



Интеллектуальное  
управление  
инфраструктурными  
объектами



## ПАК «МИРАЖ»

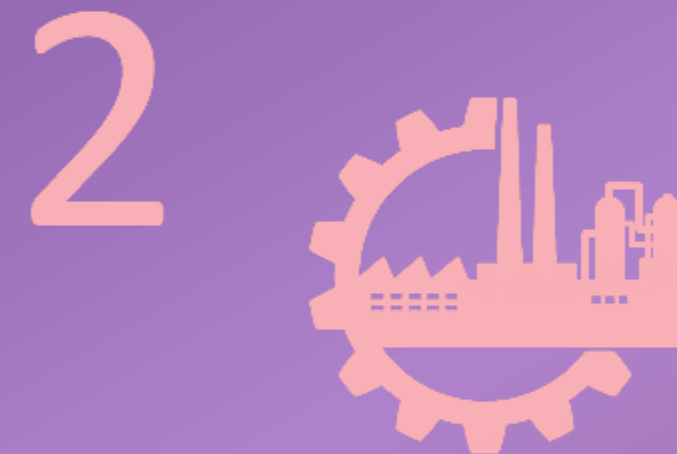
### Назначение комплекса

Программно-аппаратный комплекс, предназначен для диспетчеризации и верхнеуровневого управления оборудованием и инженерными системами пространственно- и геораспределённых объектов инфраструктуры.



## Объекты муниципальных образований

- Уличная дорожная сеть
- Система освещения
- Системы водо- и теплоснабжения
- Контроль потребления ресурсов
- Экологический контроль
- Канализация и ТБО



## Промышленные предприятия, моногорода

- Здания и сооружения;
- Технологическое оборудование
- Трубопроводные системы
- Освещение территорий и помещений
- Учет потребляемых ресурсов
- Контроль доступа
- Экологический мониторинг



## Инженерная и транспортная инфраструктура

- Состояние дорожного полотна, путей, сооружений
- Контроль трафика
- Освещение и сигнализация
- Метеорология
- Аварии и ЧС
- Информирование участников движения

# «Слоёный Пирог» инфраструктурных объектов

Объекты инфраструктуры в совокупности представляют собой «слоеный пирог» разнообразных, конкурирующих на местности систем жизнеобеспечения, производства, транспорта, генерации, передачи и потребления ресурсов.





## План застройки

Здания и сооружения, парки и скверы, торговые, спортивные и др. объекты



## Уличное освещение

Опоры, светильники, ШУНО, электролинии, питающие узлы и пр.



## Газоснабжение

Газовые магистрали, распределительные узлы, запорные устройства и т.д.





## Дорожная сеть

Улицы, перекрестки, развязки, эстакады, переходы, переезды и т.д.



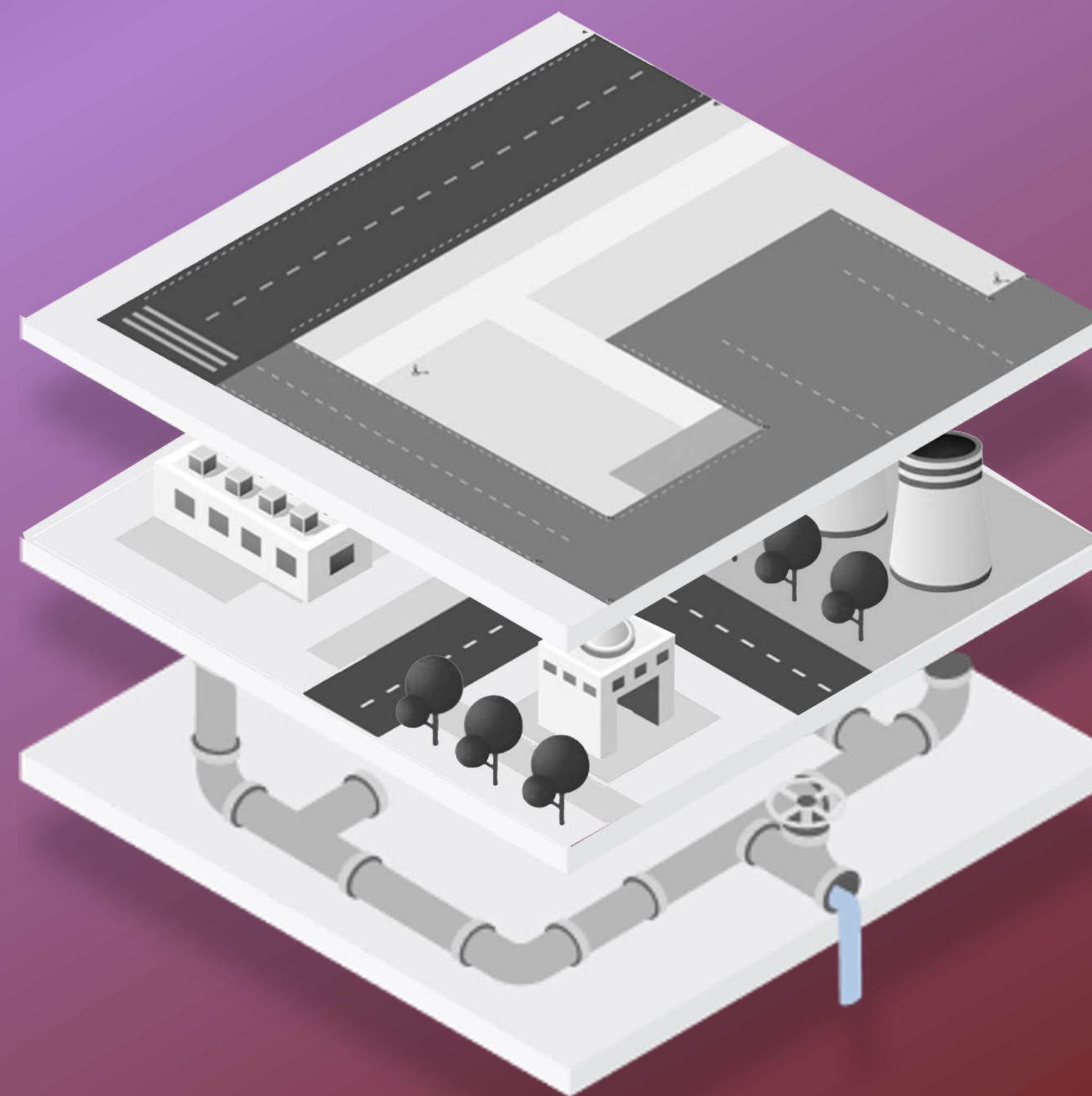
## Канализация и ТБО

Коллекторы санитарные/ливневые, колодцы, задвижки, мусорные контейнеры



## Тепло- и водоснабжение

Подстанции, магистрали, счетчики и датчики, запорные узлы и пр.





