2 ИЮНЯ 2026, МОСКВА, ЛОФТ ГОЭЛРО

БЕКОН LUNTRY '26

ЕДИНСТВЕННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ
КОНТЕЙНЕРОВ И КОНТЕЙНЕРНЫХ СРЕД

# Контейнеры против майнеров или история по криптоджекинг в Kubernetes

Максим Князев | К2 Кибербезопасность

БЕКОН'26

# Контейнеры против майнеров

## или история про криптоджекинг в Kubernetes

**Максим Князев**
Старший системный инженер
K2 кибер безопасность

# Увлекательная статистика



**$723,4 млрд**

мировые расходы на публичные облачные сервисы в 2025 году

*Gartner*

**+399%**

рост детектов несанкционированного использования вычислительных ресурсов

*Symantec / Palo Alto Networks*

# Информация о спикере

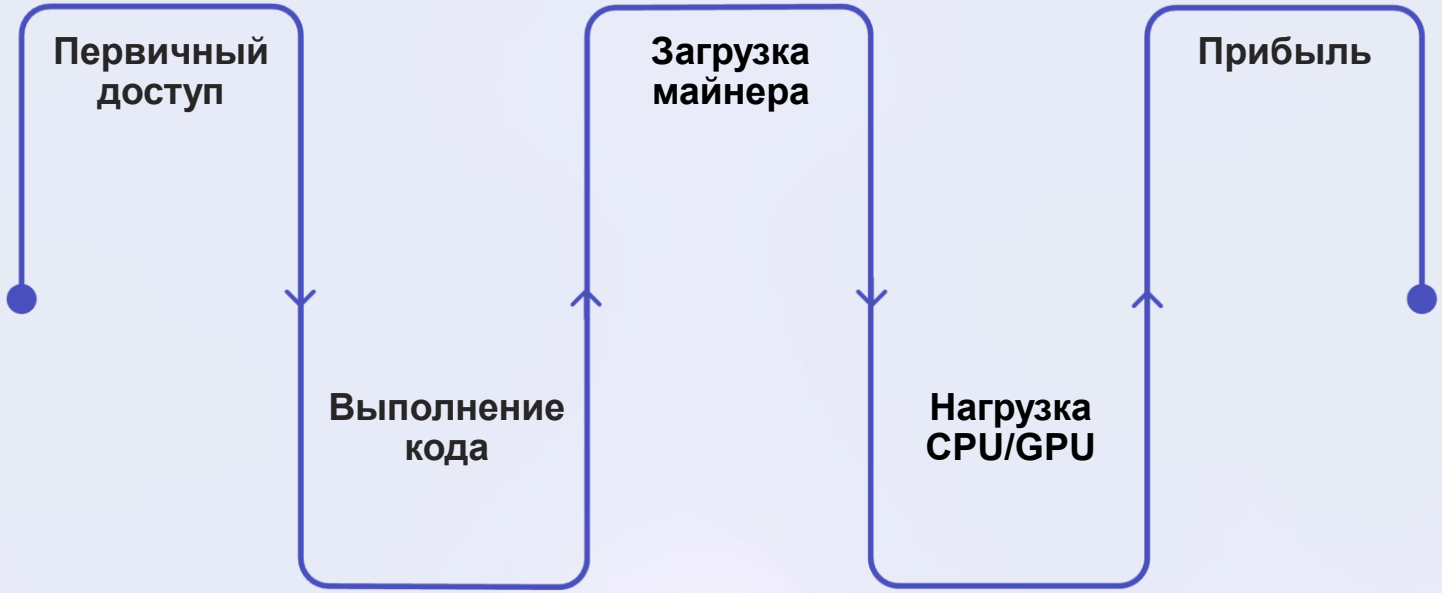


- Старший системный инженер в К2 Кибербезопасность
- Аспирант РТУ МИРЭА
- Специалист в области AppSec, DevSecOps и защиты информации
- Занимаюсь внедрением инструментов SAST, DAST, SCA и контейнерной безопасности
- Исследую безопасность IoT и персонального Интернета вещей
- Автор статей на Хабре и в научных журналах ВАК / Scopus
- Спикер профильных и научных конференций
- Автор Telegram-канала об информационной безопасности и IoT

# Что такое криптоджекинг

БЕКОН'26

**Криптоджекинг — это монетизация чужой инфраструктуры.**
Несанкционированное использование вычислительных ресурсов жертвы для майнинга криптовалюты




