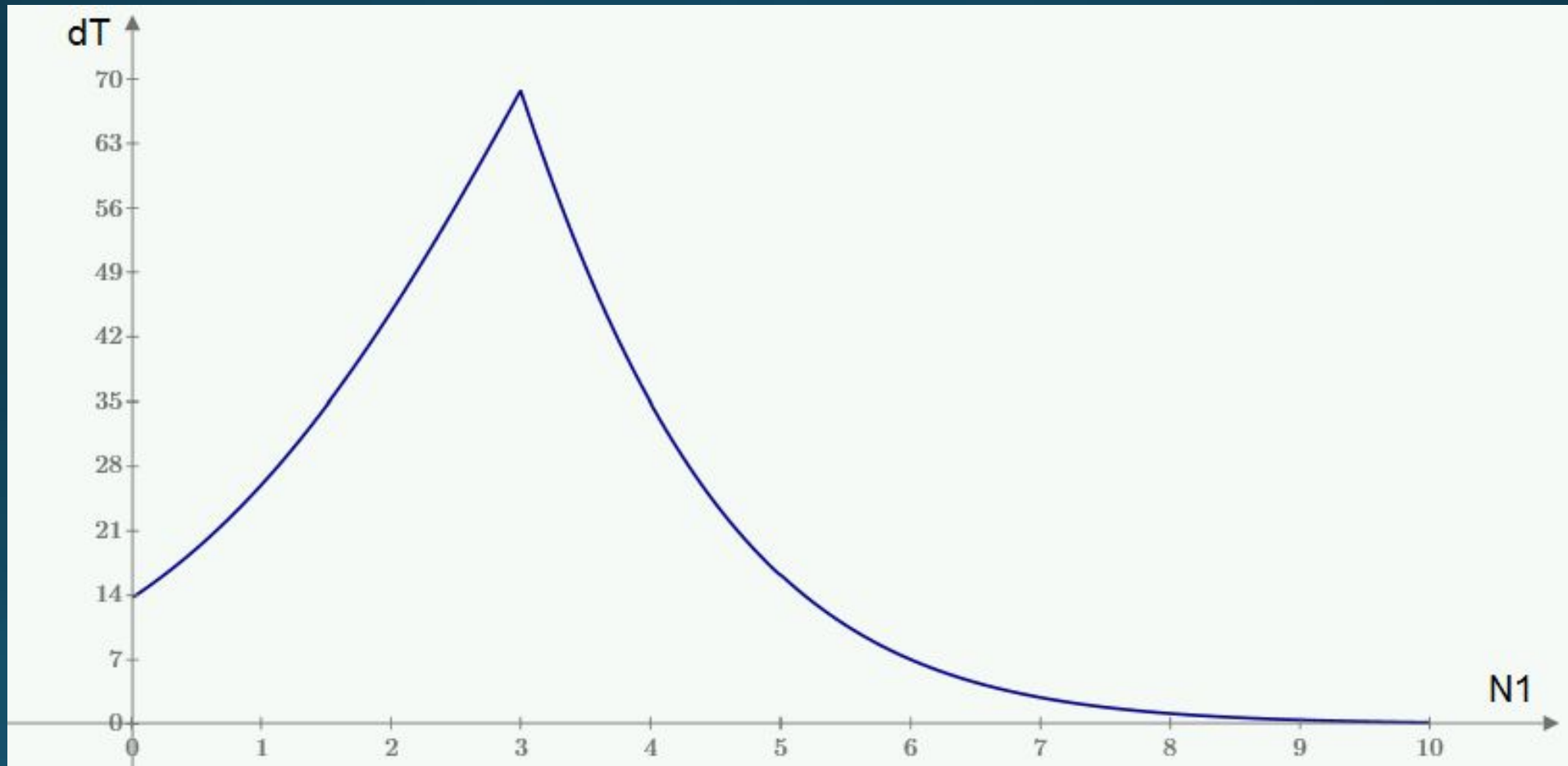
Решение для двухпоточного противоточного ТОА.

$$T_1(x) = \begin{cases} \frac{T_{10} - T_{20}}{1 - \frac{N_2}{N_1} \cdot e^{-(N_1 - N_2) \cdot x}} \cdot e^{-(N_1 - N_2) \cdot x} + T_{10} - \frac{T_{10} - T_{20}}{1 - \frac{N_2}{N_1} \cdot e^{-(N_1 - N_2) \cdot x}} \\ - \left(\frac{T_{10} - T_{20}}{1 + \frac{1}{N_1}} \right) \cdot x + T_{10} \end{cases}$$
$$T_2(x) = \begin{cases} \frac{N_2}{N_1} \cdot \frac{T_{10} - T_{20}}{1 - \frac{N_2}{N_1} \cdot e^{-(N_1 - N_2) \cdot x}} \cdot e^{-(N_1 - N_2) \cdot x} + T_{10} - \frac{T_{10} - T_{20}}{1 - \frac{N_2}{N_1} \cdot e^{-(N_1 - N_2) \cdot x}} \\ - \left(\frac{T_{10} - T_{20}}{1 + \frac{1}{N_1}} \right) \cdot x - \left(\frac{T_{10} - T_{20}}{N_1 + 1} \right) + T_{10} \end{cases}$$

