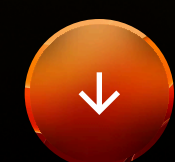


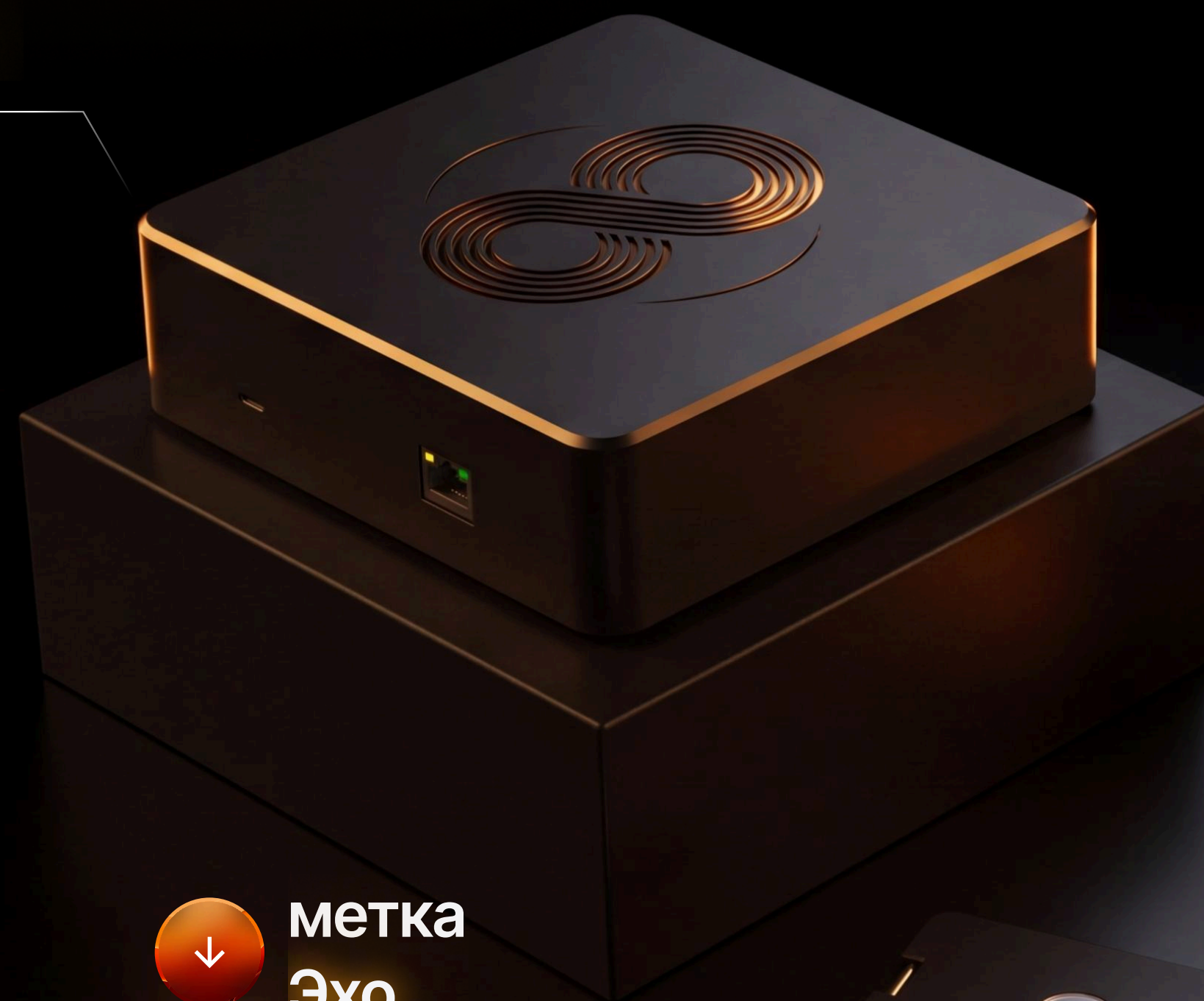


RTLS-платформа для безопасности,
аналитики и управления

Экоксистема из трех компонентов



локатор
Пульс



метка
Эхо



сервер
Ядро



Локатор Пульс



Роль в системе

Принимает сигналы меток, формирует измерения и передаёт их в серверный контур для расчёта координат



Антенная архитектура

использует антенную решётку и радиочасть, необходимые для пространственного анализа сигнала и повышения точности



Ключевые компоненты

STM32F429 как основной контроллер, nRF54L15 для BLE/NFC и QM35825 для UWB-измерений



Аппаратная архитектура

POE Base Board RTLS + UWB RTLS Module



Методы позиционирования

поддерживает UWB, BLE и сценарии с угловыми и дальномерными измерениями в зависимости от конфигурации системы



Эксплуатационный контур

имеет локальный сервисный интерфейс для настройки, диагностики и контроля состояния на объекте



Сетевые и силовые параметры

Ethernet, питание по PoE+ (IEEE 802.3at Type 2), внутренние линии 3,3 В / 5 В / 12 В



Условия эксплуатации

промышленный диапазон от -40 до $+85$ °C, стойкость к вибрациям и расчёт на длительную эксплуатацию на объекте



Антенная архитектура

Использует антенную решётку и радиочасть, необходимые для пространственного анализа сигнала и повышения точности



