# Содержание

**Мониторинг ePDG** ..... 3
***Комплексная система мониторинга шлюза VoWiFi (ePDG)*** ..... 3
***Обзор решения*** ..... 3
Ключевые преимущества ..... 3
Четырёхуровневая архитектура мониторинга ..... 4
Количественный обзор по категориям ..... 4
Категории алармов ..... 4

# Мониторинг ePDG


1. Архитектура системы мониторинга
2. Компоненты и метрики
3. Перечень метрик
4. Интерфейсы интеграции
5. Система алармов
6. Визуализация и операционные дашборды
7. Интеграция в единый стек EPC Monitoring
8. Покрытие метрик по уровням OSI
9. Стандарты и совместимость
10. Модель развёртывания
11. Конфигурация экспортёра метрик


---

## Комплексная система мониторинга шлюза VoWiFi (ePDG)

## Обзор решения

Система мониторинга VAS Experts ePDG Monitoring обеспечивает полный операционный контроль компонента **fast-epdg** — шлюза VoWiFi (Voice over WiFi), работающего согласно 3GPP TS 29.273 и TS 24.302. Шлюз обеспечивает защищённую передачу голосового и пакетного трафика через недоверенные каналы Wi-Fi с IPSec/IKEv2 туннелированием и интеграцию с EPC-ядром через интерфейсы SWu, SWm, SWx, S2b, S6b.

Решение предоставляет единую платформу мониторинга для оперативных служб мобильного оператора — от уровня IPSec SA (L3 security) до KPI абонентского опыта VoWiFi.

### Ключевые преимущества

- **Мониторинг в реальном времени** — обновление метрик каждые 10-15 секунд, непосредственное отображение состояния IKE SA / Child SA и GTP-туннелей в NOC-дашбордах без отложенной агрегации (здесь и далее NOC — Network Operation Center, центр управления сетью).
- **Проактивное обнаружение аномалий** — 20+ алармов с автоматической эскалацией по важности. Недоступность PGW/AAA, рост задержек IKEv2, рост ошибок EAP-AKA' — детектируются до того, как абоненты заметят проблемы со звонками.
- **Открытые интерфейсы интеграции** — Prometheus, SNMP v2c, Alertmanager webhooks, поддержка Grafana. Интеграция в существующую NMS/OSS инфраструктуру без привязки к вендору.
- **Минимальные внешние зависимости на уровне плагинов** — встроенный `/metrics` endpoint в fast-epdg, без Java, без JMX, без внешних агентов.
- **Покрытие всего стека SWu → S2b** — IKEv2 (SWu), Diameter SWm/SWx/S6b, GTPv2-C (S2b) и GTP-U data plane — в одном месте. 33 метрики суммарно, покрывают control plane и data plane.

## Четырёхуровневая архитектура мониторинга

| Уровень | Компонент | Технология |
|---|---|---|
| **Сбор** (Collection) | Встроенный `/metrics` endpoint fast-epdg | Текстовый формат Prometheus поверх HTTP |
| **Хранение** (Storage) | Prometheus TSDB | Локальное хранение, 15-дневное хранение по умолчанию |
| **Визуализация** (Visualization) | Grafana + поддержка JSON | Автозагрузка 4 дашбордов |
| **Сигнализация** (Alerting) | Alertmanager + SNMP Trap Sender | PromQL rules → webhook → SNMP v2c trap |

## Количественный обзор по категориям

| Категория | Кол-во метрик | Интервал опроса | Ключевые показатели |
|---|---|---|---|
| **Config** | 2 | 10 с | Статус конфигурации, счётчик reload |
| **Network** | 1 | 10 с | Статус соединений с узлами (PGW/AAA/HSS) |
| **IKEv2 (SWu)** | 3 | 10 с | Сообщения по типам (IKE_SA_INIT, IKE_AUTH, CREATE_CHILD_SA), диаграмма задержки, ошибки |
| **GTPv2-C (S2b)** | 4 | 10 с | Сообщения (Create/Modify/Delete Session), задержки, ошибки, ретрансляции |
| **GTP-U data plane** | 3 | 10 с | Packets/bytes, ошибки туннелирования |
| **Diameter (SWm/SWx/S6b)** | 5 | 10 с | Сообщения по command code (DER/DEA, MAR/MAA, AAR/AAA), задержки, ошибки, watchdog, статус соединения |
| **Service KPI** | 4 | 10 с | Процент успешных попыток, гистограмма продолжительности, доступность сервиса, время безотказной работы |
| **Session State** | 4 | 10 с | IKE SA, Child SA, GTP-сессии, всего пользователей |
| **Application** | 3 | 10 с | Количество потоков, память, лог-сообщения по уровням |
| **System** | 4 | 10 с | Утилизация CPU, память, утилизация памяти, открытые FD |
| **Итого** | **33 метрики** | | |

## Категории алармов

| Критичность | Алармы | Описание | Реакция |
|---|---|---|---|
| **Critical** | `ePDG_Service_Down`, `ePDG_High_Attach_Failure_Rate`, `ePDG_PGW_Unreachable`, `ePDG_AAA_Unreachable`, `ePDG_Diameter_Watchdog_Timeout` | Компонент недоступен, массовый отказ соединений, узлы недоступны | Немедленная эскалация: Email + SNMP Trap + Webhook. Повтор раз в 1 час |

| Критичность | Алармы | Описание | Реакция |
|---|---|---|---|
| **Warning** | ePDG_High_IKEv2_Latency, ePDG_High_GTP_Latency, ePDG_High_IKEv2_Error_Rate, ePDG_High_GTP_Error_Rate, ePDG_High_Memory_Usage, ePDG_High_CPU_Usage, ePDG_Low_Disk_Space, ePDG_High_Error_Log_Rate | Деградация производительности, аномалии ресурсов | Email. Повтор раз в 4 часа. Подавляется при наличии Critical на том же компоненте |