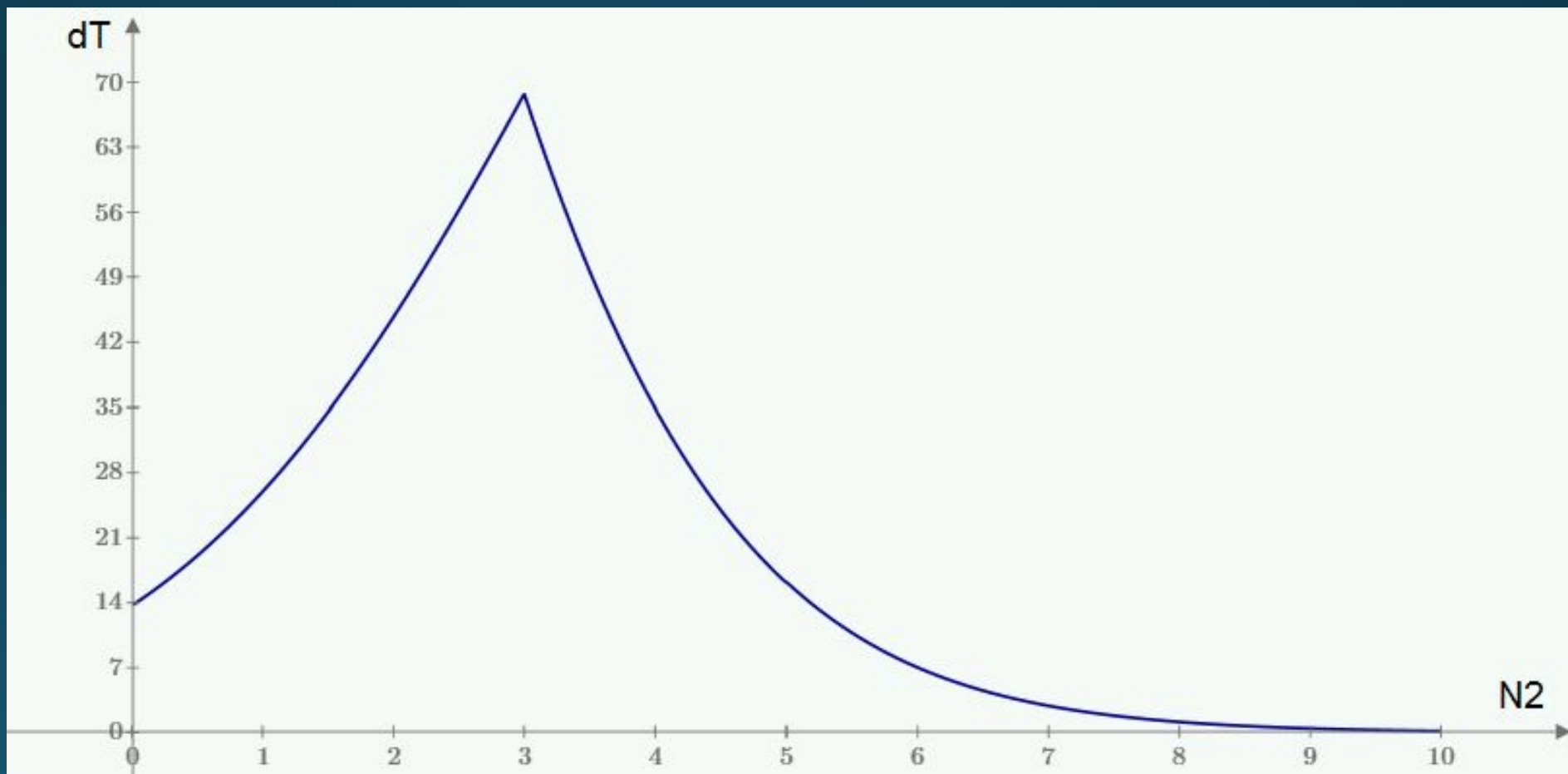
Градиент температур противоточного ТОА



Недорекуперация противоточного ТОА в зависимости от N_1



Недорекуперация противоточного ТОВА в зависимости от N_2



Спасибо за внимание!