Монтаж и размещение

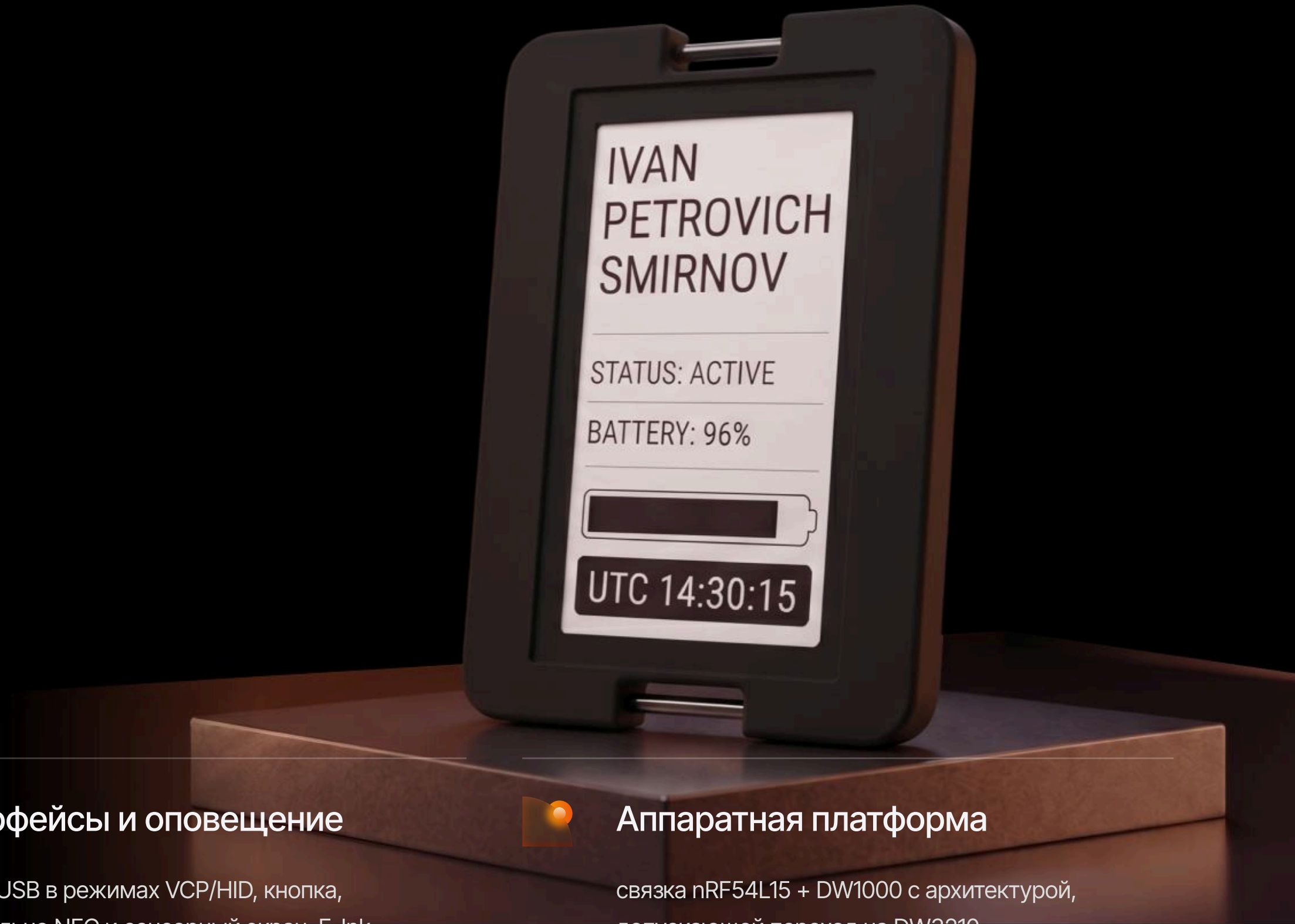
устанавливается в известных координатах и образует измерительную инфраструктуру под конкретную геометрию площадки



Антенные и ВЧ-интерфейсы

BLE 2400–2485,5 МГц, NFC 13,56 МГц, 4 канала UWB, разъёмы SMA, uFL, IDC-10

Метка Эхо



Передача сигнала

Отправляет радиосигналы и телеметрию, на основе которых система определяет местоположение и фиксирует события



Сценарии применения

Подходит для персонала, техники, контейнеров, оборудования и других объектов, которые нужно отслеживать в реальном времени



Интерфейсы и оповещение

BLE 6.0, USB в режимах VCP/HID, кнопка, опционально NFC и сенсорный экран, E-Ink-дисплей, вибро, звук и световая индикация



Аппаратная платформа

связка nRF54L15 + DW1000 с архитектурой, допускающей переход на DW3210



Автономность

Рассчитана на практическую эксплуатацию в реальных сценариях, где важны энергоэффективность и управляемое



Телеметрия и события

Может быть источником дополнительных данных о состоянии, перемещении, активности или сценарных событиях



Дальность и частота обновления

не менее 100 м в прямой видимости; частота обновления координат 1–10 Гц в зависимости от конфигурации системы



Защита

исполнение IP68, устойчивость к ударам, падению и вибрациям для носимого промышленного применения



Назначение

Закрепляется на человеке, технике или активе и делает объект наблюдаемым в цифровом контуре



Форм-фактор

Может использоваться как носимое или устанавливаемое устройство в зависимости от сценария эксплуатации



Форм-фактор

формат утолщённой карты, до 91 × 54 × 7,5 мм, масса до 51 г, варианты крепления под бейдж и магнитное крепление



Автономность и питание

до 24 часов в RTLS-режиме, до 30 суток ожидания; зарядка через USB-C, поддержка транспортного режима

Сервер Ядро



Вычисление координат

Выполняет расчёт положения объектов в реальном времени с учётом выбранных методов позиционирования и конфигурации площадки



Аналитика

Формирует основу для отчётности, анализа маршрутов, инцидентов



Визуализация

Предоставляет 2D- и 3D-представление сцены, маршрутов, зон, событий и истории перемещений



Роль в архитектуре

Собирает измерения от локаторов, обрабатывает их и превращает в координаты, события и цифровую картину объекта



Интеграция

Отдаёт данные через API, события и телеметрию для связи с ERP, WMS, MES, SCADA, СКУД и другими системами



Локальное развёртывание

Работает внутри контура заказчика, что важно для безопасности, управляемости и соответствия требованиям объекта

Административная панель — единый контур управления системой «Позитрон»

Роль в системе

единая точка работы оператора, инженера и администратора с системой: мониторинг, конфигурация, аналитика и управление инцидентами

