XXXI научно-практическая конференция
Комплексная защита информации

МИЭТ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Методика двухосевой критериальной оценки киберустойчивости объектов критической информационной инфраструктуры

Воеводин Владислав Александрович, доцент кафедры информационной безопасности, к.т.н.,
«Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»
(НИУ МИЭТ)

06-07 октября 2026 года
г. Москва, Университет имени О. Е. Кутафина (МГЮА)
ул. Садовая-Кудринская, д. 9, стр. 1

МИЭТ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

О преемственности исследований

На предыдущих конференциях были представлены доклады о подходах к:

1. **декомпозиции условий работоспособности элемента** объекта КИИ, подверженного воздействию киберугроз, на две независимые составляющие — надёжность элемента и его живучесть.

2. **К количественному оцениванию работоспособности элемента**, подверженного воздействию киберугроз, с помощью функции работоспособности $r_i(t) = K_{\Gamma_i} \times \varphi_i(t)$, где K_{Γ_i} — коэффициент готовности элемента (**надёжность**), $\varphi_i(t)$ — функция живучести элемента (**живучесть**).

3. **К вычислению результирующей функции работоспособности объекта КИИ** в целом — $R(t) = \mathcal{F}(\{r_i(t)\})$, где $\mathcal{F}$ — структурная функция, определяемая условиями работоспособности объекта.

МИЭТ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

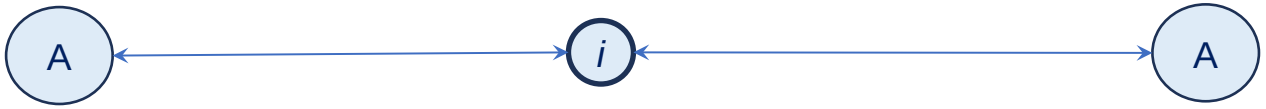
Цель доклада — представить подход к интерпретации результатов в форме двухосевой критериальной оценки киберустойчивости объекта КИИ, подверженного воздействию киберугроз, позволяющей:

(1) регулятору — задавать обоснованные пороговые значения ключевых показателей по категориям объектов;
(2) аудитору — выявлять критические элементы и оценивать уровень киберрисков;
(3) внедренцу — строить системы непрерывного мониторинга (CRMAS).

Элементный уровень — уровень расчета функции работоспособности элемента, подверженного воздействию киберугроз

Исходные данные для вычисления показателей работоспособности элемента объекта КИИ

Структура сети (один элемент)



Структура сети (один элемент)

