



средства и системы автоматизации

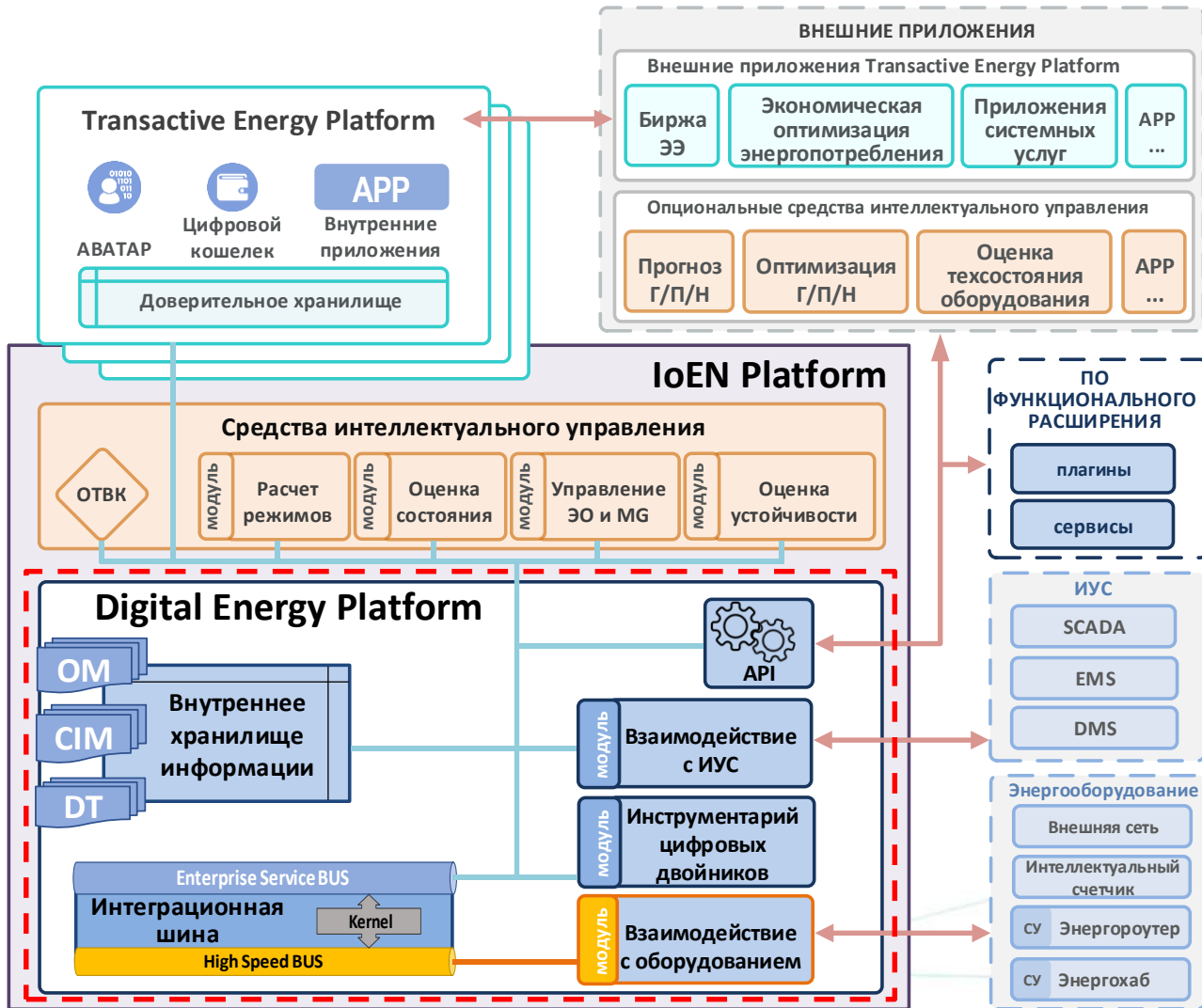
АРХИТЕКТУРА И ПРИНЦИПЫ
ПОСТРОЕНИЯ **У**ПЛАТФОРМЫ

**РОССИЙСКАЯ ПРОГРАММНАЯ ПЛАТФОРМА
ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ
ЭНЕРГЕТИКОЙ**

Иван Абраменко

Декабрь 2018

Предварительная архитектура платформы IoEN



Описание архитектуры платформы IoEN

Возможности архитектуры IoEN раскрываются за счет использования платформы IoEN.

