

Индекс отказоустойчивости промышленной системы

АРСЕН ХАЧАТРЯН

АНО "АГЕНТСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ"

28 февраля 2025 г.

Данная методика позволяет объективно измерить уровень отказоустойчивости (надёжность, доступность) и готовность системы к сбоям (resilience) с учётом различных факторов: технических, организационных и процессов восстановления. Она предоставляет универсальный (но настраиваемый под конкретное предприятие) числовой показатель, по которому можно сравнивать динамику улучшений или различия между объектами.



АРСЕН ХАЧАТРЯН

- ✓ Родом из Армении. Основное место проживания - Москва, РФ.
- ✓ 2 высших образования: Математик-программист (ЕГУ) и Государственное управление (ВШГУ РАНХиГС).
- ✓ Сертификации: Strategic Information Management Programme (Canadian International Development Agency, Algonquin college) & Microsoft Certified Systems Administrator (MCSA).
- ✓ В бизнес пришёл через профессиональный рост от технаря до управленца, ныне - технический директор группы компаний SibarS (www.sibars.net).
- ✓ Победитель трека "Международный" конкурса "Лидеры России" сезона 2021-2022 года, Президентская платформа АНО «РОССИЯ – СТРАНА ВОЗМОЖНОСТЕЙ».
- ✓ Член Правления АНО «АГЕНТСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ»
- ✓ Международный опыт работы – Россия, Армения, Грузия, Турция, ОАЭ, Иран, Испания, Канада, Великобритания, Мальта, Эстония, ДР Конго, Кения, Уганда, Руанда, ЦАР.



РАНХиГС
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ТехноЛидеры
Акселератор — Москвы



Шаги формирования Индекса

Определение
ключевых категорий
оценки

Определение метрик и
шкалы для каждой
категории

Назначение весовых
коэффициентов

Расчёт итогового
Индекса

Шаг 1: Ключевые категории

оценки



Надежность и архитектурные аспекты



Управленческие и организационные факторы



Показатели доступности и времени восстановления



Мониторинг и проактивное выявление сбоев



Шаг 2: Определение метрик и шкалы для каждой категории

Надежность и архитектурные аспекты

Управленческие и организационные факторы

Показатели доступности и времени восстановления

Мониторинг и проактивное выявление сбоев



Шаг 3: Назначение весовых коэффициентов

Присвоение весов категориям для расчета индекса отказоустойчивости:



Надёжность и архитектура (w1)

Вес, отражающий надёжность архитектуры системы.



Доступность/MTTR (w2)

Вес, отражающий доступность системы и время восстановления.



Организационные факторы (w3)

Вес, учитывающий влияние организационных процессов.



Мониторинг и проактивное выявление (w4)

Вес, отражающий эффективность мониторинга и выявления сбоев.

$$W1 + W2 + W3 + W4 = 1$$

Шаг 4: Расчёт итогового Индекса

1. Суммарный балл по каждой категории:

$$\text{ScoreCategory}_i = \sum_j (Q_{ij} \times \alpha_{ij}),$$

где Q_{ij} — балл по j -й метрике в i -й категории, а α_{ij} — вес j -й метрики (если нужны детализированные веса внутри категории).

2. Нормировка в диапазон 0–1 (или 0–100):

$$\text{ScoreCategory}_i^{\text{norm}} = \frac{\text{ScoreCategory}_i}{\text{ScoreCategory}_i^{\text{max}}},$$

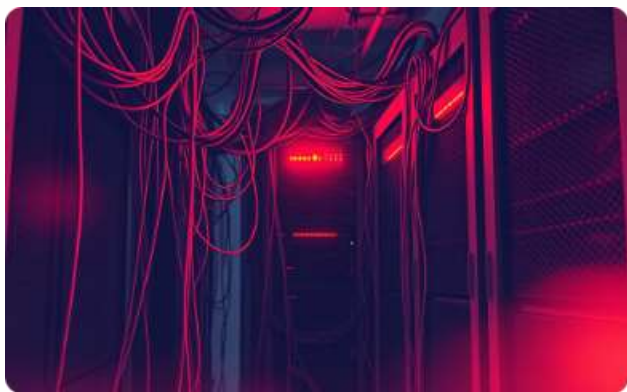
где $\text{ScoreCategory}_i^{\text{max}}$ — максимально возможное число баллов в i -й категории.

3. Итоговая агрегированная оценка (Индекс):

$$\text{Индекс} = \sum_{i=1}^4 (\text{ScoreCategory}_i^{\text{norm}} \times w_i).$$

Если сумма весов равна 1, получаем значение в диапазоне 0–1 (или умножаем на 100 для процентов).

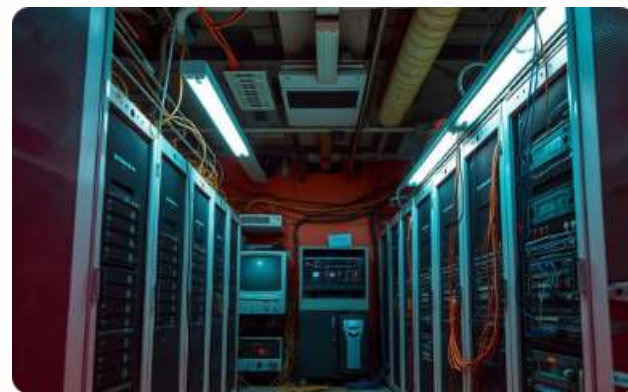
Интерпретация результатов (%)



0–40: Низкий уровень

Высокие риски частых или длительных простоев.

Требуется немедленное улучшение.



41–70: Умеренный уровень

Основные процессы защищены, но уязвимы при комплексных сбоях.

Необходимы улучшения.



71–90: Высокий уровень

Развитое резервирование, чёткая организация, зрелый мониторинг. Поддерживайте и улучшайте.



91–100: Эталонный уровень

Многоуровневая защита, регулярное тестирование планов, высокая квалификация персонала. Поддерживайте на высшем уровне.

Практические советы по внедрению:



Методика сбора данных

Определите, кто и как будет собирать информацию (MTTF/MTTR, инциденты, обучение).



Система учёта и отчётности

Рассмотрите модуль в ITSM или ERP для учёта и отчётности.



Утверждение весов

Утвердите веса на уровне руководства, чтобы отражали приоритеты бизнеса.



Автоматизация расчёта

Автоматически подтягивайте метрики из систем мониторинга или Service Desk.



Регулярный аудит методики

Пересматривайте метрики и веса по мере изменения технологий и требований.

Индекс отказоустойчивости промышленных систем

Предложенная система:

- 1 Учитывает разные аспекты отказоустойчивости (технические, организационные, процессные).
- 2 Позволяет сформировать единый числовой Индекс, удобный для сравнительного анализа.
- 3 Стимулирует целенаправленные улучшения: рост Индекса будет свидетельствовать о сокращении простоев, повышении квалификации персонала, совершенствовании мониторинга и т.д.

В итоге получается понятный инструмент для:

Сравнения текущего уровня отказоустойчивости во времени и между объектами.

Приоритетизации инвестиций (какие области нуждаются в улучшении в первую очередь).

Повышения прозрачности и управляемости процессов поддержки и развития промышленной инфраструктуры.