## Экологический контроль

Метеостанции, контроль загазованности и запыленности, шум, радиация и пр.



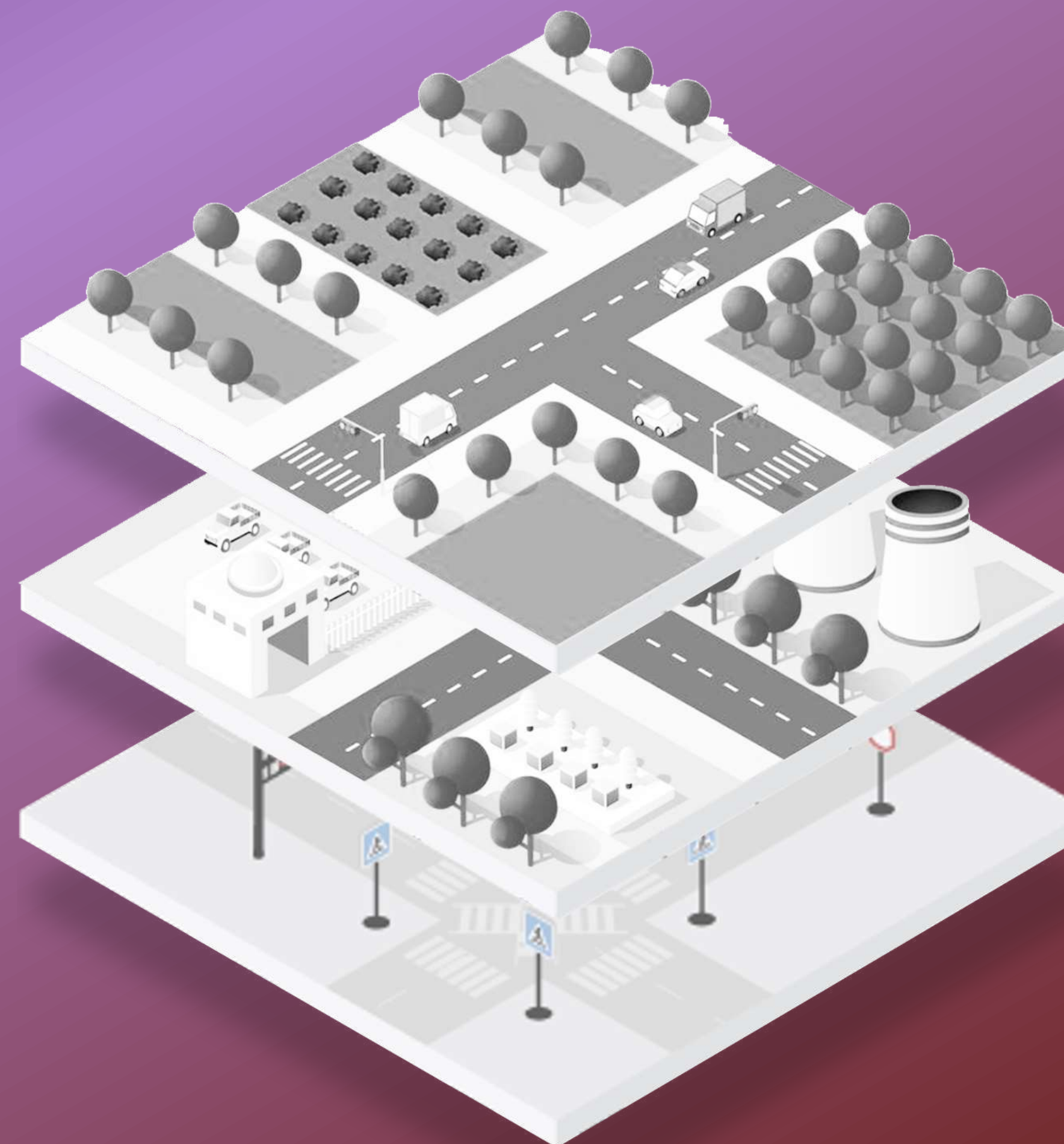
## ЖКХ

Узлы учета ресурсов, индивидуальные приборы учета, лифтовое хозяйство, контроль территории и т.д.



## Контроль трафика

Работа светофоров, пробки, скоростной режим, состояние дорожного полотна, управление знаками и информационными табло и пр.



## Вызовы разнородности источников данных:



В разных «слоях»  
измеряются различные  
параметры



В разных «слоях» свои  
системы измерения,  
контроля и передачи  
данных



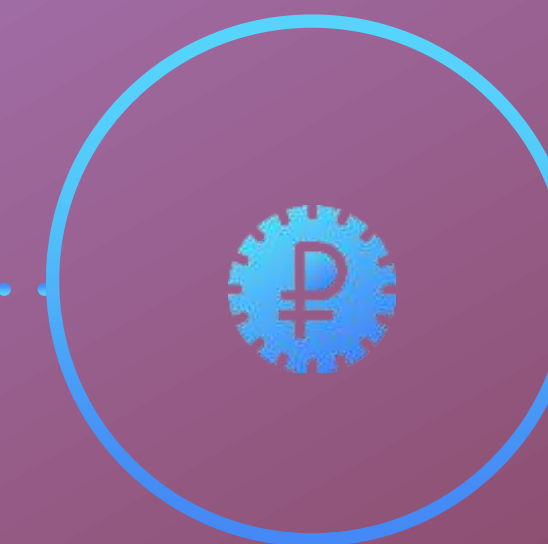
## Вызовы разнородных информационных систем (ПО)



В каждом «слое»  
свой программно-  
аппаратный  
комплекс



Раздельная  
диспетчеризация и  
системы реагирования  
на события



Высокая стоимость  
владения (затраты  
на внедрение,  
обслуживание,  
обучение)

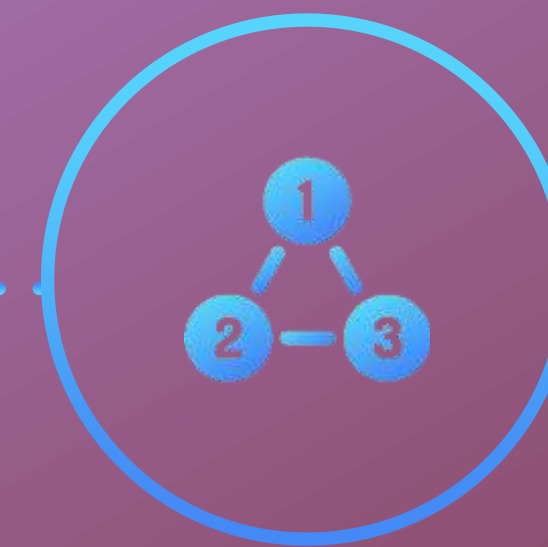
## Вызовы пространственно– геораспределённых ОИ:



Сложность  
организации  
приема и передачи  
информации

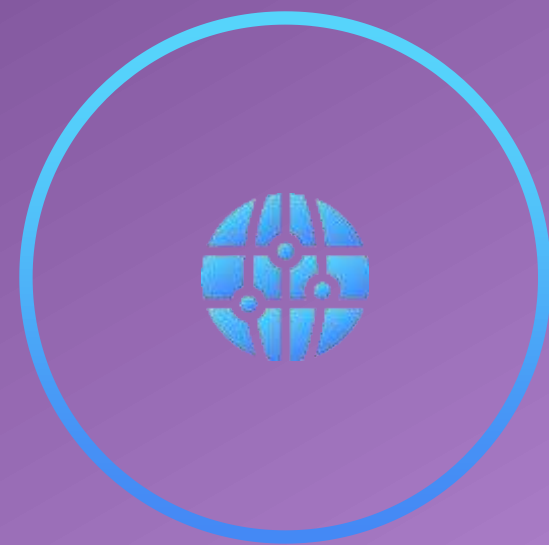


Сложность  
или отсутствие  
возможности анализа  
взаимосвязанных  
подсистем и их  
элементов



Сложность кросс  
интеграции и  
взаимодействия  
подсистем и их  
элементов

## Вызовы интерпретации получаемых данных и их обработка службами



Отсутствие  
целостной картины  
в реальном  
времени объектов  
инфраструктуры



Трудности анализа  
взаимосвязанных  
данных



Трудности  
ретроспективного  
анализа данных  
(исторических  
данных)



Влияние  
человеческого  
фактора при  
нештатных  
ситуациях

- 1** **Аппаратная часть**  
Формирует собственную распределенную mesh-сеть передачи данных.
- 2** **Элементы полевого уровня**  
датчик, счетчик, светильник т.д. могут быть подключены к сети через контроллер сбора данных
- 3** **Все связано**  
Каждый контроллер сбора данных связан с соседними по беспроводному каналу.

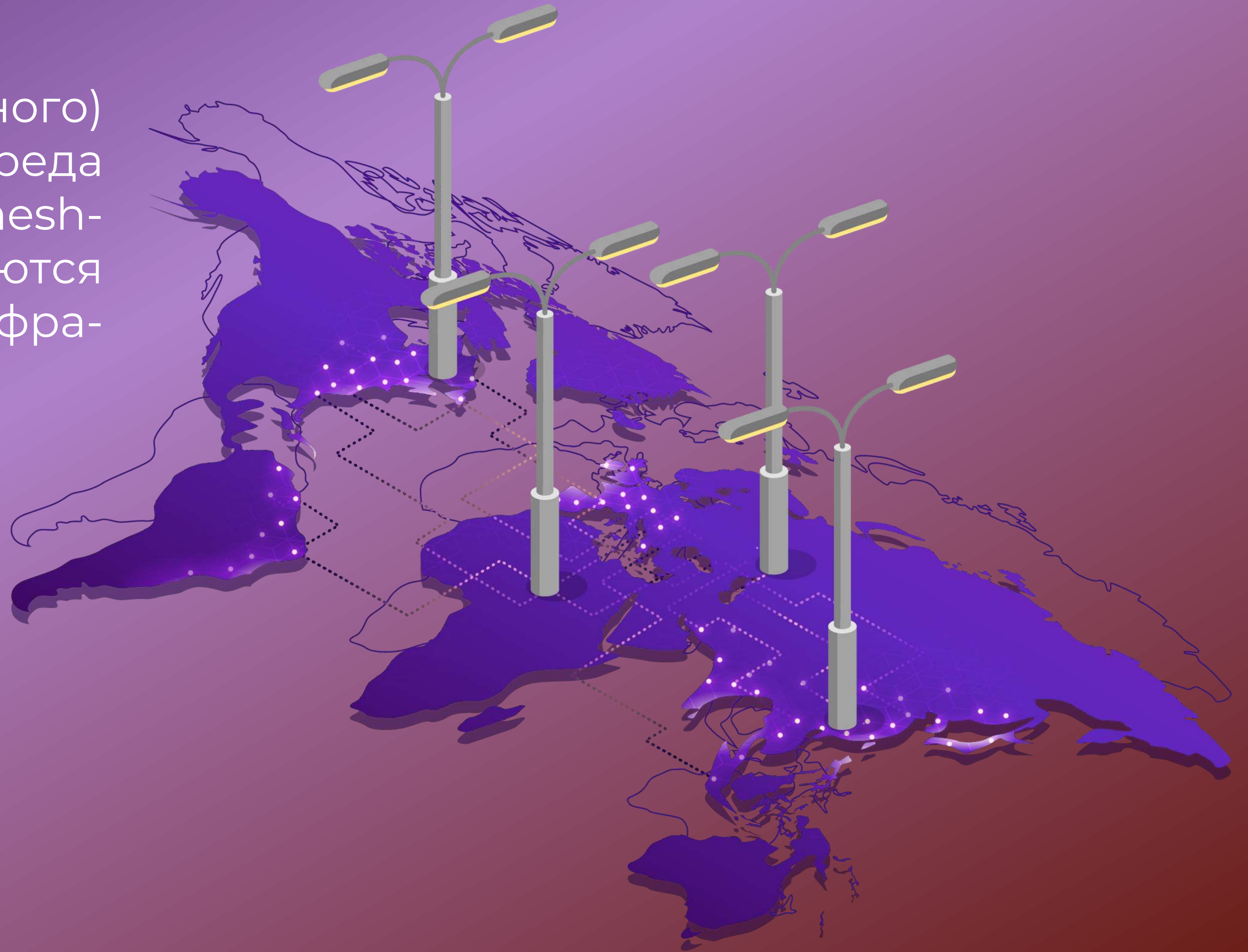
- 4** **Базовые Станции**  
В mesh сети расположены Базовые Станции (БС), являющиеся шлюзом в сеть Интернет, и реализующие концепцию edge-computing.
- 5** **Thread, LoRa, Ethernet, GSM**  
БС обладает большими вычислительными ресурсами и широким набором интерфейсов для связи с оборудованием сторонних поставщиков и с внешними сетями
- 6** **Сбор данных**  
Информация от элементов ОИ, собранная и предобработанная на БС, поступает пользователям Программной Платформы

