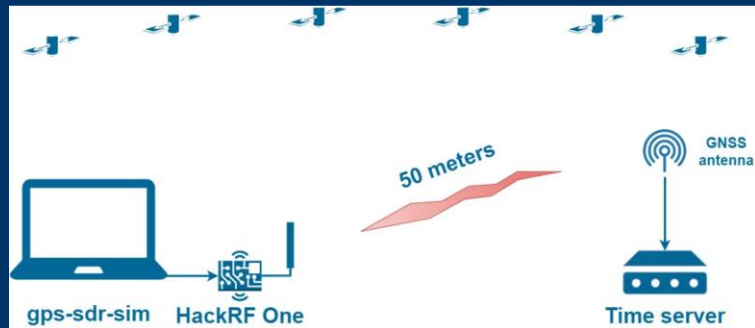


# Технологии синхронизации SHIWA NETWORK

Надежные решения для операторов связи и дата-центров



# Проблематика: уязвимости ГНСС



## “Г” Глушение (джамминг)

Подавление сигнала передатчиками мощностью 1-10 Вт. Радиус эффективного подавления до 10-30 км.

## ⌘ Спуфинг

Подмена сигналов ГНСС ложными. Сложность обнаружения при профессиональной реализации.

## 📶 Низкий уровень сигнала

Мощность сигнала на поверхности Земли составляет около -130 дБм, что делает его уязвимым к помехам.

## ✖ Необходимость прямой видимости

Требуется прямая видимость спутников, что ограничивает использование в помещениях и подземных сооружениях.

## 🌐 Зависимость от зарубежной инфраструктуры

Большинство ГНСС контролируются иностранными государствами (кроме ГЛОНАСС).

# Последствия для критической инфраструктуры

## Операторы связи

- 📶 Нарушение синхронизации базовых станций
- 📶 Сбои в работе TDD-сетей 5G
- 📞 Потеря качества связи
- ⚠️ Невозможность работы в подземных коммуникациях



## Центры обработки данных

- 🖨️ Нарушение синхронизации серверных систем
- 🖨️ Сбои в работе распределенных систем
- 💾️ Проблемы с целостностью данных
- 💰 Финансовые потери: до 1 млрд рублей в день для крупных объектов



# Альтернативное решение: СДВ и ИФРНС

## ГСЕВЭЧ «Цель» - комплексное решение

### СДВ (Сверхдлинные волны)

**Частотный диапазон:** 20.5-25.5 кГц

**Длина волны:** 12-15 км

**Дальность действия:** 8 000-10 000 км

**Точность синхронизации:** 1-20 мкс

**Преимущества:** Высокая проникающая способность, работа в помещениях и под землей (до 100 м)

### ИФРНС (Импульсно-фазовая РНС)

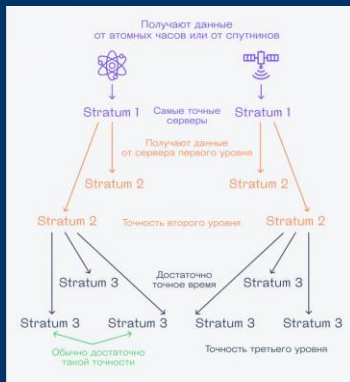
**Частотный диапазон:** ~100 кГц

**Длина волны:** ~3 км

**Дальность действия:** 1 000-2 000 км

**Точность синхронизации:** 100 нс - 1,5 мкс

**Преимущества:** Высокая точность, навигационные возможности, устойчивость к помехам



# Сравнение ГНСС, СДВ и ИФРНС

Параметр	ГНСС	СДВ	ИФРНС
Частотный диапазон	1.1-1.6 ГГц	20.5-25.5 кГц	~100 кГц
Проникающая способность	Низкая	Высокая	Средняя
Дальность действия	Прямая видимость	8 000-10 000 км	1 000-2 000 км
Точность синхронизации	~30 нс	~1 мкс	~100 нс
Устойчивость к помехам	Низкая	Высокая	Средняя
Устойчивость к спуфингу	Низкая	Высокая	Высокая
Работа в помещениях	Нет	Да	Частично
Работа под землей	Нет	Да (до 100 м)	Ограниченно
Независимость от зарубежных систем	Нет (кроме ГЛОНАСС)	Да	Да