**Kubernetes API**
Точка входа в кластер

**Containers / Pods**
Носитель вредоноса

**ServiceAccount**
Привилегии для lateralmovement

**Network egress**
Связь с mining pool

**Cloud resources**
Автоскейлинг = ∞ вычислений

# Старый сценарий был слишком простым



## Классическая цепочка

1. Компрометация сервера
2. Запуск XMRig
3. CPU → 100%
4. kill process

## Почему этого больше недостаточно

В такой модели достаточно обычного мониторинга ресурсов и ручной проверки процессов. Он всё ещё встречается, однако на нём нельзя строить современную модель защиты

```
xmrig  1800m  CPU
```

⚠ Злоумышленник в 2026 году так шуметь не будет

# Почему в Kubernetes все сложнее

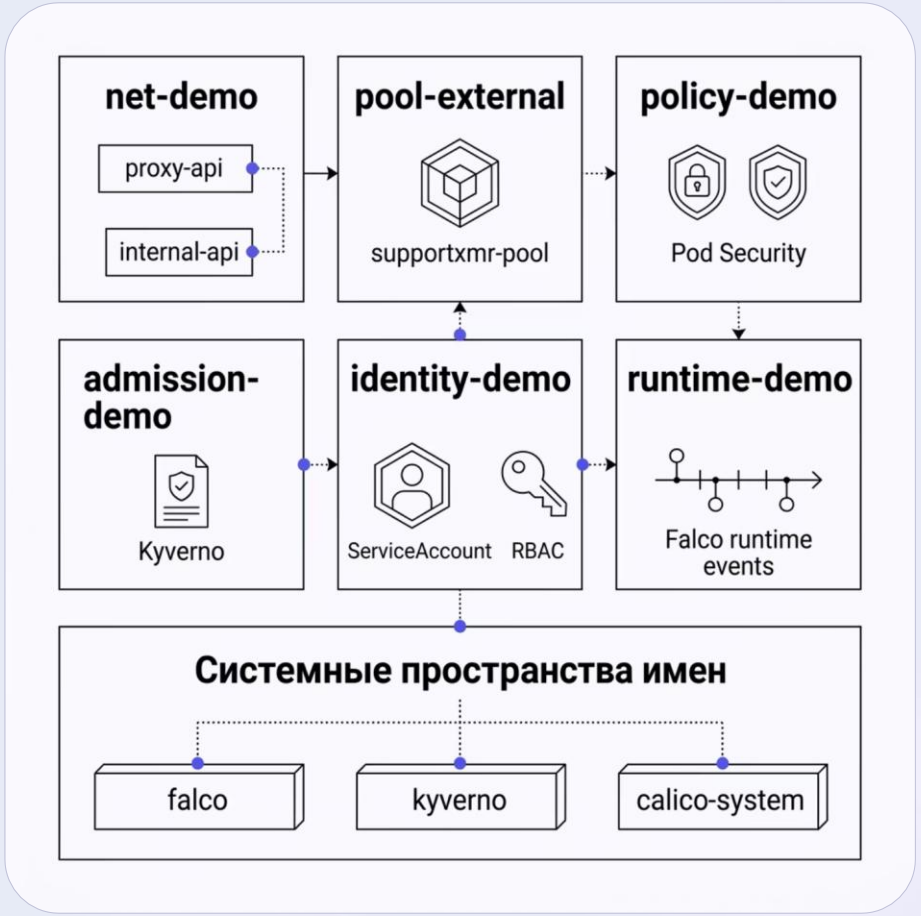



## Что скрыто внутри

CPU показывает **симптом**. Контекст объясняет, **почему этот симптом опасен**

- Какой объект создал Pod: Deployment, Job, CronJob или DaemonSet
- Какой ServiceAccount используется и его RBAC-права
- Сработали ли политики admission control
- Какой egress разрешён сетевыми политиками
- Что происходит внутри контейнера во время выполнения

# Архитектура стенда




⚠ На стенде могут использоваться и другие инструменты

**kind-кластер** cryptojacking-net-lab

Каждый компонент демонстрирует отдельный слой защиты

# Детектив: собираем улики



Кадр из телефильма «Приключения Шерлока Холмса и доктора Ватсона: Собака Баскервилей», реж. Игорь Масленников, к/с «Ленфильм», Гостелерадио СССР, 1981