2D- и 3D-визуализация

отображает сцену объекта, размещение локаторов, перемещения объектов, маршруты, зоны и события в реальном времени

Управление сценариями

настройка зон, правил, событий, оповещений и сценариев реагирования под конкретные процессы заказчика

Аналитика и отчётность

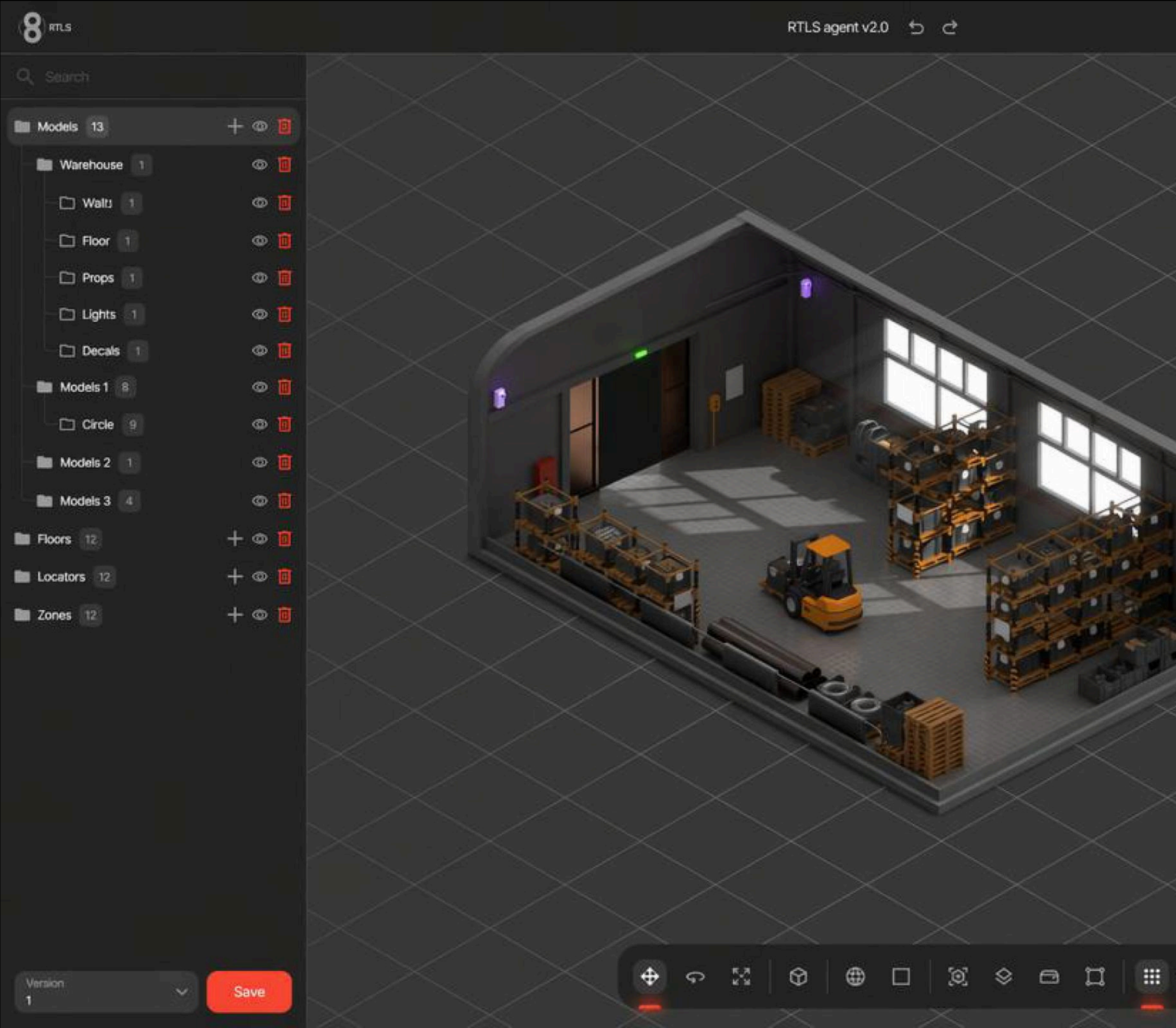
построение отчётов по перемещениям, инцидентам, KPI и эффективности — основа для внедрения и масштабирования

Администрирование

управление пользователями, ролями, правами доступа, конфигурацией инфраструктуры и обновлениями

Локальная работа

функционирует внутри контура заказчика, без зависимости от внешних облачных сервисов



От сигнала метки до координат, событий и действий — в едином контуре



Размещение инфраструктуры

Локаторы устанавливаются на объекте в заранее известных координатах и формируют измерительную инфраструктуру



Получение сигнала локатором

Локаторы принимают сигналы, определяют параметры измерения и передают их в вычислительный контур



Отображение и действия

Координаты, события и маршруты отображаются в интерфейсах, анализируются и передаются во внешние системы