Платформа IoEN включает в себя:

- **Digital Energy Platform - Платформа**
- Transactive Energy Platform
- Средства интеллектуального управления, включающие ряд аналитических модулей и модуль оценки технической выполнимости контракта (ОТВК)
- ПО функционального расширения
- Внешние приложения

Интеграция данных компонентов платформы достигается за счет унификации стандартов обмена данных и состава передаваемой информации.

Особенности архитектуры платформы IoEN:

1. Реализация архитектуры возможна за счет одной или нескольких платформ IoEN.
2. Каждая платформа в своей основе может содержать не более одной **DEP (ядро платформы)**.
3. С платформой IoEN может интегрироваться несколько платформ TE.
3. Neural Grid может являться расширением платформы IoEN при появлении платформы NG, что является предметом отдельного исследования и проектирования.

Применимость **∇**Платформы в проектах EnergyNet

Пилотные проекты:

∇Платформа

Бизнес приложения

Активные энергетические комплексы
Microgrid control

Коммуникации Надежность
Инф. модель Защищенность

Оптимизация Синхронизация
Прогнозирование Контроль перетока

Энергоснабжение удаленных и изолированных территорий
Microgrid control

Коммуникации Надежность
Инф. модель Защищенность

Контроль U, F
Экономия топлива и ресурса

Агрегаторы управления спросом
Distributed Energy Resource Management System (DERMS)

Коммуникации Надежность
Инф. модель Защищенность

Оптимальный график
Биллинг Оценка разгрузки

Энергосистемы с применением накопителей электроэнергии
Distribution Automation (DA),
Distributed Energy Resource Management System (DERMS)
Energy Management System (EMS)

Коммуникации Надежность
Инф. модель Защищенность

Системные услуги (U, F)
Снижение потерь
Увеличение проп. способности
Продажа на БР

Промышленные и коммерческие объекты
Industrial Energy Management System (EMS)
Building Energy Management System (BEMS)

Коммуникации Надежность
Инф. модель Защищенность

Сдвиг нагрузки ЦЗСП
Сглаживание пиков

Для какого разрабатывается VПлатформа?



Разработчикам ПО систем управления VПлатформа позволит:

- снизить время вывода на рынок (**time-to-market**) новых продуктов
- сократить затраты на разработку и повысить **конкурентоспособность** новых продуктов
- обеспечить **взаимный референс** для новых заказчиков



Производителям оборудования VПлатформа позволит:

- упростить обеспечение совместимости с системами управления
- ускорить адаптацию новых стандартов и требования к управлению
- увеличить число потенциальных заказчиков



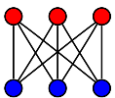
Интеграторам интеллектуальных энергосистем VПлатформа позволит:

- упростить решение проблем с **подключением оборудования**
- использовать **сертифицированные в целевых странах** протоколы, средства безопасности и др.
- повысить **надежность, гибкость, масштабируемость** систем
- сократить **время и затраты** на проектирование и внедрение

Надежность и безопасность



→ Интеграция с Transactive Energy Platform (“blockchain” и т.д.)



→ Поддержка избыточности каналов связи



→ Поддержка резервирования аппаратного обеспечения



→ Контроль исполнения приложений и платформы



→ Безударность обновления приложений и платформы



→ Поддержка шифрования или анонимизации данных в БД



→ Ориентация на технологии, разработанные в SafeNet

Основные принципы построения платформы



→ Мультиплатформенность, масштабируемость и независимость от операционной системы (win, nix, Android, macOS) и аппаратных архитектур (x64, ARM, i86 и т.д.)

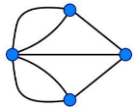


→ Максимальное использование международных стандартов:

- Информационные модели **FSGIM** (OASIS EMIE, OpenADR, WXXM, ...), **IEC** (61850, 61970 CIM)
- Интеграция с миром IoT. **SGIP EnergyIoT** (OpenFMB. OMG DDS, MQTT, AMQP)



→ Унифицированный интерфейс доступа к БД (Postgres, Mongo, MS SQL, Oracle и т.д.)



→ Горизонтальное и иерархическое взаимодействие между элементами/уровнями платформы



→ Встроенные механизмы безопасности (авторизация, аутентификация, шифрование данных в БД)



→ Встроенные механизмы резервирования и масштабирования



→ Технологическая безударность при обновлении платформы и приложений

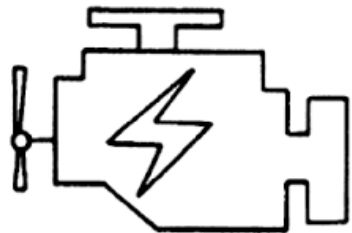
Гибкость и устойчивость V Платформы

Самобалансирование и самовосстановление в рамках каждого экземпляра платформы:



- распределение нагрузки между узлами (ELB)
- избыточность (основной-резервный)

Самодиагностика:



- функционирование компонентов самой платформы
- функционирование приложений платформы
- функционирование каналов связи и низовых устройств

Самонастройка:



- при подключении Sensors и Embedded
- при подключении элементов платформы

Принципы взаимодействия элементов **∇**Платформы

Функция	Описание
Базовые функции ∇ Платформы	
1. Идентификация в структуре	Передача ID, координат, марки и типа оборудования, информации о родительском узле и др.
2. Резервирование	Поддержка сетевидной модели управления для резервирования коммуникаций
3. Обмен общей информацией	Совместное использование информации от разделяемых ресурсов: метеостанции, датчики и др.
Функции приложений ∇ Платформы	
4. Информационное взаимодействие	Передача результатов вычислений, статистики и др.
5. Управляющие воздействия	Передача команд на исполнение оборудованием

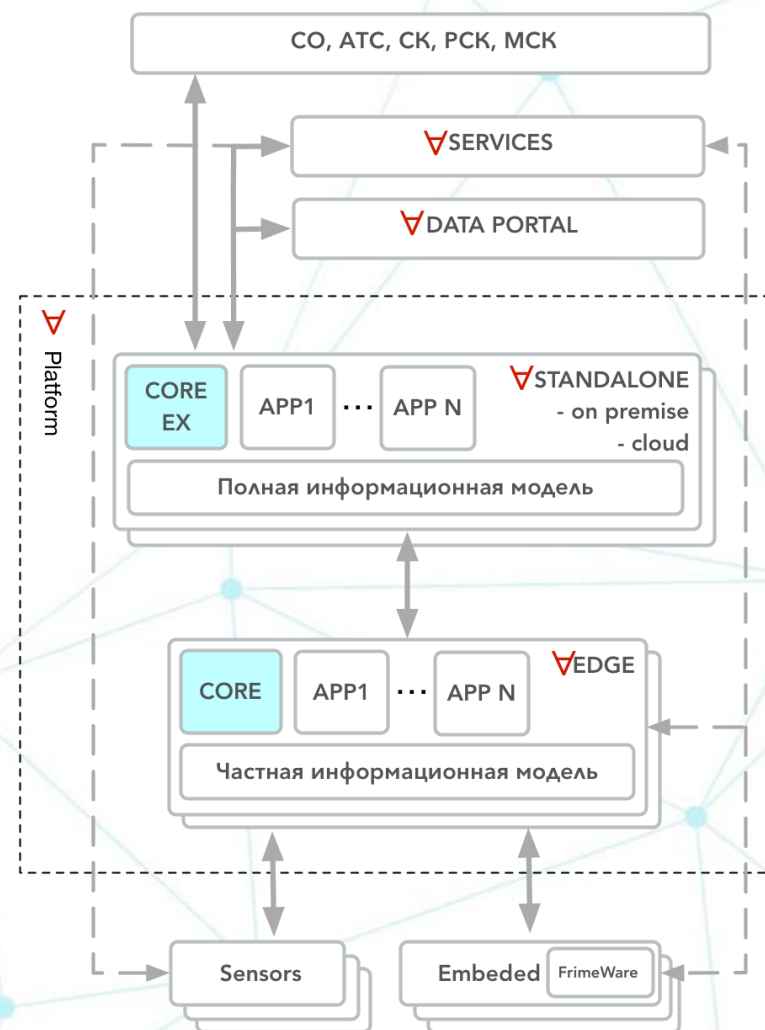
Общая архитектура V Платформы

Уровни организации платформы (V Platform):

- VEDGE (платформа уровня объекта)
- VSTANDALONE (платформа центра управления)
 - На собственном оборудовании (on premise)
 - Облачный (cloud)