# Физическое развертывание

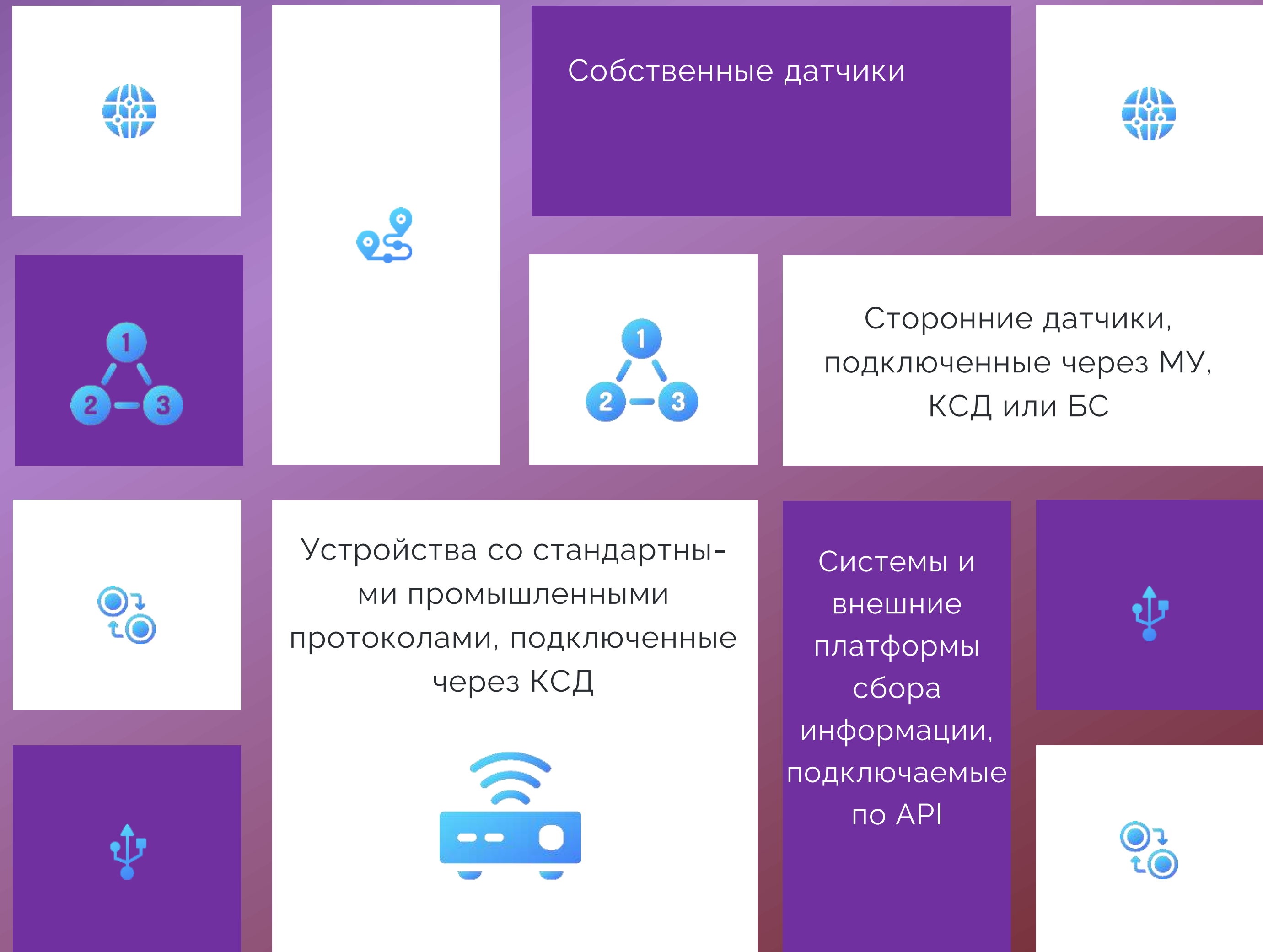
Сеть наружного (уличного) освещения – идеальная среда для создания опорной mesh-сети, к которой подключаются остальные элементы инфраструктурных объектов.

Mesh-сеть обладает следующими преимуществами:

- самовосстановлением,
- самоадаптацией,
- быстротой и невысокой стоимостью развертывания.



## Источники данных



На программной платформе Мираж разнородные типы источников данных об объектах инфраструктуры проходят:



Сбор и систематизацию



Хранение в защищенных базах данных



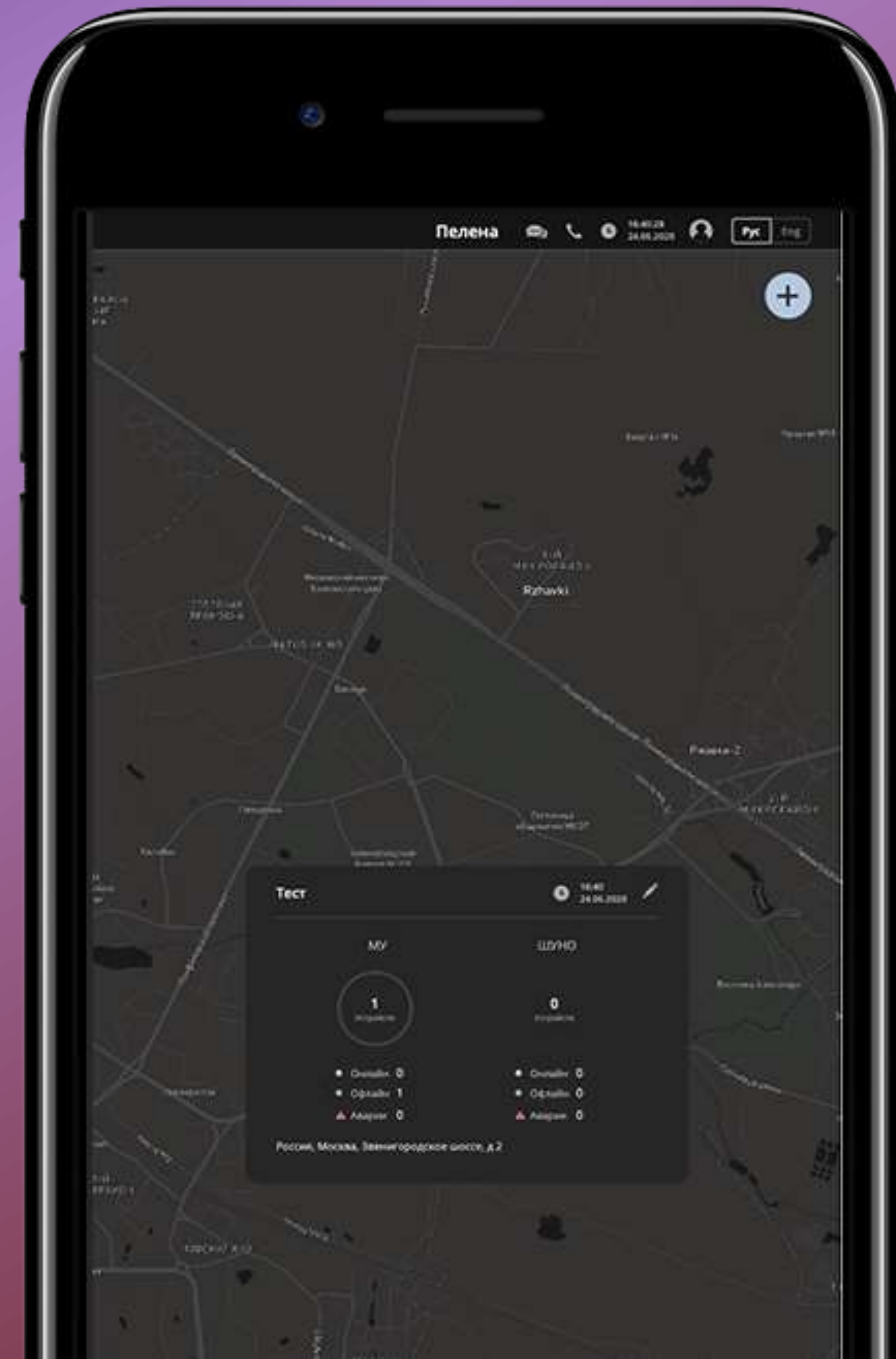
Анализ (многомерный анализ, регрессия, классификация, кластеризация, закономерности)



Визуализацию результатов

# Визуализация информации

Облачная платформа **МИРАЖ** предоставляет оператору системы всю необходимую информацию для дистанционного управления и объективной оценки состояния объектов инфраструктуры.

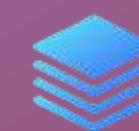




## Возможности облачной платформы:



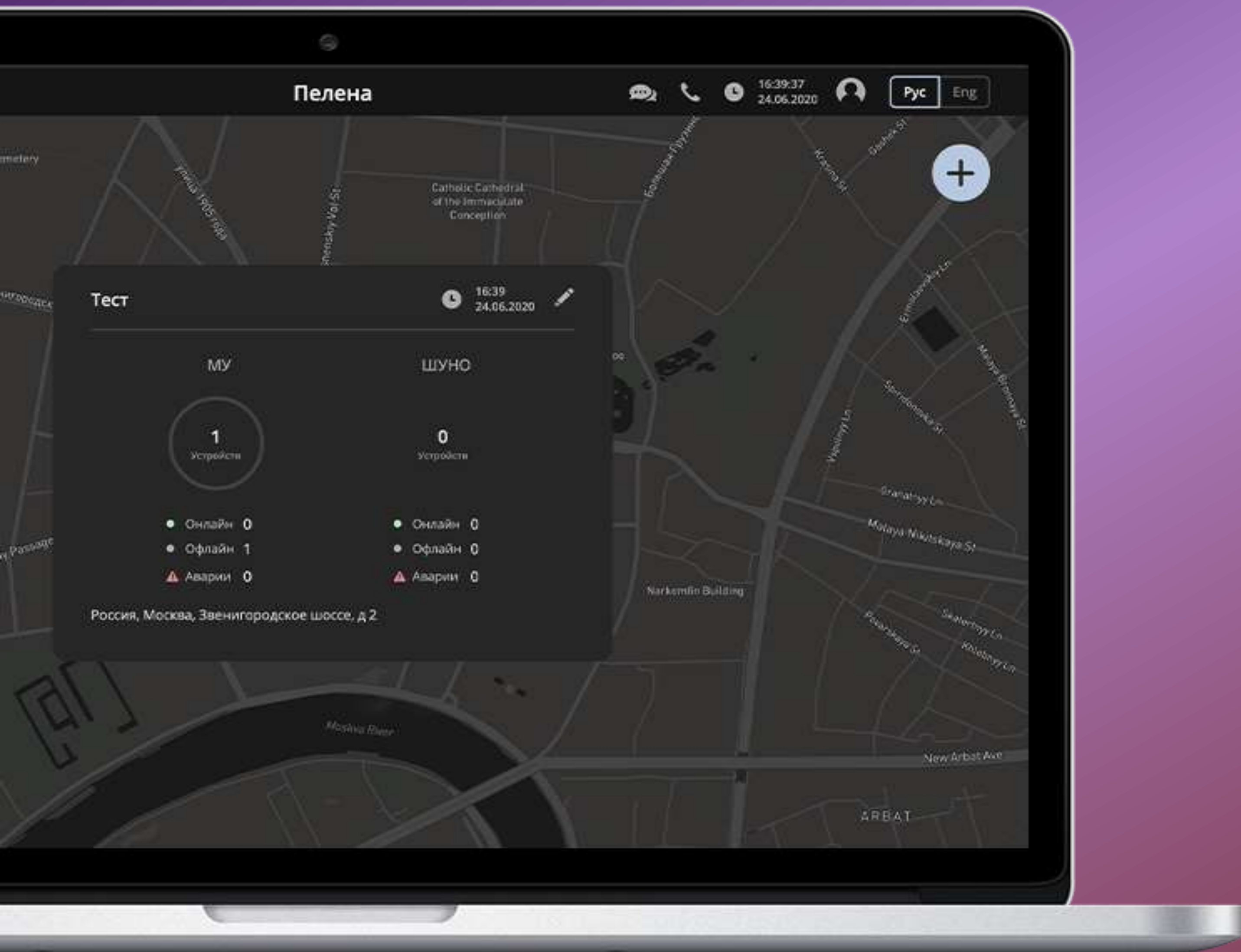
Интерактивная картографическая план-схема.



Послойное отображение элементов и объектов инфраструктуры



Привязка к координатной сетке GPS/ГЛОНАСС.



