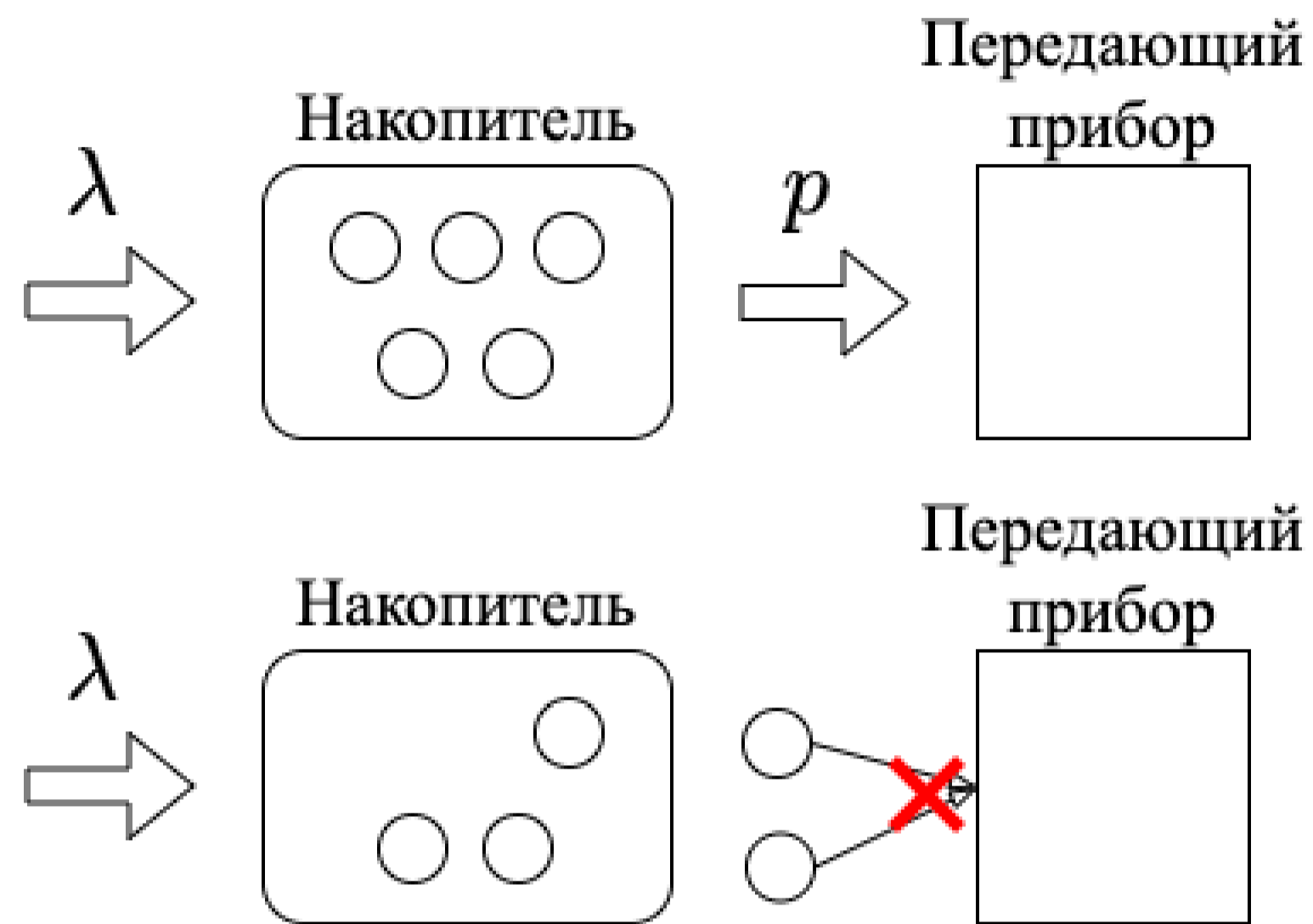


Стабильность и нестабильность систем случайного множественного доступа с механизмом энергетической подпитки