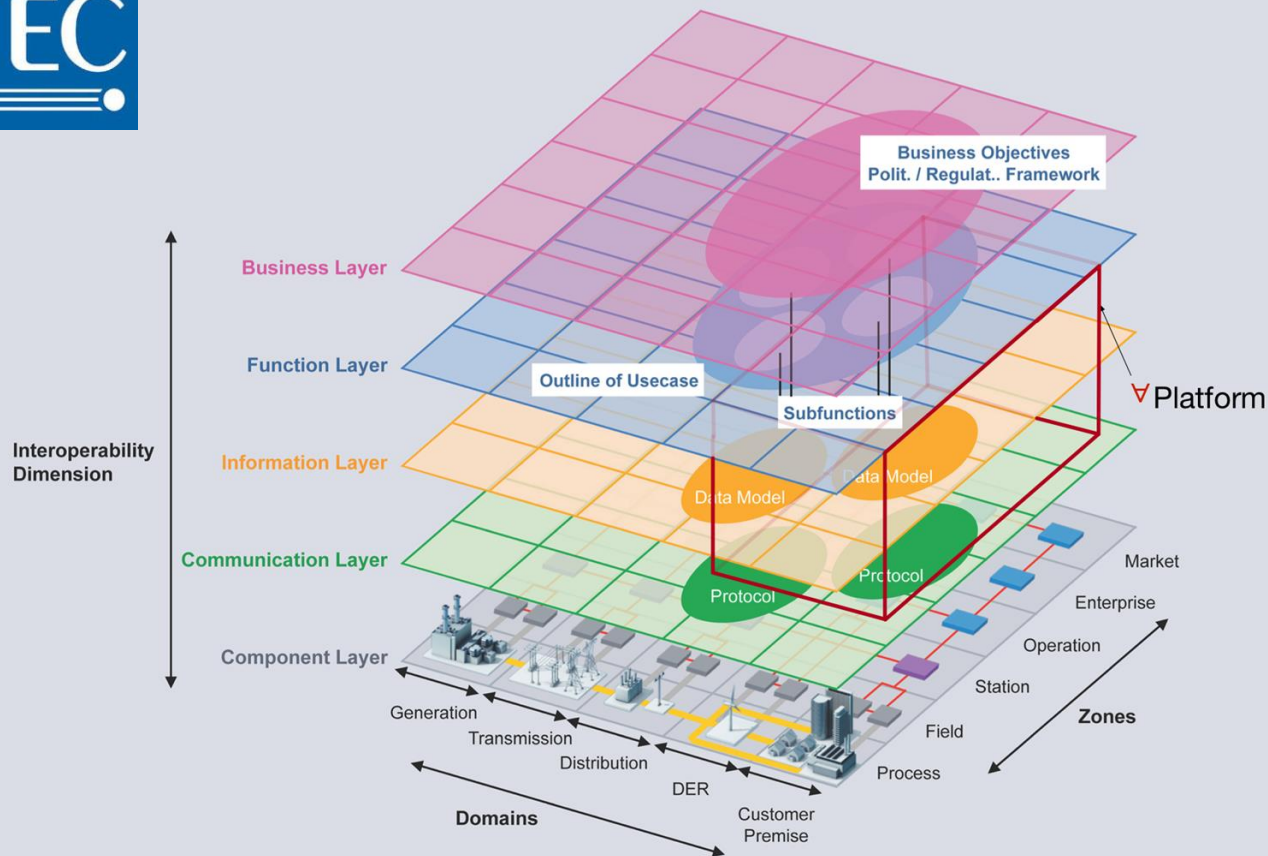
Не входит в платформу, но формализуются связи с:

- Sensors (датчики, IoT или полевой уровень)
- Embedded (контроллеры)
- VData Portal (библиотека моделей оборудования и параметров)
- VServices (облачные сервисы: погода, прогнозирование, анализ больших данных,...)
- Внешние AC: CO, ATC (EMS/SCADA), PCK, (DMS/OMS/SCADA)



Позиционирование ∇ Платформы

IEC



Зоны охвата:

- Полевой уровень ∇EDGE
- Энергообъекты ∇EDGE, ∇STANDALONE
- Центры управления ∇STANDALONE
- Организация ∇STANDALONE, ∇Services

Домены:

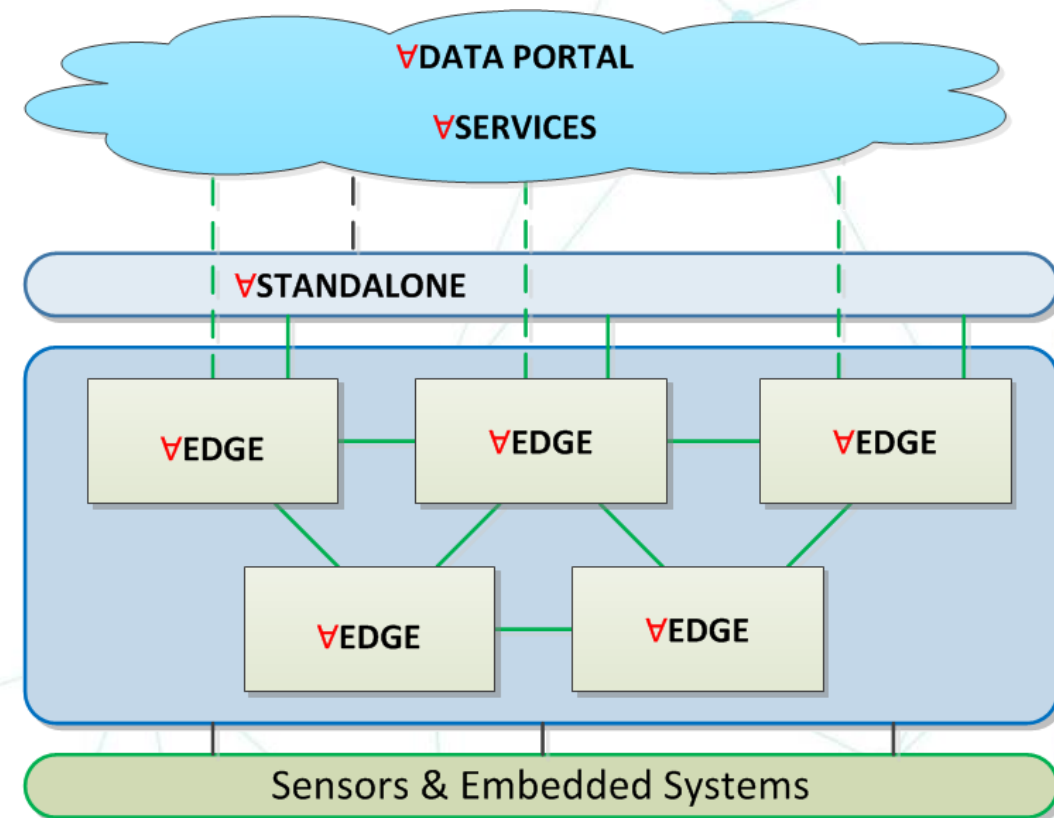
- Потребители
- Распределенные энергоресурсы
- Распределительные сети

Функциональная совместимость:

- Коммуникационный уровень
- Функциональный уровень
- Информационный уровень

Организация взаимодействия VEDGE

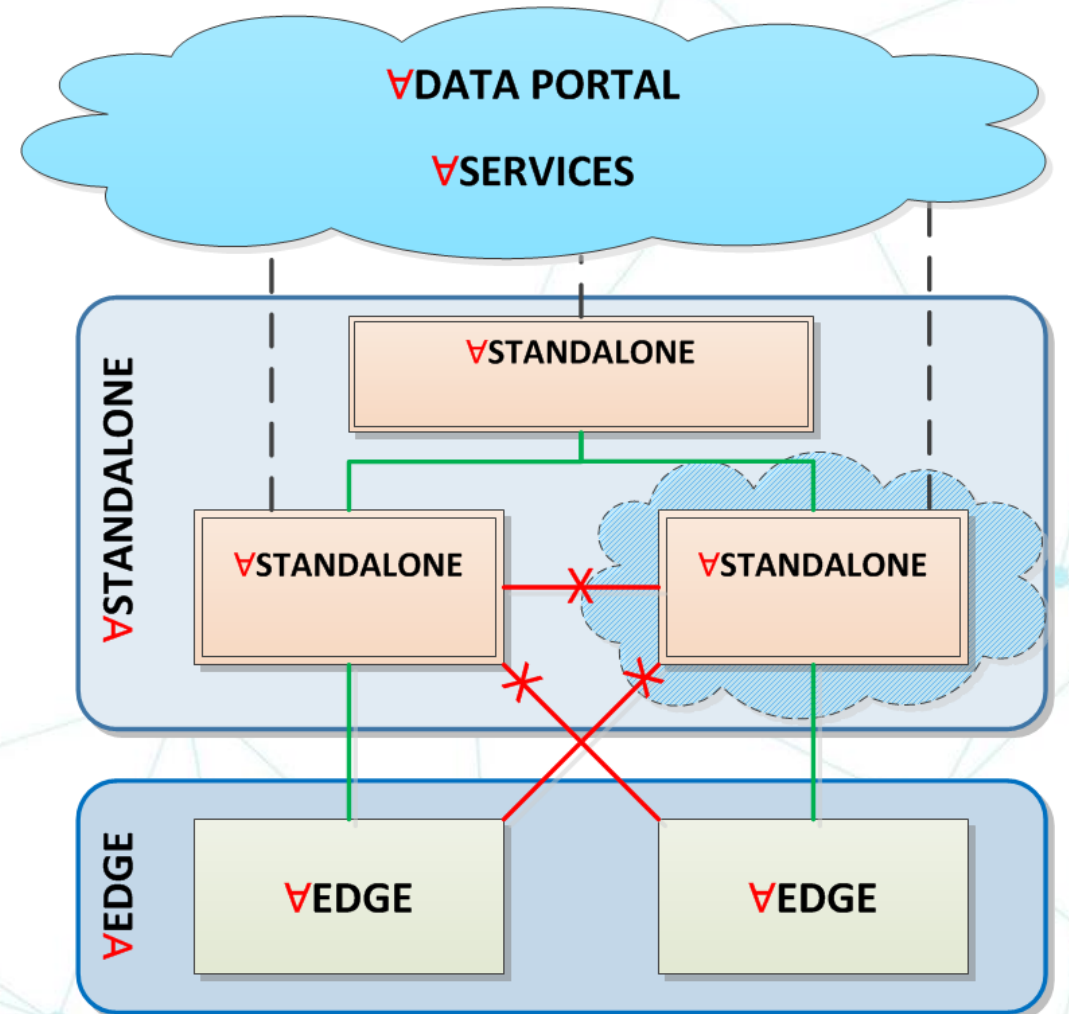
- Сетецентрическая модель управления (обладание достаточной информацией об остальных VEDGE в той же сети)
- Обеспечение инфраструктуры для мультиагентного управления
- Резервирование коммуникаций (маршрутизация пакетов данных даже при потере связи со своим родительским узлом)
- Прямое взаимодействие с облачными сервисами
- Прямое информационное взаимодействие (обмен данными от разделяемых ресурсов)