# Эпизод 1: Когда все очевидно



## Метрики

| NAME | CPU | MEMORY |
|---|---|---|
| monero-worker | 1800m | 40Mi |

## Логи майнера

```
miner speed=1380 H/s shares=1/1
new job from pool...
```

## Признаки в этом сценарии

- Говорящее имя workload
- Явные логи майнера
- Сетевой endpoint mining pool
- Видимые признаки в CLI

Такой сценарий легко ловится мониторингом ресурсов.
Но злоумышленник не обязан быть таким заботливым

# Эпизод 2: Маскировка под системный компонент



## Как это выглядит

```
Deployment:   proxy-api
Container:    pause
Image:        platform/runtime-helper:1.0.1
Process:      kworker/u8:2
Namespace:    net-demo
```

```
proxy-api-864b957669-h2h69
  CPU: 979m  MEM: 15Mi
```

⚠ На первый взгляд выглядит как служебный компонент платформы

## Реальные кейсы маскировки

Подобные техники задокументированы в разных кампаниях:

Имя процесса kworker/u8:2 имитирует ядро Linux как стандартная техника

**CrowdStrike: Dero campaign**

DaemonSet с именем proxy-api

**Wiz: DERO**

Майнер назывался pause, pool зашит в бинарь

# Эпизод 3: CPU как симптом



## Что видит metrics-server

| Workload | CPU |
|---|---|
| internal-api | 0m |
| proxy-api | 979m |

## Что metrics-server не знает

Мониторинг полезен как **первый слой**,
но сам по себе дает мало информации

> Сигнал есть. **Контекста нет**

### Происхождение

Почему этот workload появился в кластере

### Идентичность

ServiceAccount и его RBAC-права

### Доверие

Является ли образ доверенным

### Поведение

Куда подключается и что делает внутри

# Эпизод 4: Сетевой слой

БЕКОН'26

## Mining pool в стенде

| Параметр | Значение |
|---|---|
| Namespace | pool-external |
| Service | supportxmr-pool |
| Port | 3333/TCP |
| Hostname | pool.supportxmr.test |

```
nc: connect to pool.supportxmr.test
port 3333 timed out
```

## NetworkPolicy как preventive control

**До**

proxy-api свободно подключается к pool.supportxmr.test:3333

**После**

default-deny egress блокирует соединение — таймаут

NetworkPolicy не понимает, что это майнер.
Она просто **не даёт workload ходить куда не надо**

Default-deny egress — один из самых эффективных контролей против криптоджекинга в Kubernetes.

# Эпизод 5: Разрешен только нужный трафик



В namespace net-demo применены три политики:
default-deny-egress, allow-dns-egress, allow-internal-api.

✅ curl internal-api

`HTTP/1.1 200 OK` — легитимный трафик проходит

🚫 nc pool.supportxmr.test 3333

`timed out` — egress к майнинг-пулу заблокирован

Защита не должна ломать легитимную функцию,
а только ограничивать поведение

# Эпизод 6: Runtime-артефакты



```
{
  "pool": "pool.supportxmr.test:3333",
  "algo": "rx/0",
  "agent": "xmrig/6.22.2"
}
```

### config.json

pool, algo rx/0, wallet, agent xmrig/6.22.2

### kworker/u8:2

Процесс с нормально выглядящим именем

### ~1000m CPU

Устойчивая нагрузка + логи H/s и shares

# Эпизод 7: Pod Security



В namespace policy-demo включён restricted-профиль: enforce, audit и warn.

## 🚫 Набор блокирующих правил

```
violates PodSecurity
"restricted:latest":
- hostPID=true
- privileged=true
- hostPath=/
- no allowPrivilegeEscalation=false
- no drop: ALL
- no runAsNonRoot=true
- no seccompProfile
```

## Что проверяет restricted-профиль

→ **Запрет hostPID и privileged**
Изоляция от хост-процессов

→ **Запрет hostPath монтирования**
Нет доступа к файловой системе узла

→ **Обязательный drop: ALL**
Минимум привилегий по capabilities

Pod Security не ловит майнинг напрямую, но он режет то, что усиливает атаку

# Эпизод 8: Policy Engine

БЕКОН'26

**Активные политики:** запрет latest-тегов и ограничение источников образов.
Policy Engine проверяет workload на этапе admission до запуска контейнера