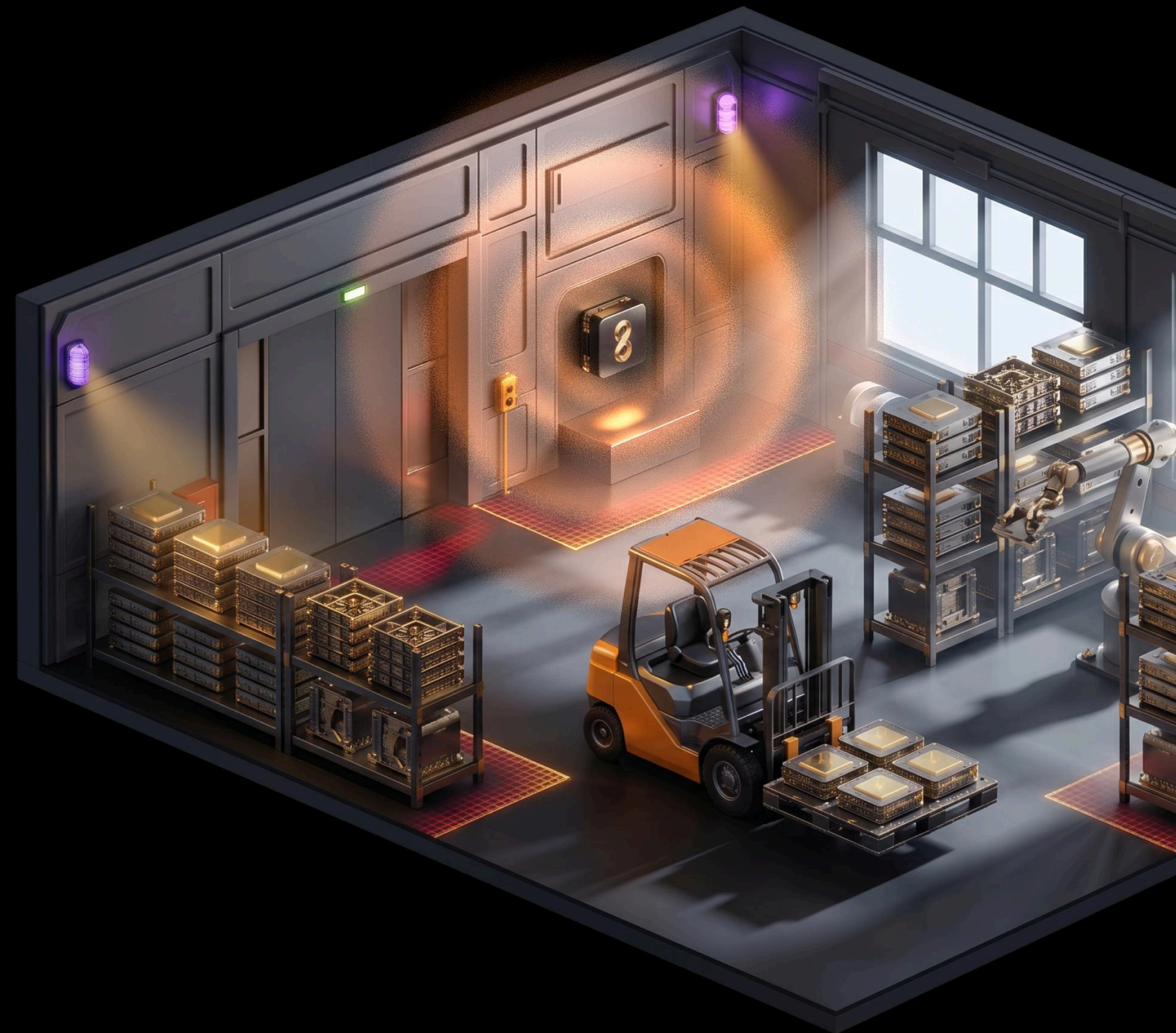
Передача сигнала меткой

Метки отправляют радиосигналы и телеметрию, по которым система фиксирует присутствие и движение объектов



Расчёт координат сервером

Сервер обрабатывает поступившие данные и рассчитывает положение объекта в реальном времени



UWB, BLE и 3D AoA чтобы выбирать метод под задачу,
а не подстраивать задачу под метод

UWB

для высокой точности

Используется там, где критично точно определять положение людей, техники или объектов внутри площадки

BLE

для массовых и энергоэффективных сценариев

Подходит для задач, где важны длительная автономность меток, широкое покрытие и экономичная эксплуатация

NFC

для контролируемых измерений расстояния

Локаторы принимают сигналы, определяют параметры измерения и передают их в вычислительный контур

TWR

для контролируемых измерений расстояния

Локаторы принимают сигналы, определяют параметры измерения и передают их в вычислительный контур

TDoA

для масштабируемого позиционирования сервером

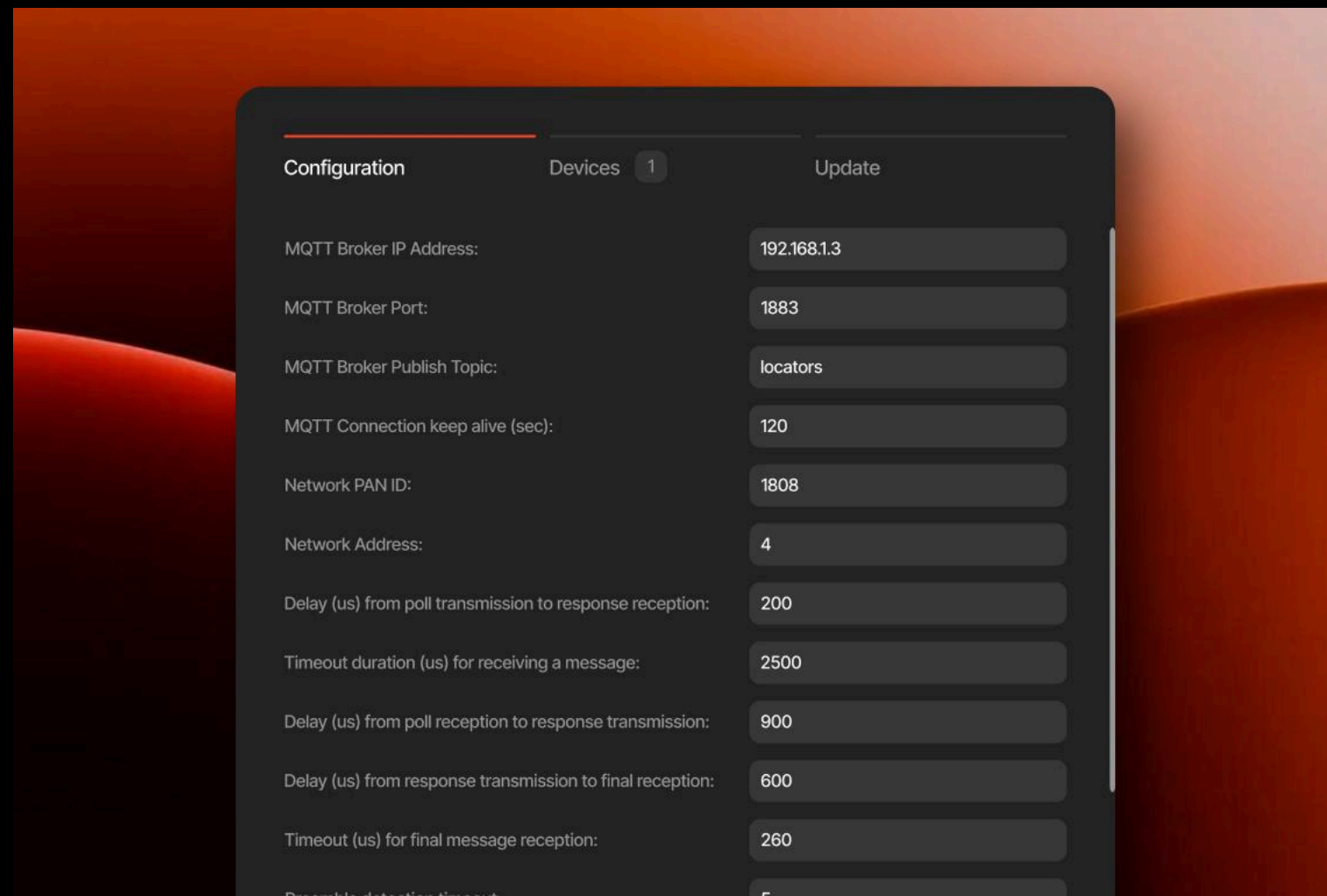
позволяет работать в сценариях, где особенно важны масштаб и архитектурная эффективность инфраструктуры