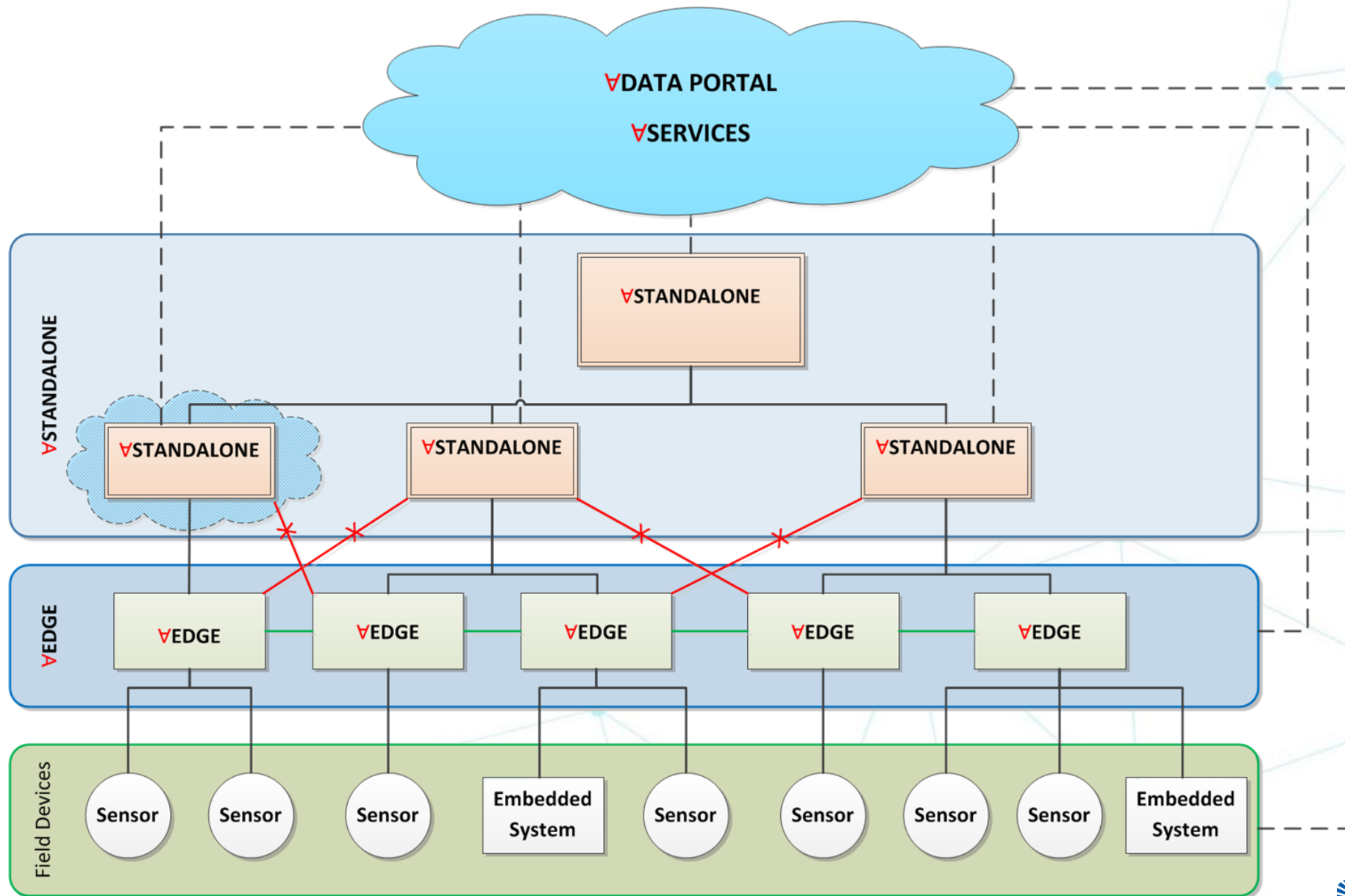
Организация взаимодействия

▽STANDALONE

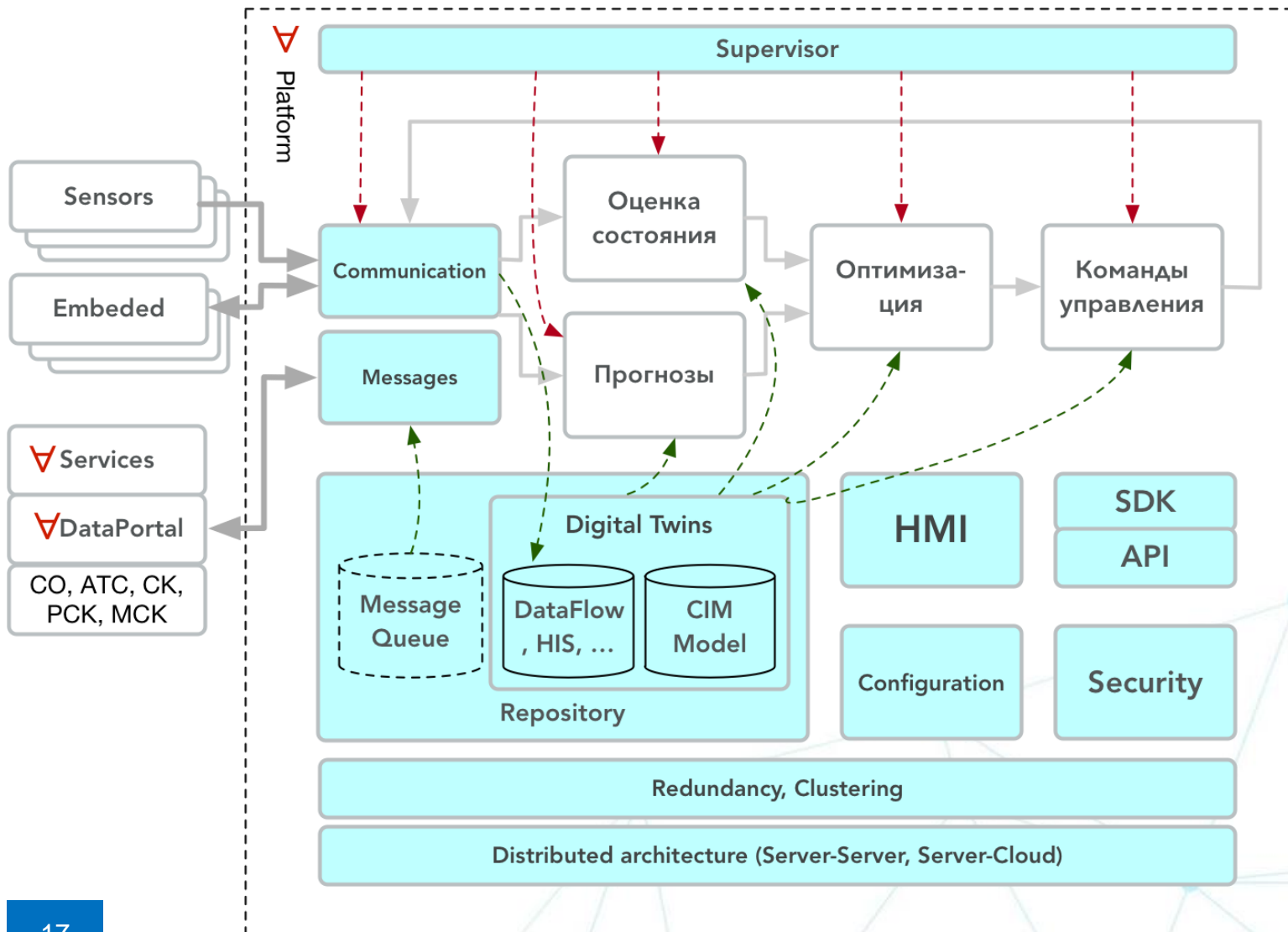
- Иерархическое взаимодействие
- Приоритетность управляющих воздействий “сверху вниз”
- Отсутствие прямых взаимодействий между ▽STANDALONE одного уровня
- Информационное взаимодействие через облачные сервисы (обмен данными от разделяемых ресурсов и др.)