# Линейка продукции Shiwa Network



## Quantum-PCI (ТЕНШ.467883.01)

Специализированный сервер времени

Точность: до 5 нс

Хранители: кварцевые, рубидиевые, цезиевые



## Quantum-Time Stick (ТЕНШ.467883.04)

USB Ethernet адаптер с отметкой времени

Стабильность частоты:  $\pm 10$  ppb

Готовность: Q4 2025



## Quantum-Grand Mini (ТЕНШ.467883.02)

NTP/PTP сервер Grandmaster Clock

Стабильность частоты:  $\pm 5$  ppb

Поддержка x86\_64 и ARM архитектур



## Quantum-1/2U Grandmaster (ТЕНШ.467883.05-06)

Многопользовательские системы

>1 000 000 сеансов PTP

Готовность: Q4 2025



## Quantum-PCI Mini (ТЕНШ.467883.03)

Компактный NTP/PTP сервер

Точность: <5 нс

Готовность: Q3 2025



## Приемники навигационные RCB/M2

Точность: <5 нс (абсолютный режим)

<2,5 нс (дифференциальный режим)

Серийное производство

# Преимущества для целевых секторов

## Операторы связи

- ↻ Стабильная синхронизация базовых станций 4G/5G TDD
- 📶 Работа в подземных коммуникациях и плотной городской застройке
- 💰 Снижение затрат на обслуживание ГНСС-антенн
- 🛡️ Устойчивость к помехам в городской среде

## Центры обработки данных

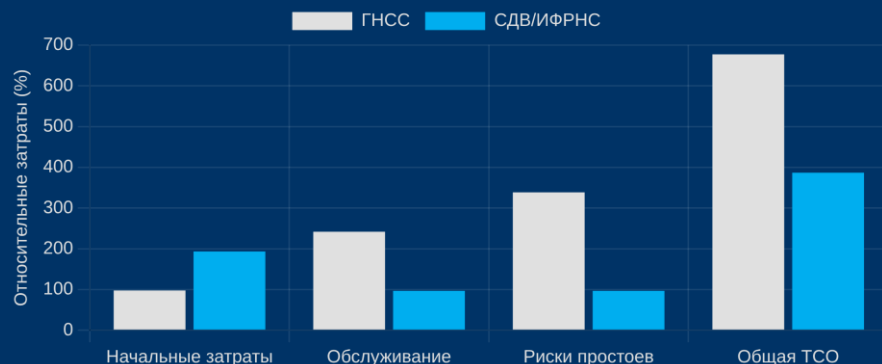
- 🖨️ Синхронизация серверных систем
- 🏢 Работа в экранированных помещениях
- ⚡ Устойчивость к электромагнитным помехам
- 🔒 Независимость от внешних систем



# Экономическое обоснование

## Стоимость владения (TCO)

- ГНСС: Высокие затраты на обслуживание
- СДВ/ИФРНС: Минимальные затраты на обслуживание



## Окупаемость инвестиций (ROI)





- ГНСС: 1-2 года, высокие риски
- СДВ/ИФРНС: 2-3 года, стабильный ROI









# Заключение и рекомендации

## Ключевые выводы

-  Уязвимости ГНСС создают критические риски для инфраструктуры
-  СДВ/ИФРНС обеспечивают высокую проникающую способность и устойчивость к помехам
-  Продукты Shiva Network поддерживают автономное хранение и интеграцию с СДВ/ИФРНС
-  Экономически обоснованное решение с предсказуемым ROI и низкими рисками

## Рекомендации по внедрению

-  **Операторам связи:** внедрение СДВ/ИФРНС для синхронизации базовых станций 4G/5G TDD
-  **Центрам обработки данных:** внедрение СДВ/ИФРНС для синхронизации серверных систем
-  **Критической инфраструктуре:** комплексное решение с резервированием источников синхронизации
-  **Всем секторам:** поэтапное внедрение с приоритетом на критические системы

## Shiwa Network

Михайлов Алексей Борисович  
начальник отдела разработок  
Тел.: +7 (911) 829-49-50  
Email: Michailov-alex@yandex.ru