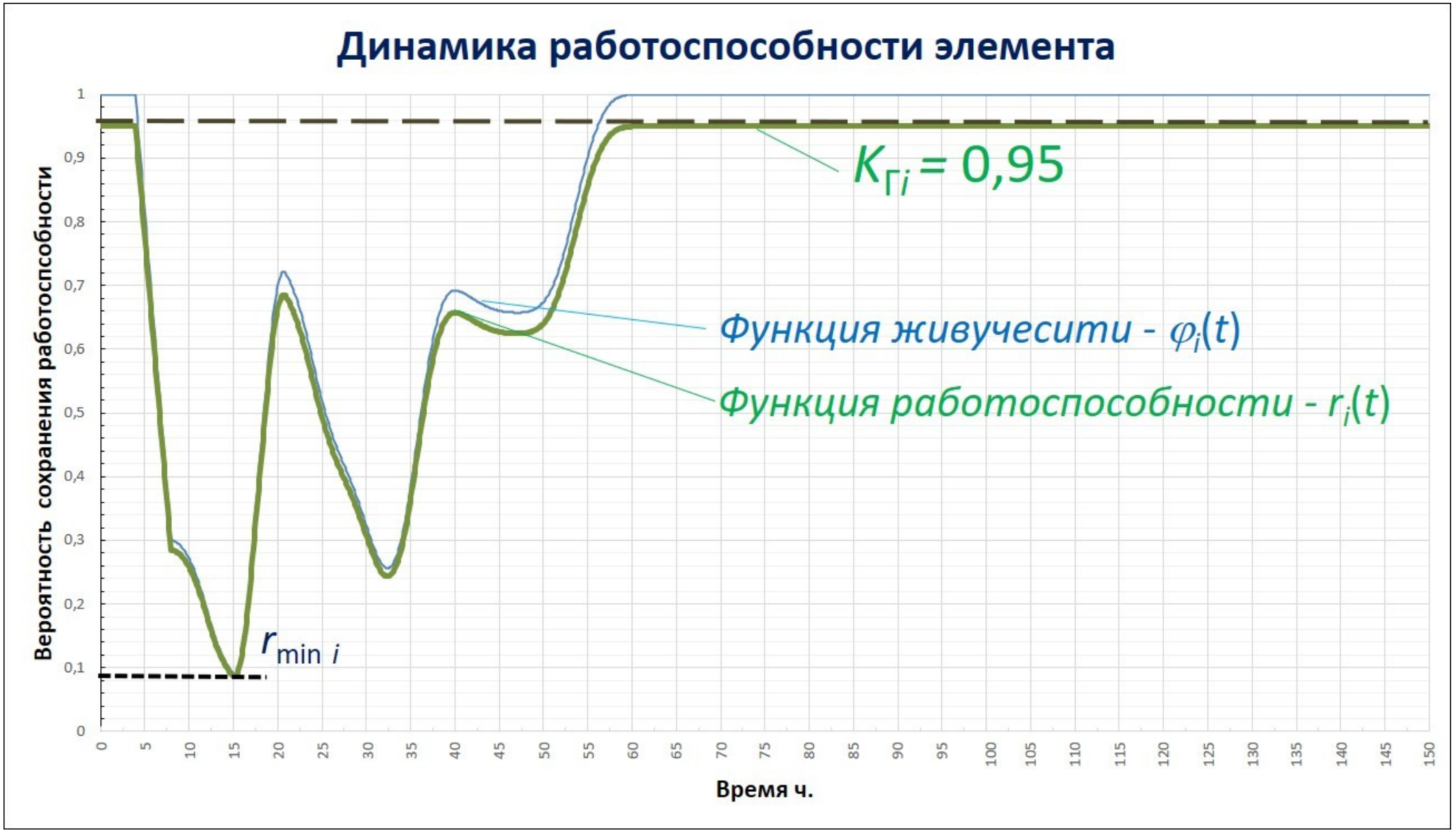
Узел 1	Узел 2
A	1
B	1

Параметры угроз и восстановления (три воздействия)

Управляемые параметры | Неуправляемые параметры | Управляемые параметры

№ элемента	Вероятность поражения (нижняя граница)	Вероятность поражения (верхняя граница)	Время начала воздействия угроз	Время окончания воздействия угроз	Время начала восстановления	Время окончания восстановления
1	0,7	0,7	4	8	11	13
1	0,7	0,7	4	8	11	13
1	0,7	0,7	4	8	11	13

Показатели работоспособности элемента КИИ

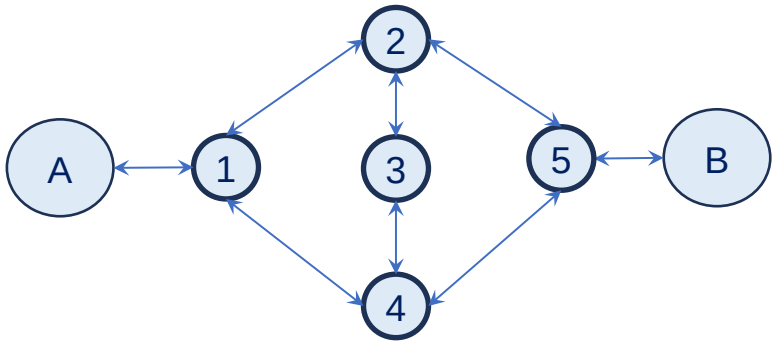


Доменный уровень — уровень расчета функции работоспособности объекта КИИ

Исходные данные для вычисления показателей устойчивости объекта КИИ

Структура сети (мостиковая схема)

Структура сети (мостиковая схема)



Матрица смежности (мостиковая схема)