3D AoA

для анализа направления

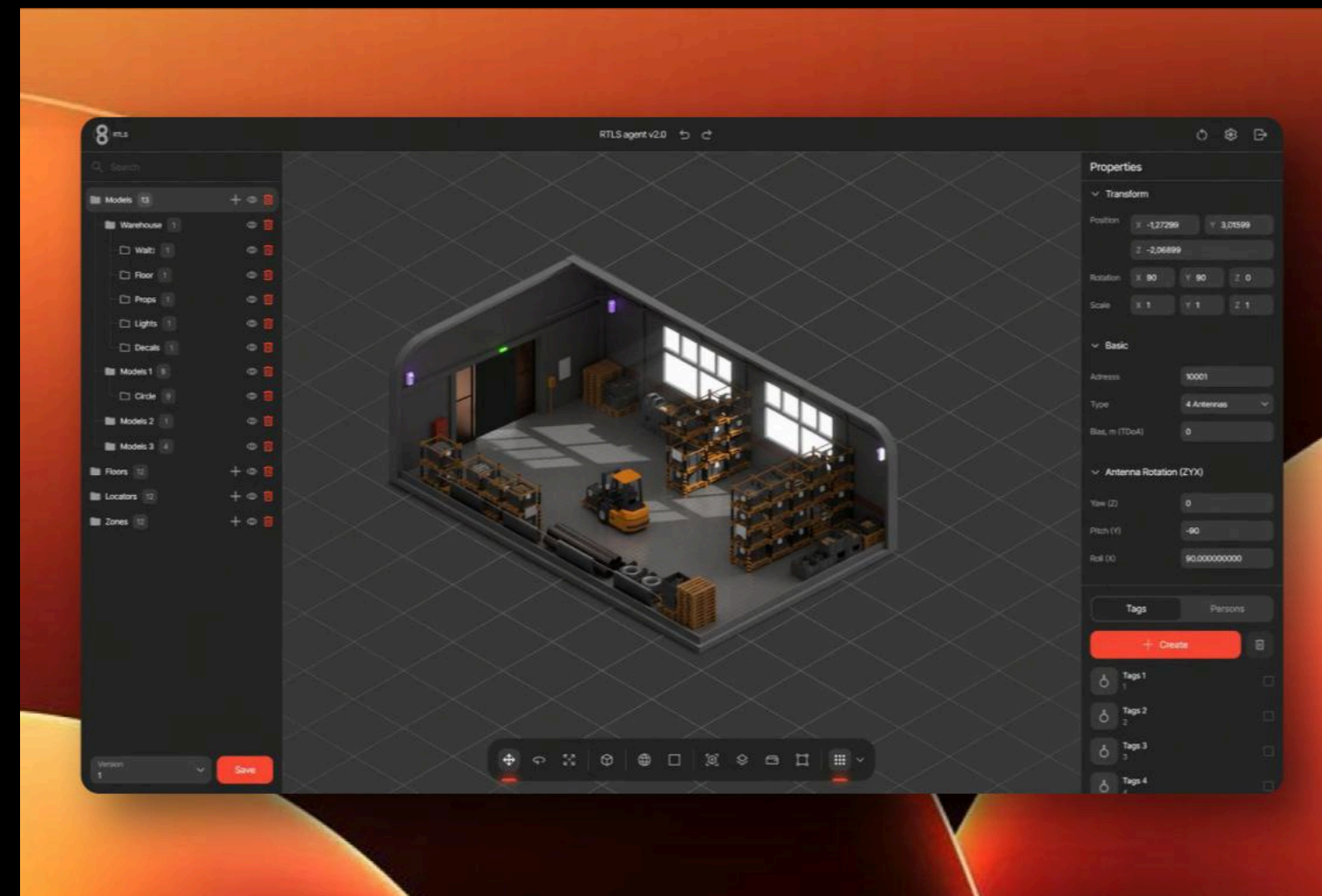
даёт возможность определять азимут и угол, дополняя дальномерные измерения информацией о направлении прихода сигнала