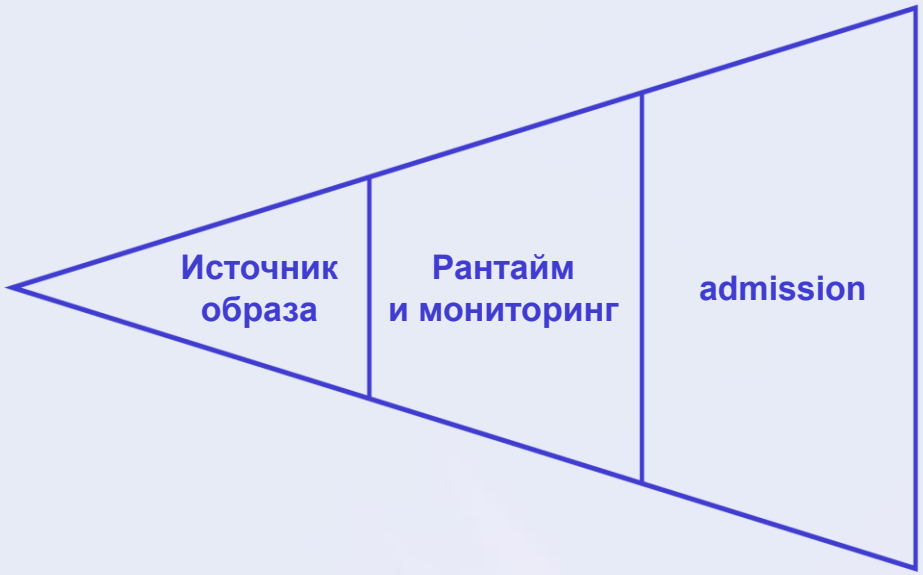
| Image | Политика | Результат |
|---|---|---|
| `alpine:latest` | disallow-latest-tag | ❌ denied |
| `docker.io/randomuser/analytics-helper:1.0.0` | allowed-image-sources | ❌ denied |
| `alpine:3.20` | allowed-image-sources | ✅ allowed |

⚠ Kyverno видит риск. Но если подозрительное поведение проявилось внутри уже запущенного контейнера, понадобится runtime layer

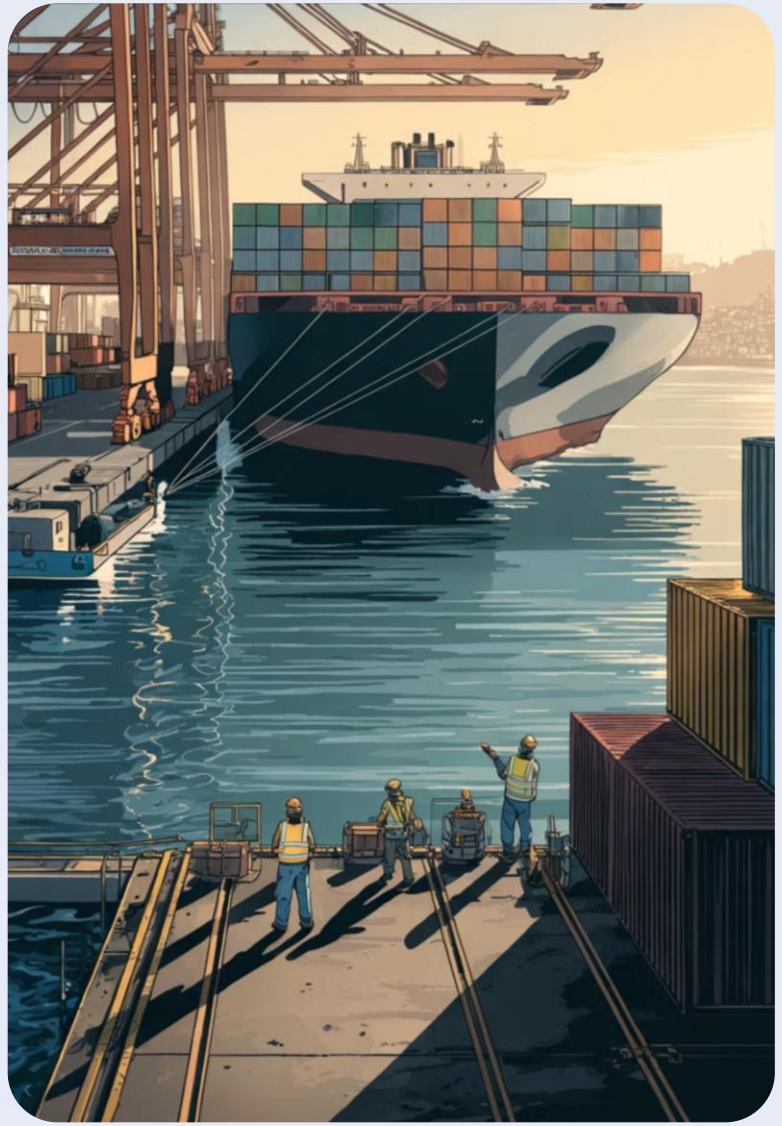
# Эпизод 9: Что с цепочкой поставок?