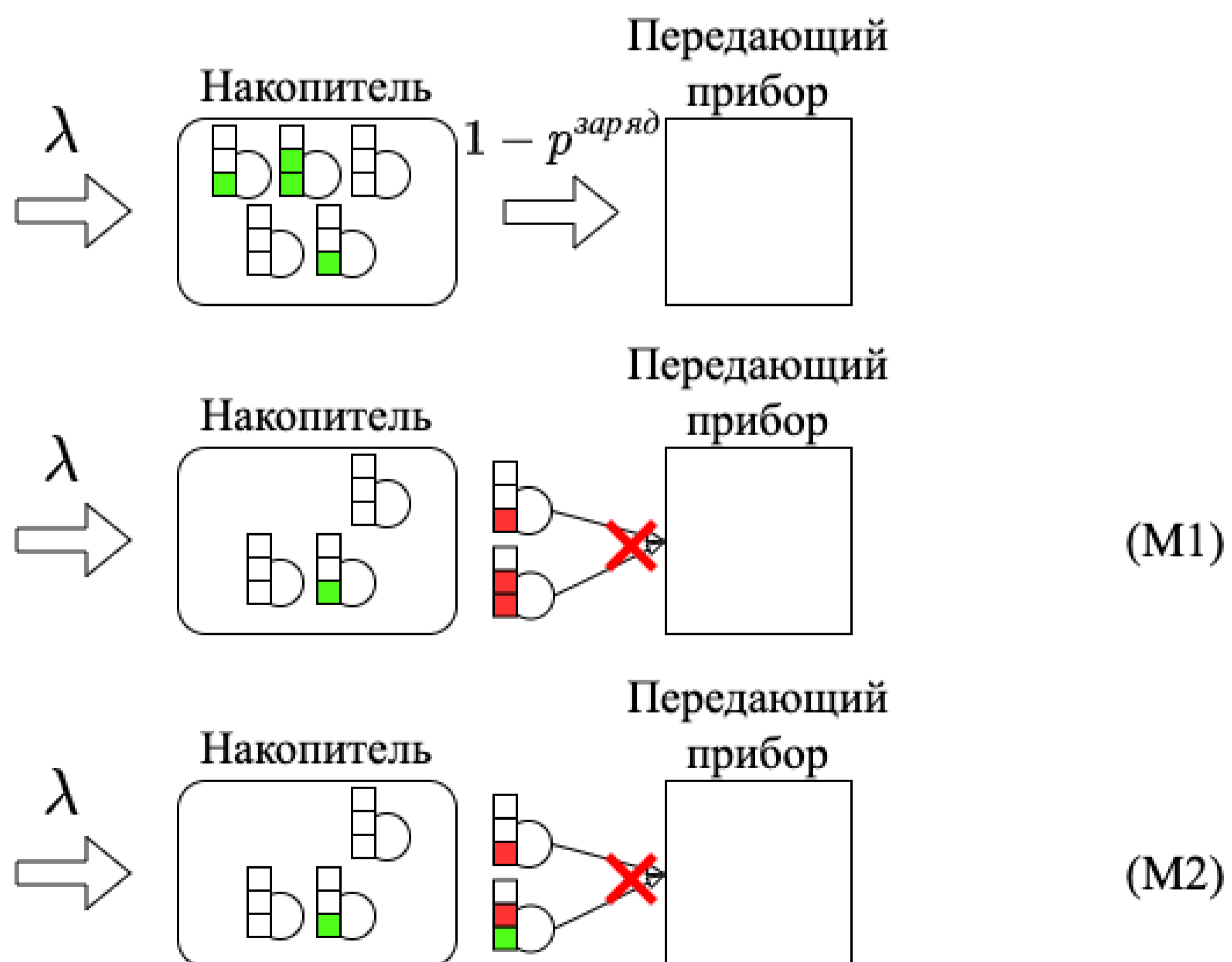
Резлер Александр, НГУ, Новосибирск

Система случайного множественного доступа с механизмом энергетической подпитки

Система случайного множественного доступа, управляемая протоколом ALOHA:



Система случайного множественного доступа, управляемая протоколом ALOHA, снабженная механизмом энергетической подпитки:



ИЗВЕСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Теорема (С.Г. Фосс, Д.К. Ким, А.М. Тюрликов, 2016)

Пусть вместимость каждой батарейки равна 1 и, для некоторой константы $c > 0$, функция, выражающая интенсивность подзарядки, имеет вид $\mu(q) = \min(1, c/q)$, тогда 2-мерная марковская цепь

$$\begin{cases} q_{n+1} = q_n - I(B_n(v_n, p) = 1) + \xi_n, \\ v_{n+1} = v_n - B_n(v_n, p) + \tilde{B}_n(q_n - v_n + \xi_n, \mu(q_n)) \end{cases} \quad (M0)$$

стабильна при $\lambda < ce^{-c}$ и нестабильна при $\lambda > ce^{-c}$.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Теорема (А.В. Резлер, М.Г. Чебунин, 2022)

Пусть вместимость каждой батарейки неограниченна и, для некоторой константы $c > 0$, функция, выражающая интенсивность подзарядки, имеет вид $\mu(q) = \min(1, c/q)$, тогда бесконечномерные марковские цепи

$$\begin{cases} q_{n+1} = q_n - I_p(n) + \xi_n, \\ v_{n+1}^{(1)} = v_n^{(1)} - B_n^{(1)}(v_n^{(1)}, 1 - p) + \tilde{B}_n^{(1)}(q_n - \sum_{i=1}^{\infty} v_n^{(i)} + \xi_n, \mu(q_n)) - \tilde{B}_n^{(2)}(v_n^{(1)} - B_n^{(1)}(v_n^{(1)}, 1 - p), \mu(q_n)) \end{cases} \quad (M1)$$

$$\begin{cases} v_{n+1}^{(2)} = v_n^{(2)} - B_n^{(2)}(v_n^{(2)}, 1 - p^2) + \tilde{B}_n^{(2)}(v_n^{(1)} - B_n^{(1)}(v_n^{(1)}, 1 - p), \mu(q_n)) - \tilde{B}_n^{(3)}(v_n^{(2)} - B_n^{(2)}(v_n^{(2)}, 1 - p^2), \mu(q_n)) \\ \dots \end{cases}$$

$$\begin{cases} q_{n+1} = q_n - I_p(n) + \xi_n, \\ v_{n+1}^{(1)} = v_n^{(1)} - B_n^{(1)}(v_n^{(1)}, 1 - p) + \tilde{B}_n^{(1)}(q_n - \sum_{i=1}^{\infty} v_n^{(i)} + \xi_n, \mu(q_n)) - \tilde{B}_n^{(2)}(v_n^{(1)} - B_n^{(1)}(v_n^{(1)}, 1 - p), \mu(q_n)) + B_n^{(2)}(v_n^{(2)}, 1 - p^2) \cdot (1 - I_p(n)) \end{cases} \quad (M2)$$

$$\begin{cases} v_{n+1}^{(2)} = v_n^{(2)} - B_n^{(2)}(v_n^{(2)}, 1 - p^2) + \tilde{B}_n^{(2)}(v_n^{(1)} - B_n^{(1)}(v_n^{(1)}, 1 - p), \mu(q_n)) - \tilde{B}_n^{(3)}(v_n^{(2)} - B_n^{(2)}(v_n^{(2)}, 1 - p^2), \mu(q_n)) + B_n^{(3)}(v_n^{(3)}, 1 - p^3) \cdot (1 - I_p(n)) \\ \dots \end{cases}$$

стабильны при $\lambda < ce^{-c}$ и нестабильны при $\lambda > ce^{-c}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. S. Foss, D. Kim, A. Turlikov, Stability and instability of a random multiple access model with adaptive energy harvesting, Sib. Elektron. Mat. Izv., 13 (2016), 16-25. Zbl 1345.60122
2. А. В. Резлер, М. Г. Чебунин, "Стабильность и нестабильность систем случайного множественного доступа с механизмом энергетической подпитки", Сиб. электрон. матем. изв., 19:1 (2022), 1-17

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определить при каких $\lambda \in \mathbb{R}_+$ система стабильна и нестабильна.