Готовые интерфейсы для мониторинга, настройки и повседневной работы с системой



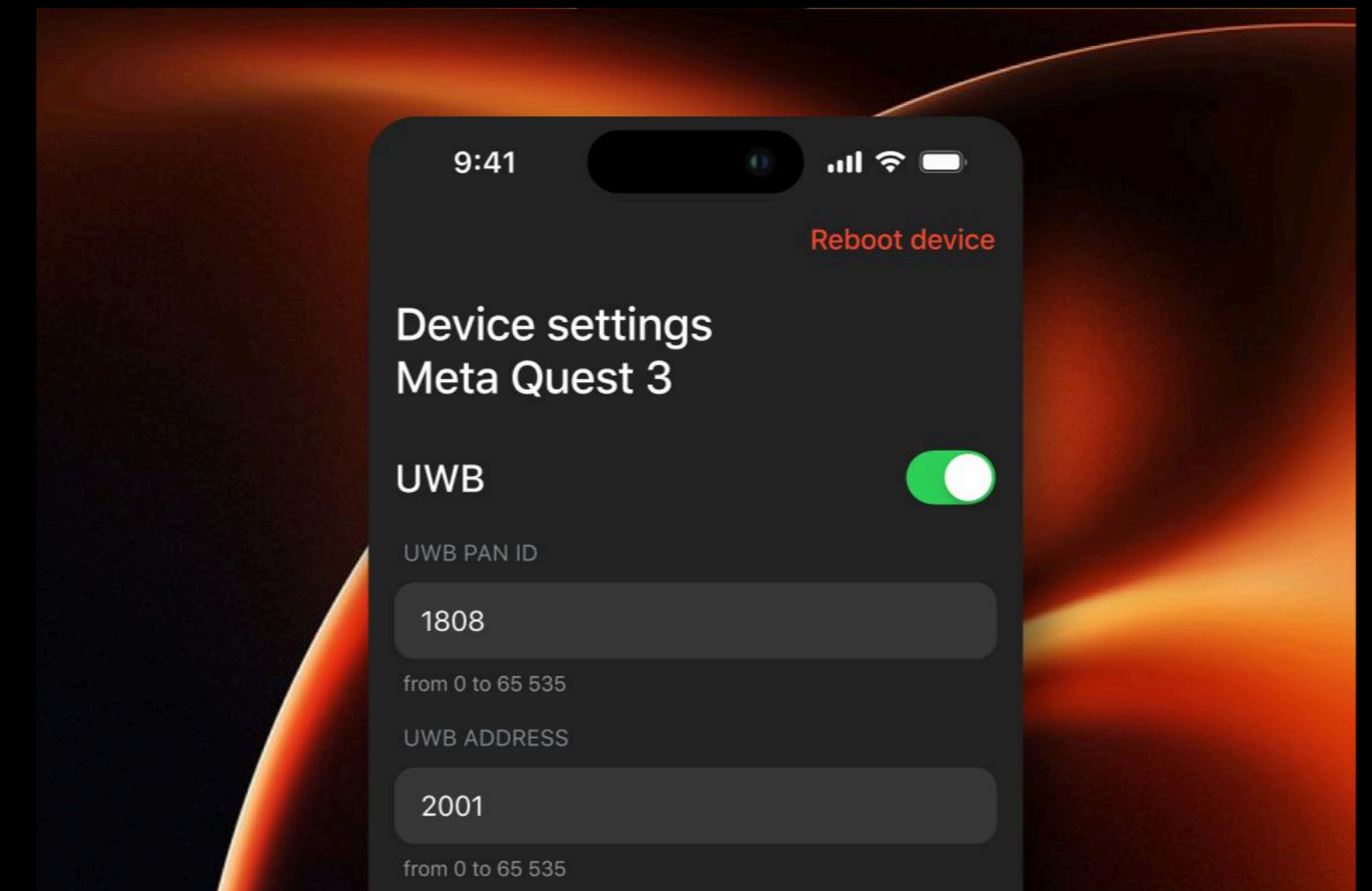
Административная панель сервера «Ядро»

Мониторинг, аналитика, настройки и управление



Локальная панель локатора «Пuls»

настройка, диагностика и сервисный контур



Мобильное приложение «RTLS Manager»

Работа с системой в полевых и эксплуатационных сценариях

Интеграция с системами заказчика, где уже живут процессы, безопасность и учёт

СКУД

система контроля и управления доступом

чтобы связывать данные доступа и данные реального местоположения в одном контуре безопасности

API

интерфейсы и каналы обмена данными

базовые механизмы обмена, через которые «Позитрон» передаёт данные во внешние системы

IoT

платформы аналитики и интернета вещей

чтобы передавать телеметрию, события, маршруты и историю во внешние витрины данных, отчётность и цифровые панели

ERP

система управления ресурсами и бизнес-процессами предприятия

чтобы связывать данные о перемещениях с бизнес-процессами, персоналом, активами, заявками и учётными сущностями компании

WMS

система управления складом

чтобы использовать данные позиционирования в складских сценариях: поиск объектов, контроль маршрутов, зоны операций и логистика внутри склада

MES

система диспетчеризации производственных процессов

чтобы связывать перемещения людей, техники и материалов с производственными операциями и исполнением процессов на площадке

SCADA

система диспетчерского контроля и сбора данных

чтобы включать события RTLS в общий контур диспетчеризации, мониторинга и управления объектом

Одна RTLS-платформа для промышленности, логистики, безопасности и закрытых объектов



Промышленность и производство

Подходит для производственных объектов, где важно одновременно видеть перемещения, снижать риск столкновений и получать данные для расследования инцидентов и оптимизации процессов.

Типы объектов

Заводы, цеха, производственные линии, участки погрузки, опасные технологические зоны.

Что отслеживает и контролирует

Перемещения персонала, техники, тележек, погрузчиков, инструментов и критичных активов.



Склад и внутренняя логистика

Особенно полезно для объектов, где много одновременного движения людей и техники, а цена ошибки выражается в простоях, повреждениях и рисках для безопасности.

Типы объектов

Склады, распределительные центры, зоны комплектации, погрузочные доки, логистические терминалы.