Опасный workload не называется miner. Он маскируется под легитимные компоненты: analytics-helper, node-cache, proxy-api, diagnostics.




**Защита:** запрет latest, доверенные registry, image digest, signing, SBOM и сканирование до запуска



# Эпизод 10: RBAC



В namespace identity-demo создан ServiceAccount web-api-sa с минимальными правами. Даже при компрометации workload ущерб ограничен

| Действие | Результат |
|---|---|
| list pods в identity-demo | ✅ yes |
| get pods в identity-demo | ✅ yes |
| list secrets | ❌ no |
| create pods | ❌ no |
| list pods cluster-wide | ❌ no |

## Принцип минимальных привилегий

RBAC не блокирует CPU-нагрузку и не видит процессы. Но он ограничивает то, что скомпрометированный workload может сделать с кластером

ⓘ Минимальные права = минимальный ущерб при взломе

# Эпизод 11: ServiceAccount Token

БЕКОН'26

## web-api-token-probe

`service account token path exists`

Токен доступен изнутри контейнера — потенциальный вектор атаки на Kubernetes API

## web-api-token-disabled

`automountServiceAccountToken: false`

`token path not found` — риск злоупотребления API устранён

## Почему это важно

CPU spike — поздний сигнал. Обращение к ServiceAccount token и Kubernetes API может появиться раньше и показывает, что workload пытается понять свои права внутри кластера

⚠ Отключайте automountServiceAccountToken там, где токен не нужен. Это снижает риск без потери функциональности

# Эпизод 12: Falco



### Shell spawned

```
Warning Shell spawned inside application containerPod=web-api-runtime · Namespace=runtime-demo
```

### Token access

```
Warning Suspicious ServiceAccount token accessДоступ к /var/run/secrets/kubernetes.io/serviceaccount/token
```

Falco не знает о NetworkPolicy или admission-политиках. Но он единственный, кто видит runtime-поведение уже запущенного контейнера

# Корреляция превращает алерты в расследование

БЕКОН'26

| Слой | Что видит | Чего не видит |
|---|---|---|
| metrics-server | High CPU (~1000m) | Контекст атаки |
| NetworkPolicy | Блокировку egress | Процессы внутри |
| Kyverno | Admission-риск | Runtime-поведение |
| Pod Security | Опасный Pod spec | Low-priv майнер |
| RBAC | Blast radius identity | CPU и процессы |
| Falco | Runtime behavior | Admission и egress |

**Resource + Network + Admission + Pod spec + Identity + Runtime = Инцидент**

Корреляция сигналов превращает изолированные алерты в полноценное расследование

# Open Source инструменты

БЕКОН'26

Ни один инструмент не закрывает всю цепочку атаки

| | | |
|---|---|---|
| 1 | **Resource visibility**<br>metrics-server, Prometheus, Grafana | Не объясняет причину. |
| 2 | **Network / Egress control**<br>NetworkPolicy, Calico, Cilium | На видит процесс внутри контейнера |
| 3 | **Admission / Policy-as-Code**<br>Kyverno, OPA Gatekeeper | Не видит уже запущенный контейнер |
| 4 | **Supply chain / Image security**<br>Trivy, Grype, Cosign, Syft | Чистый образ может быть скомпрометирован в рантайме |
| 5 | **Resource visibility**<br>Falco, Tetragon | Требует качественно написанных правил и понимания работы ядра линукс |
| 6 | **Resource visibility**<br>Kubescape, kube-bench, kube-hunter | Оценка состояния, не runtime response |

Open source закрывает большую часть сценариев, но требует интеграции, настройки правил и корреляции сигналов