## Возможности облачной платформы:



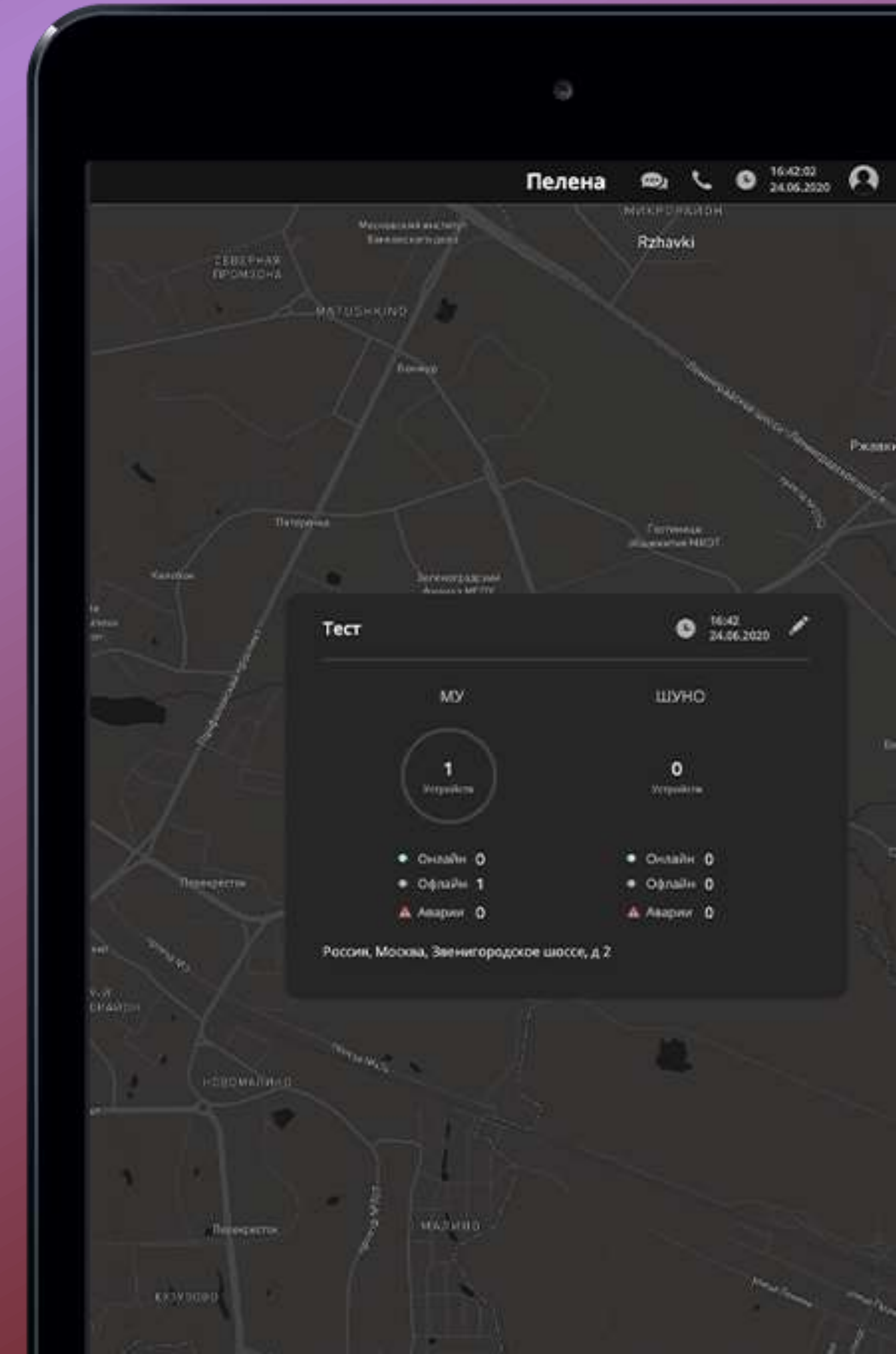
Состояние элементов и объектов инфраструктуры в режиме реального времени.



Отображение взаимосвязи элементов разных типов в пределах слоя.



Гибкая настройка экрана и наличие преднастроенных интерфейсов оператора - логи событий; аварийные события; расписания работы объектов; статистика срабатываний, потребления энергии, времени наработок и т.д.



Вызовы интерпретации получаемых данных и их отработка службами



**1** Отсутствие искажения восприятия путем интуитивно понятного интерфейса.

**2** Повышение скорости принятия решений.

**3** Полнота данных для объективности принятия решений.

**4** Снижение влияния человеческого фактора.

## Примеры интерфейсов

Отображение информации возможно как в диспетчерских пунктах (графические интерфейсы разработаны под экраны с разрешением до 4К), так и на мобильных устройствах.



# Аппаратный комплекс «МИРАЖ»



Вычислительный модуль БС выполняется на высокопроизводительных отечественных процессорах (Элвис Мультикор), имеет средства для подключения периферийных устройств – видеочамер, видеомониторов, громкоговорителей, микрофонов, метеостанций и другого оборудования для контроля и управления внешней обстановкой.