Что отслеживает и контролирует

Сотрудников, погрузчики, штабелёры, тележки, паллеты, контейнеры и другие перемещаемые активы.



Строительство и тяжёлая техника

Актуально для динамичных объектов, где границы опасных зон меняются, а контроль должен работать в реальном времени, а не постфактум.

Типы объектов	Что отслеживает и контролирует
Стройплощадки, монтажные зоны, временные инфраструктурные площадки, участки работы кранов и спецтехники.	Рабочих, подрядчиков, спецтехнику, мобильное оборудование и временные зоны допуска.
Что улучшает	Чем помогает
Безопасность на площадке, контроль допуска, координацию работ и расследование инцидентов.	Фиксирует вход людей в зоны работы крана или тяжёлой техники, предупреждает о критическом сближении, показывает фактическое нахождение персонала на площадке, помогает контролировать соблюдение маршрутов и зон доступа.



Транспорт и промышленная инфраструктура

Подходит для инфраструктурных объектов со сложной логикой движения, большим количеством мобильных единиц и высокой стоимостью ошибок в координации.

Типы объектов	Что отслеживает и контролирует
Депо, порты, терминалы, транспортные узлы, ремонтные площадки, зоны обслуживания подвижного состава и техники.	Персонал, транспортные единицы, сервисную технику, контейнеры, прицепы и мобильные активы.
Что улучшает	Чем помогает
Координацию работ, безопасность на манёвровых участках, контроль сервисных операций и прозрачность перемещений на больших площадках.	Показывает местоположение людей и техники на общей цифровой сцене, сигнализирует о нарушении зон безопасности, помогает предотвращать сближения на маршрутах движения и даёт историю событий для анализа сменной работы.



Режимные, опасные и контролируемые объекты

Особенно ценно для объектов, где цена ошибки высока, а системе нужно не только показывать координаты, но и поддерживать сценарии немедленного реагирования.

Типы объектов	Что отслеживает и контролирует
Энергетические объекты, нефтегазовые площадки, горные предприятия, закрытые зоны, объекты с ограниченным доступом.	Местоположение персонала, время пребывания в зоне, факт пересечения критических рубежей, перемещение техники и состояние сценариев допуска.
Что улучшает	Чем помогает
Промышленную безопасность, контроль регламентов, реакцию на инциденты и прозрачность нахождения людей на критичных участках.	Сигнализирует при входе в запрещённую зону, превышении времени пребывания, опасном сближении, нарушении маршрута или появлении человека там, где его не должно быть по регламенту.

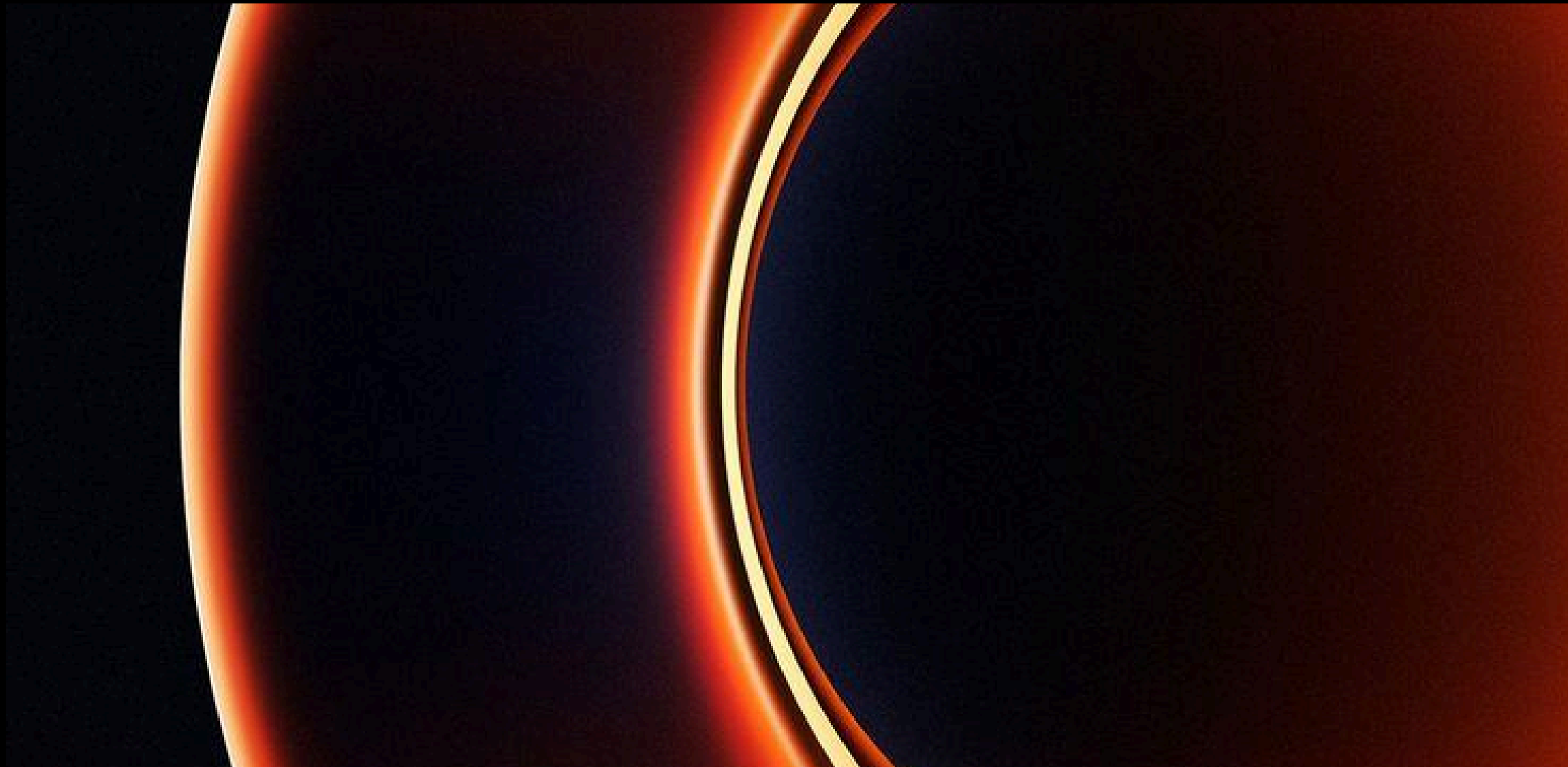


Корпоративные и сервисные объекты

Подходит для объектов, где важно не только знать местоположение, но и увязывать перемещения с эксплуатационными сценариями, сервисом и контролем выполнения работ.