# Главный вывод

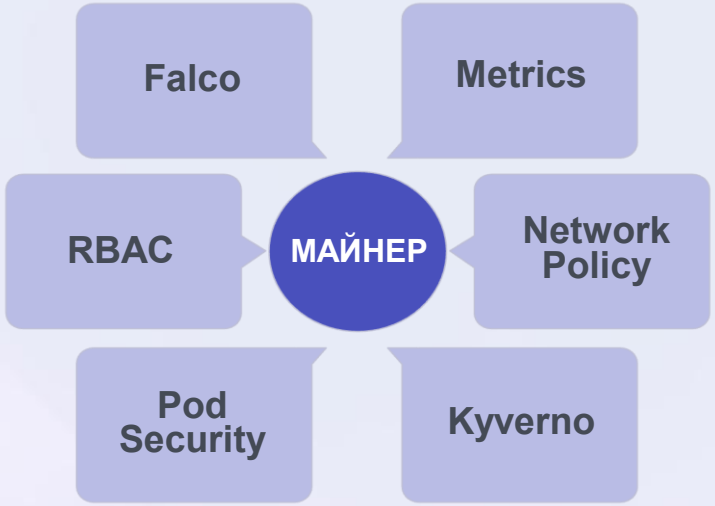


Криптоджекинг в Kubernetes — это не один контейнер с майнером, а цепочка компрометации

## Шесть сигналов по отдельности

- **Metrics / CPU** — показывает симптом
- **NetworkPolicy / Egress** — ограничивает outbound
- **Kyverno / Admission** — снижает supply chain риск
- **Pod Security** — режет опасные спецификации
- **RBAC / Identity** — ограничивает blast radius
- **Falco / Runtime** — видит поведение внутри pod

## Результат корреляции




**Без корреляции**
Шесть разрозненных алертов, каждый без контекста

**С корреляцией**
Один инцидент с полной цепочкой компрометации

# Доверяй, но проверяй

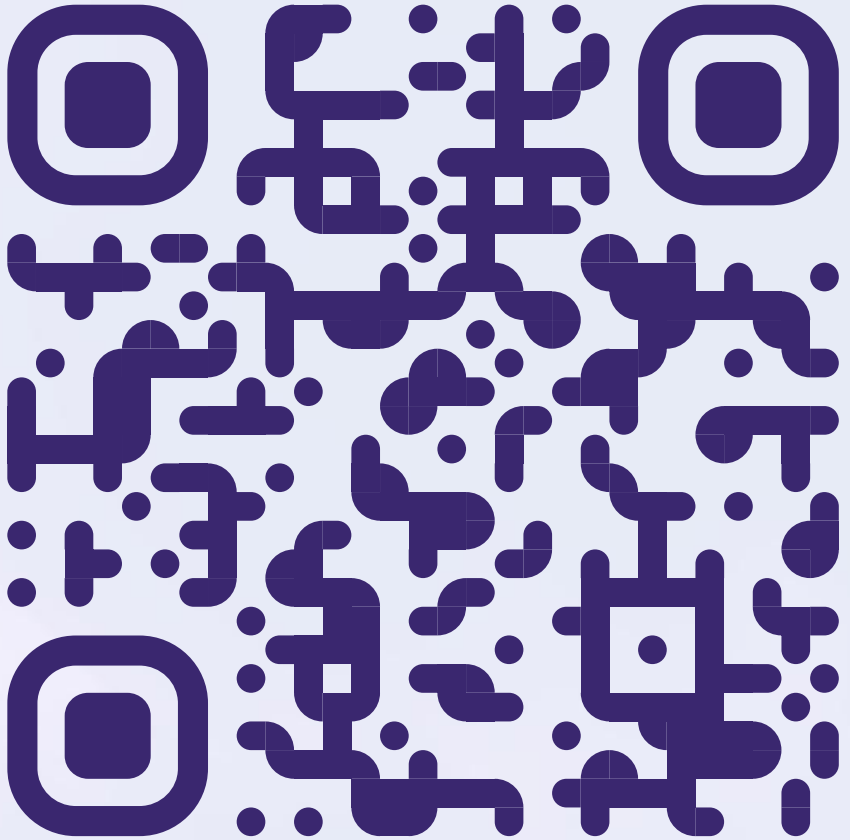
Все ссылки на источники и архив
со скриншотами работы стенда
на всех сценариях

# Telegram-канал



Там я публикую:

- Разборы уязвимостей и новых атак
- Практические советы по AppSec/DevSecOps
- Новости из мира кибербезопасности
- Последние исследования в области безопасности IoT



БЕКОН'26

# Спасибо

## за совместное расследование!