Иерархия связей



Пример применения платформы



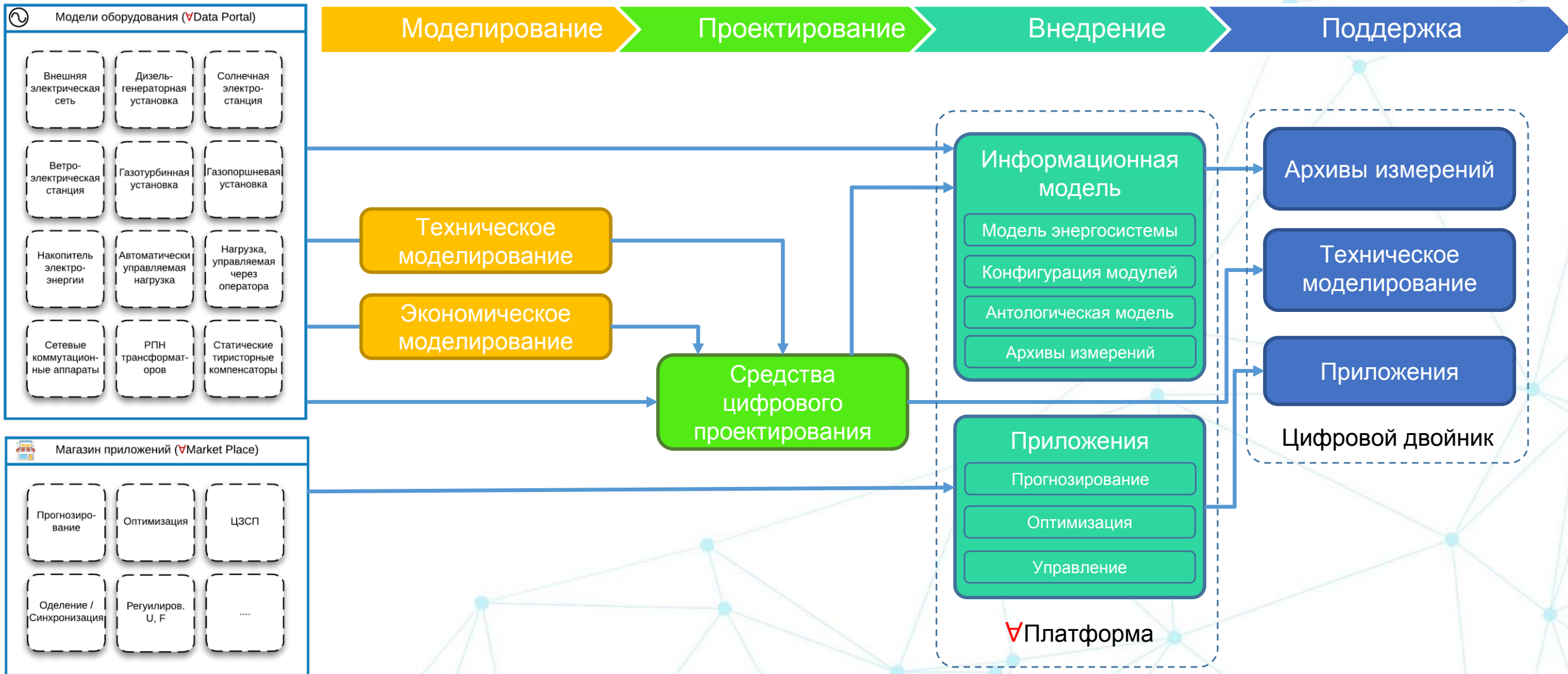
Для разработчиков приложений платформы:

- Supervisor Control SDK
- Repository SDK
- Configuration SDK
- HMI SDK
- Security SDK
- Redundancy & Clustering SDK
- Distributed Arch. SDK

Для интеграции со смежными системами:

- Communication API
- Messages API
- Repository API

Формирование экосистемы



БУДЕМ РАДЫ СОТРУДНИЧЕСТВУ

АО «РТСофт»

Тел: +7 (495) 967-15-05

Факс: +7 (495) 742-68-29

E-mail: microgrid@rtsoft.ru

Центральный офис:

г. Москва, ул. Никитинская, д. 3

Инженерный дом: г. Москва, ул. Верхняя
Первомайская, д. 51