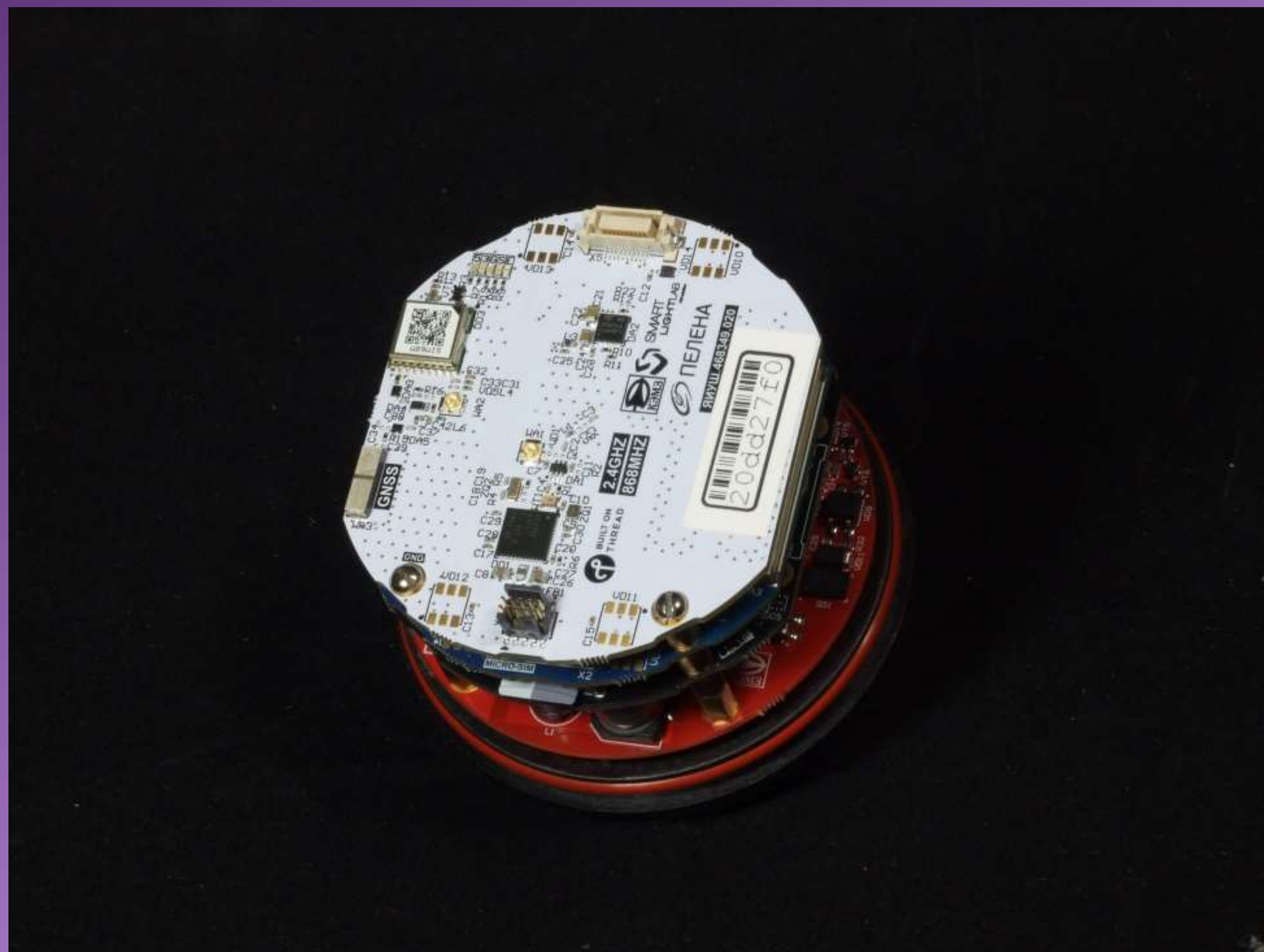


Базовая станция предназначена для разворачивания mesh-сети, сети стандарта LoRaWAN на частотах диапазона 863-870МГц. Взаимодействие с облачной платформой МИРАЖ осуществляется через каналы 3G/4G/Ethernet.



Операционная система Linux.

Базовая станция



Модуль  
управления



Модуль управления освещением (МУо) осуществляет управление источниками питания светильников по различным протоколам (0-10, DALI). Может использоваться как универсальный шлюз для подключения сторонних устройств по протоколу RS-485.



Для установки на уличные светильники МУО оснащается разъемами стандарта ANSI C136.41-2013 (NEMA) и с распиновкой, соответствующей стандарту.

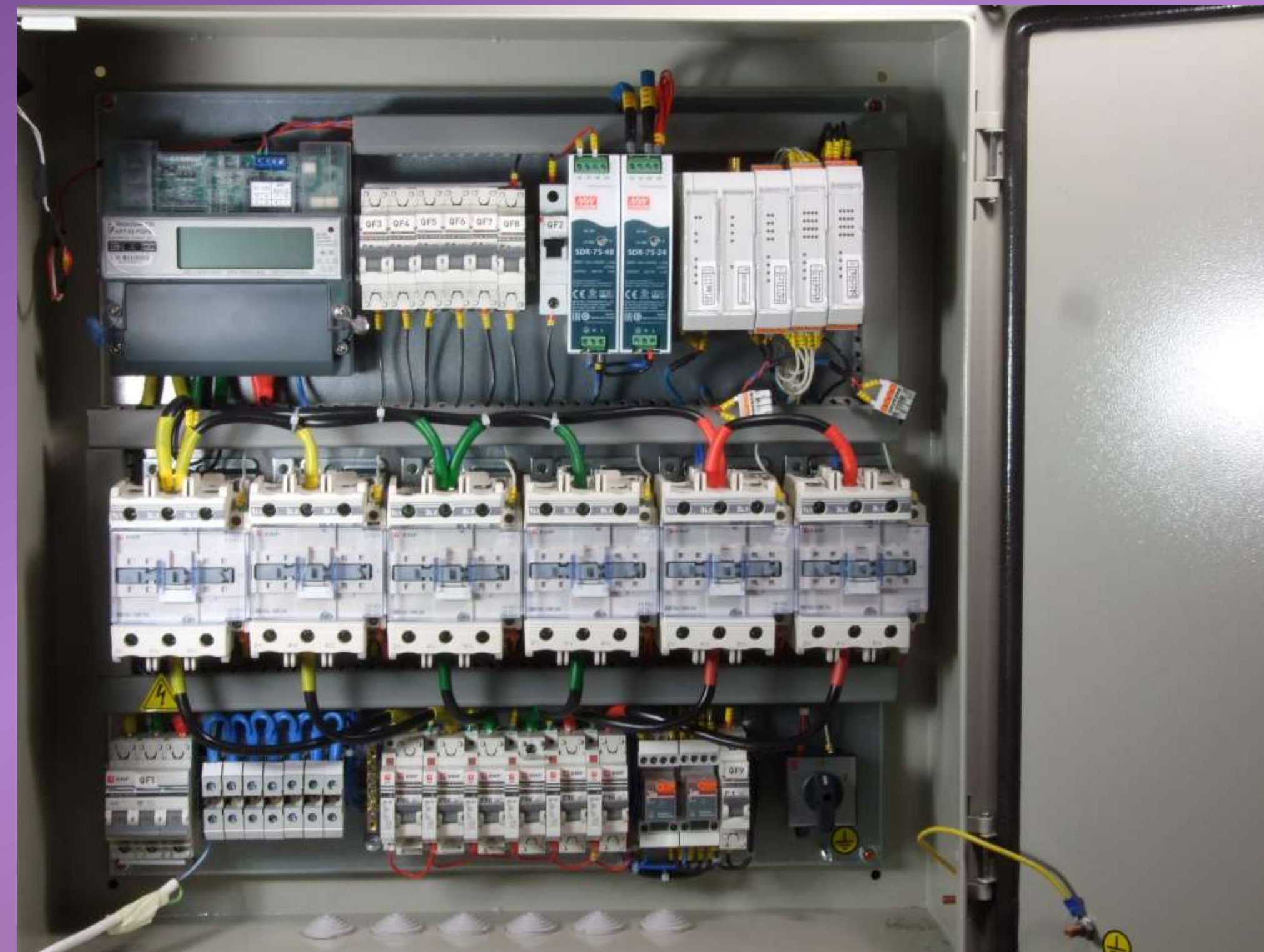


МУО является узлом Mesh сети передачи данных и совместно с БС обеспечивает передачу информации в территориально распределенной сети. Имеет следующие варианты каналов связи: LoRaWAN®/LoRa Mesh/3G/4G/NB-IoT.