Узел 1	Узел 2
A	1
1	2
1	4
4	3
2	3
2	5
4	5
B	5

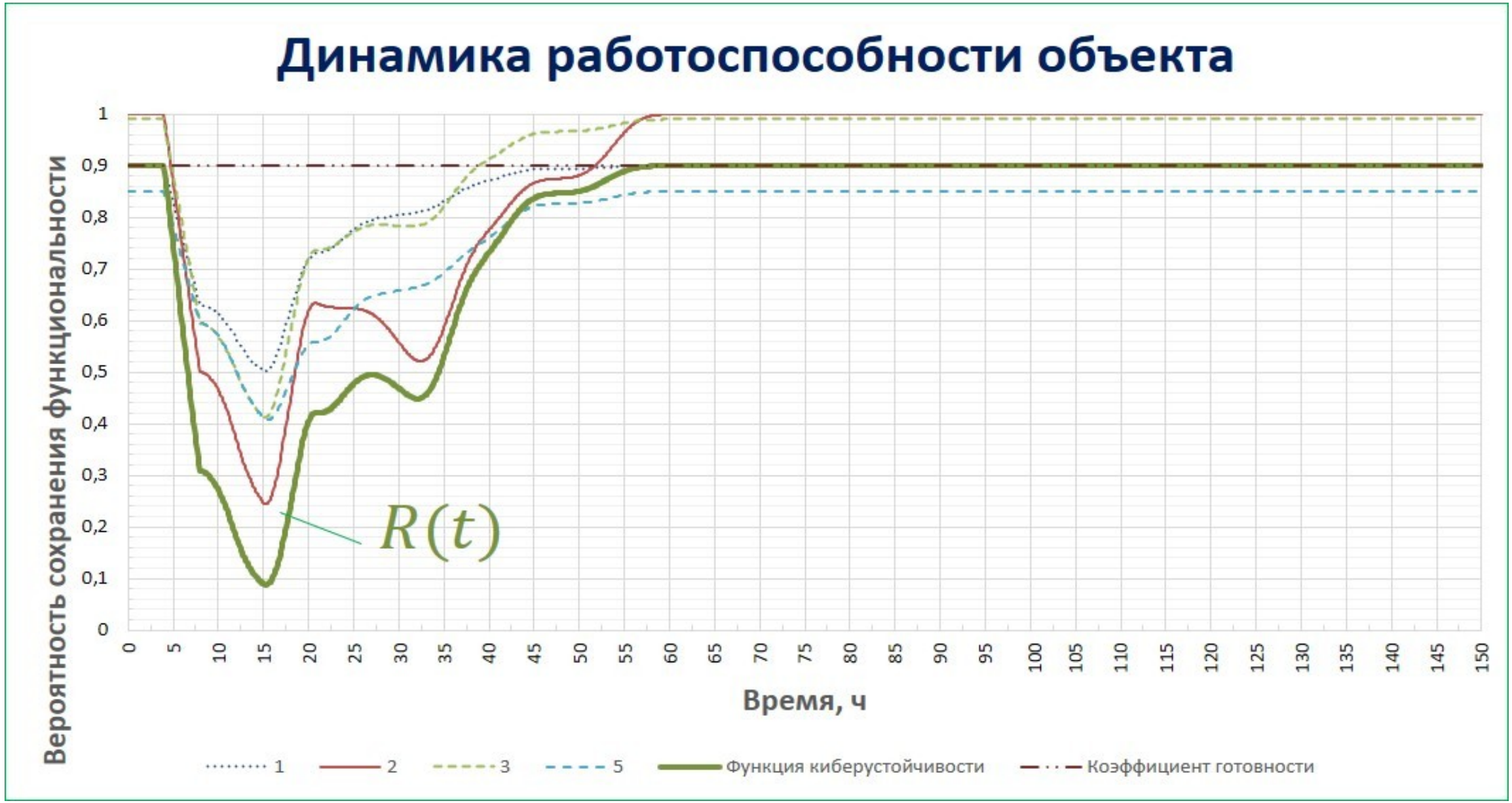
Управляемые параметры

Неуправляемые параметры

Управляемые параметры

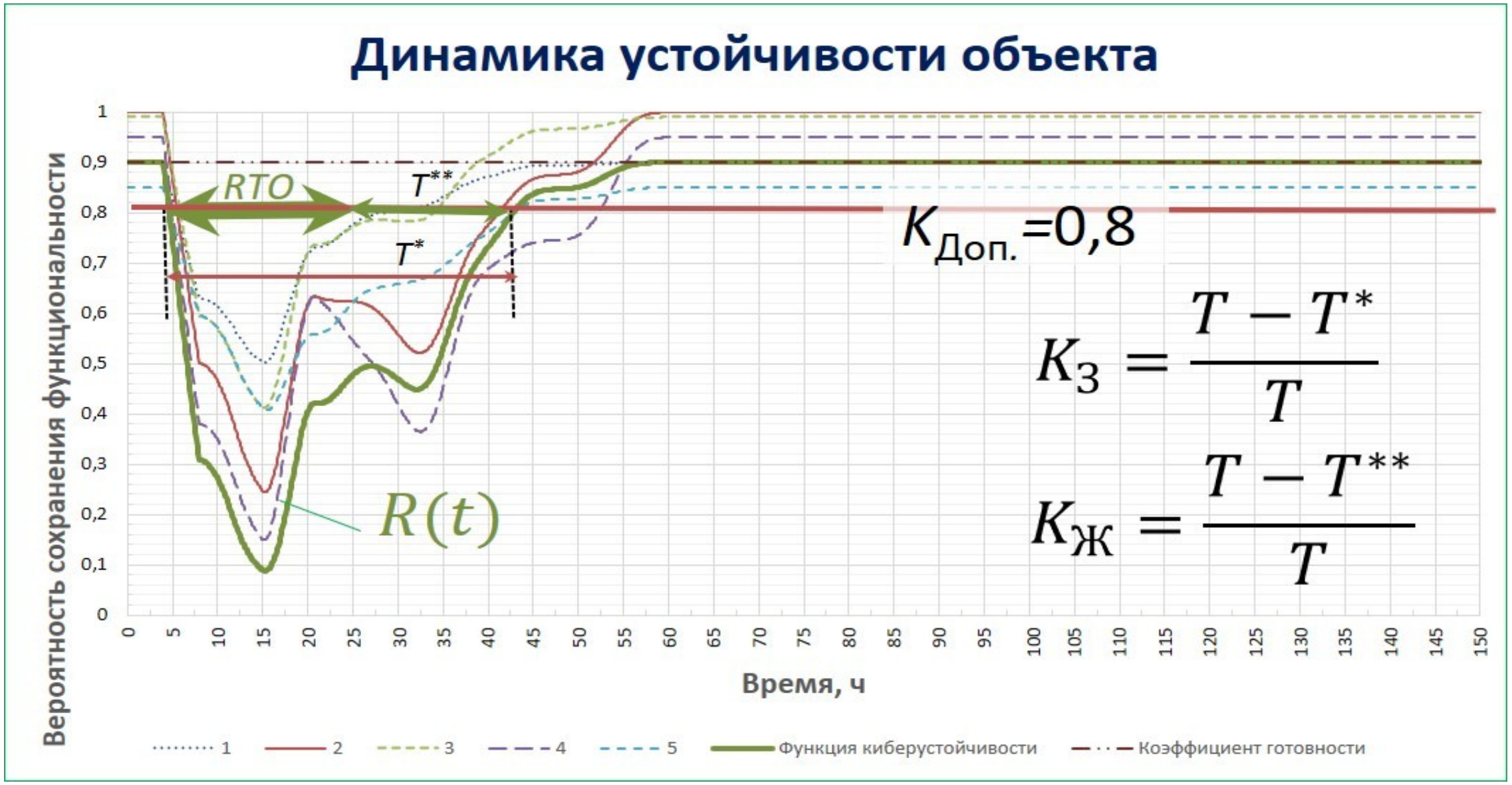
№ элемента	Вероятность поражения (нижняя граница)	Вероятность поражения (верхняя граница)	Время начала воздействия угроз	Время окончания воздействия угроз	Время начала восстановления	Время окончания восстановления
1	0,5	0,5	4	8	11	13
1	0,5	0,5	4	8	11	13
1	0,5	0,5	4	8	11	13
2	0,5	0,5	4	8	11	13
2	0,5	0,5	4	8	11	13
2	0,5	0,5	4	8	11	13
3	0,5	0,5	4	8	11	13
3	0,5	0,5	4	8	11	13
3	0,5	0,5	4	8	11	13
4	0,5	0,5	4	8	11	13
4	0,5	0,5	4	8	11	13
4	0,5	0,5	4	8	11	13
5	0,5	0,5	4	8	11	13
5	0,5	0,5	4	8	11	13
5	0,5	0,5	4	8	11	13

Показатели работоспособности объекта КИИ



Мета уровень — уровень оценивания устойчивости функционирования объекта КИИ

Показатели устойчивости функционирования объекта КИИ



Оператор П: Ω = δ(Ψ, K)