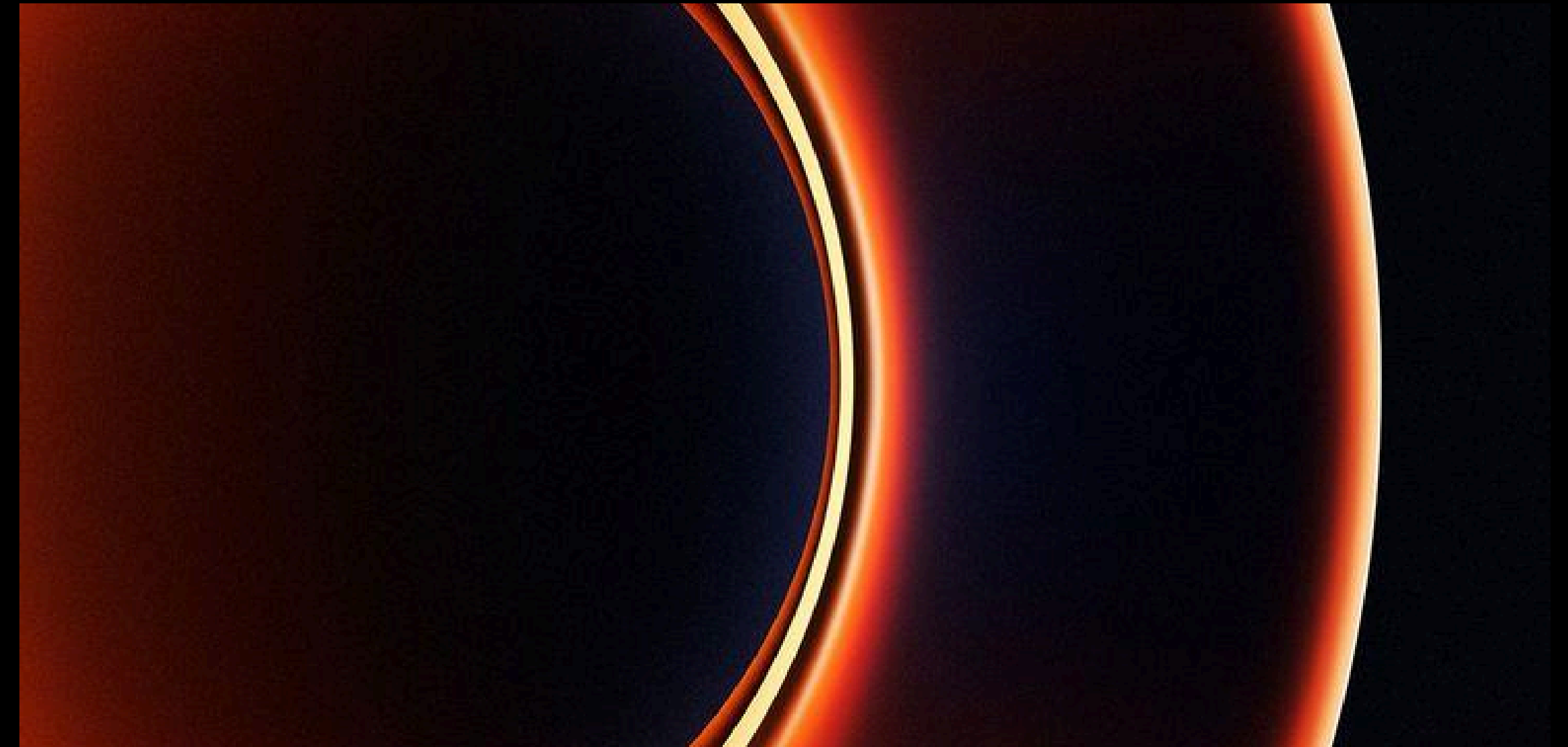
Типы объектов	Что отслеживает и контролирует
Кампусы, сервисные площадки, эксплуатационные службы, крупные объекты с мобильными бригадами и внутренней техникой.	Перемещения бригад, сервисной техники, тележек, оборудования и выполнение маршрутных задач.
Что улучшает	Чем помогает
Управляемость полевых и эксплуатационных процессов, контроль SLA, прозрачность работы мобильных команд и качество разбора инцидентов.	Показывает, где находились люди и техника, фиксирует вход в заданные зоны, подтверждает факт выполнения работ на месте, помогает анализировать отклонения маршрутов и повышать дисциплину исполнения.

Безопасность, управляемость и измеримый эффект — ценность, которую можно показать на реальном объекте



Ценность для бизнеса и эксплуатации

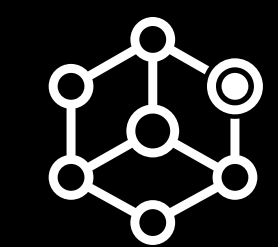
- ✓ повышение безопасности
- ✓ снижение потерь времени
- ✓ цифровизацию процессов
- ✓ прозрачность маршрутов, событий и инцидентов
- ✓ базу для аналитики, KPI и ROI



Почему это удобно внедрять

- ✓ Ethernet + PoE — простой монтаж
- ✓ локальное размещение внутри контура заказчика
- ✓ собственная аппаратная и программная платформа
- ✓ гибридные методы позиционирования под геометрию площадки
- ✓ масштабируемость под объект

Спасибо!



позитрон



EIGHT
VISION