# Аппаратный комплекс «МИРАЖ»



Шкаф управления наружным освещением (ШУНО) – осуществляет управление силовыми электрическими линиями системы наружного освещения как в дистанционном режиме так и по различным сценариям и расписаниям, обеспечивает мониторинг сети, а также передает показания счетчиков электроэнергии (по каждой питающей линии).



ШУНО является узлом Mesh сети передачи данных, а также может обеспечивать связь с облачной платформой.

ШУНО

# Аппаратный комплекс «МИРАЖ»



Контроллер сбора  
данных и управления



Предназначен для установки в шкаф управления и диспетчеризации – обеспечивает возможность контроля работы технологического оборудования объектов инфраструктуры, такого как датчики различного исполнения и назначения, счетчики электроэнергии, воды, газа, тепла, климатических и вентиляционных установок, производственного оборудования. Оснащается CAN шиной, модулями ввода-вывода различных стандартов и т.д.



Имеет модульное исполнение, монтаж на DIN рейку.



Функционал КСД расширяется за счет применения специализированных модулей.



## 1

### Экономия

Развитые возможности построения сетей передачи данных, в том числе сетей, независимых от операторов связи, что исключает затраты на обслуживание.

## 2

### Удобство

Большая часть протоколов передачи данных – беспроводные, что исключает затраты на прокладку коммуникаций и поддержание их в рабочем состоянии.

## 3

### Мобильность

Сети передачи данных мобильны и независимы. Могут разворачиваться в любом месте независимо от существующей инфраструктуры. Легко модернизируются и масштабируются.

## 4

### Постоянство

Сеть передачи данных исключительно устойчива в силу одновременной работы различных протоколов и систем передачи информации, взаимно дублирующих друг друга.

## 5

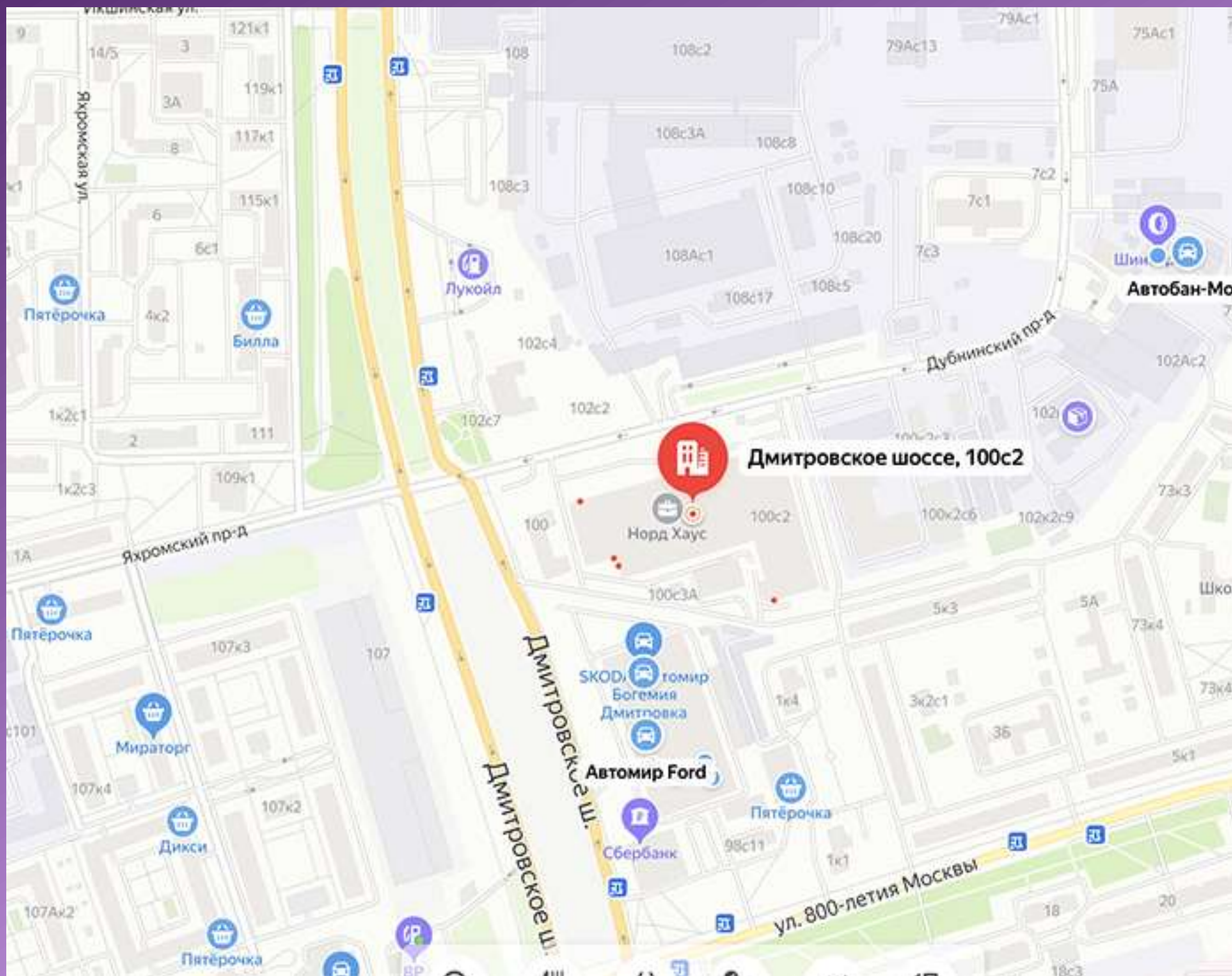
### Модульность

Программно-аппаратный комплекс имеет модульную структуру, легко модифицируется и адаптируется под различные задачи. Отсутствуют критически важные узлы зарубежного производства.

## 6

### Совместимость

Стандарты передачи данных, протоколы, модули программ являются открытыми, свободно лицензируемыми и широко применяемыми. Это дает возможность распространения и масштабирования системы, совместимость существующими системами других разработчиков информационных систем.



## Мы на связи



+7 (495) 765 37 22



[info@smartlightlab.ru](mailto:info@smartlightlab.ru)



Россия, Москва, Дмитровское шоссе, 100с2, офис 4940