Прогнозная матрица Ψ

Эл.	Атрибуты		
	R_{min}	$T_{вост.}$	…
1	0,8	1	…
2	0,7	2	…
3	0,9	0	…
…	…	…	…

Прогнозируемое

Критериальная матрица K

Эл.	Атрибуты		
	R_{min}	$T_{вост.}$	…
1	0,9	1	…
2	0,9	0	…
3	0,9	10	…
…	…	…	…

Эталон

Матрица дефицита Ω

Эл.	Атрибуты		
	R_{min}	$T_{вост.}$	…
1	0,1	1	…
2	0,2	2	…
3	0,0	-10	…
…	…	…	…

$$\omega_{ij} = \delta(\psi_{ij}, \kappa_{ij})$$

с

ФУНКЦИЯ НЕСООТВЕТСТВИЯ δ

"Больше — лучше" (R_{min}):	ω = к - ψ
"Меньше — лучше" ($T_{вост}$):	ω = ψ - к

ω > 0 — дефицит	ω < 0 — запас	ω = 0 — соответствие

Ключевой принцип:	Аудит фиксирует состояние - ЛПР принимает решения Матрица дефицита Ω — не инструкция, а инструмент для размышления

Подход к двухосевой критериальной оценке киберустойчивости объекта КИИ

МИЭТ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Подход к интерпретации результатов оценивания киберустойчивости на мета уровне

Таблица 1 — Интерпретация уровней **живучести**

№	Уровень	Качественные обнаружения аудита	Количественные обнаружения аудита
1	Критический		
2	Низкий		
3	Средний		
4	Высокий		
5	Максимальный		

Таблица 2 — Интерпретация уровней **надежности**

№	Уровень	Качественные обнаружения аудита	Количественные обнаружения аудита
1	Критический		
2	Низкий		
3	Средний		
4	Высокий		
5	Максимальный		

МИЭТ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

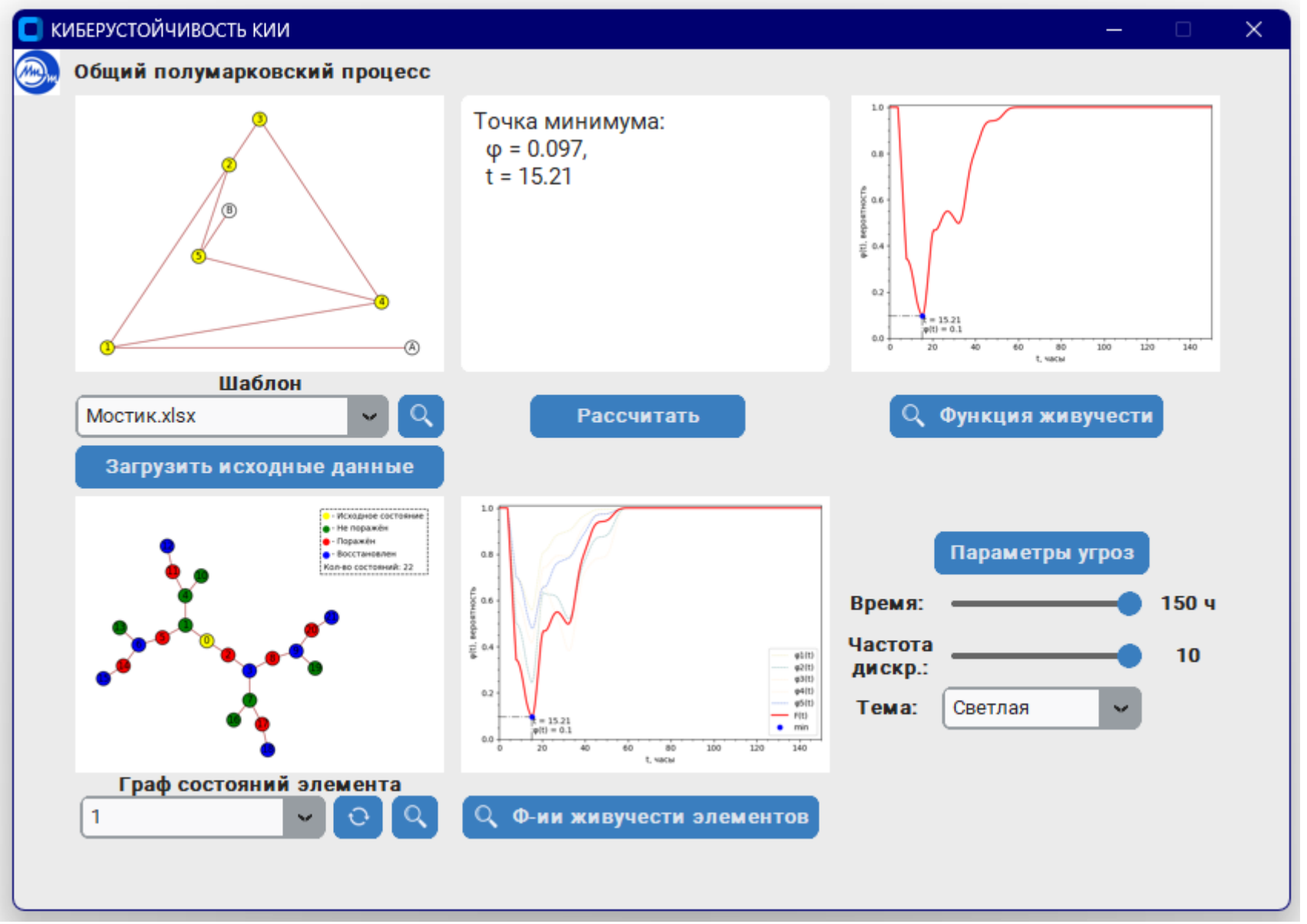
Подход к интерпретации результатов оценивания киберустойчивости на метауровне

Таблица 3 — Матрица киберустойчивости

	Живучесть 1	Живучесть 2	Живучесть 3	Живучесть 4	Живучесть 5
Надежность 5	ЗОНА РИСКА АТАК	ЗОНА ДИСБАЛАНСА	ЗОНА ВЫСОКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ	ЗОНА МАКСИМАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ	ЗОНА МАКСИМАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ
Надежность 4	ЗОНА РИСКА АТАК	ЖЕЛТАЯ ЗОНА	ЗОНА ВЫСОКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ	ЗОНА ВЫСОКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ	ЗОНА МАКСИМАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ
Надежность 3	КРИТИЧЕСКАЯ ЗОНА	ЖЕЛТАЯ ЗОНА	ЖЕЛТАЯ ЗОНА	ЗОНА ВЫСОКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ	ЗОНА ВЫСОКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ
Надежность 2	КРИТИЧЕСКАЯ ЗОНА	КРИТИЧЕСКАЯ ЗОНА	КРИТИЧЕСКАЯ ЗОНА	ЗОНА РИСКА Отказов	ЗОНА РИСКА Отказов
Надежность 1	КРИТИЧЕСКАЯ ЗОНА	КРИТИЧЕСКАЯ ЗОНА	КРИТИЧЕСКАЯ ЗОНА	ЗОНА РИСКА Отказов	ЗОНА РИСКА Отказов

КРИТИЧЕСКАЯ ЗОНА — немедленное вмешательство.
ЖЕЛТАЯ ЗОНА — плановое реагирование.
ЗОНА ВЫСОКОЙ/МАКСИМАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ — мониторинг.
ЗОНА РИСКА АТАК — высокая надежность, но низкая живучесть (система не восстанавливается).
ЗОНА РИСКА ОТКАЗОВ — низкая надежность, но высокая живучесть (система часто ломается, но быстро восстанавливается).

Интерфейс стенда



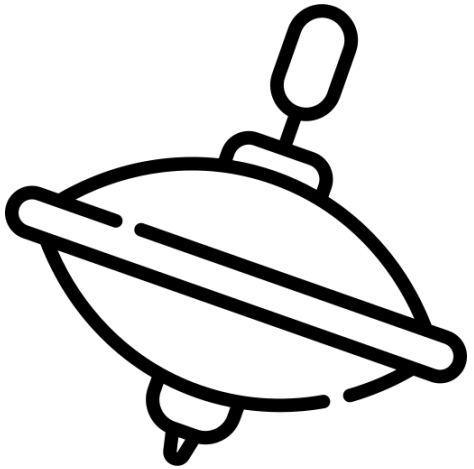
Границы применимости?

Подход применим, если:

- объект КИИ может быть декомпозирован на компоненты с измеримыми метриками;
- допустимо использование экспертных оценок при отсутствии полной статистики;
- известна (или может быть определена) структура зависимостей между компонентами (последовательная, параллельная, смешанная).

Подход не применим, если:

- компоненты не имеют измеримых показателей даже на экспертом уровне;
- структура зависимостей между компонентами не может быть установлена.

Благодарю за внимание!

vva541@mai.ru