

Международный форум «Электрические сети» - 2018

Применение «цифровых двойников» в системах управления сложными объектами

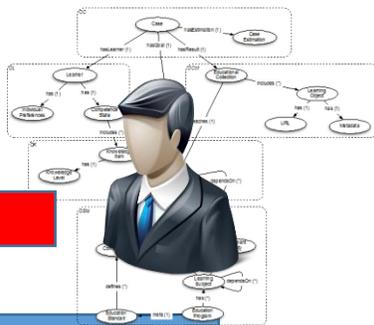
ЗДИРУК Константин Борисович,
к.т.н., главный конструктор

Преимущества перехода к применению цифровых двойников в системах управления сложными объектами

Классический подход



Управление



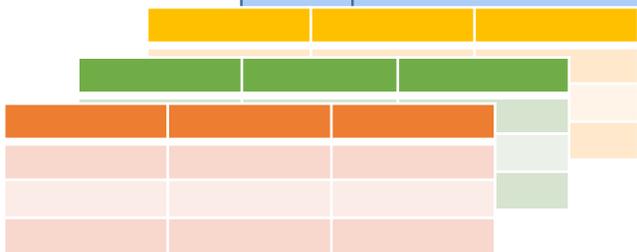
СППР

СЭД

Online-анализ

Основное противоречие – между растущими объемами данных (IoT) и степенью обоснованности принимаемых решений на основе концептуальной модели предметной области (КМПО) и возможностей ЛПР

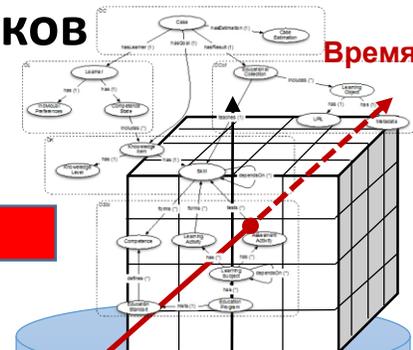
Базы данных состояния объектов (сущностей) предметной области



Применение цифровых двойников



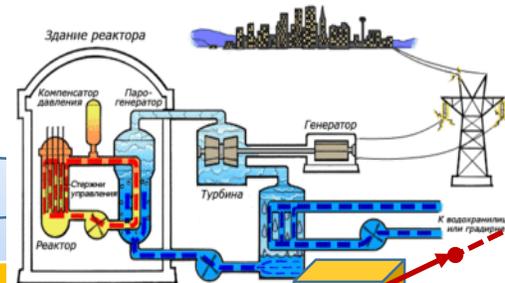
Управление



Вторичные данные - эталонные модели и сценарии управления

Первичные данные - состояние объектов (сущностей) предметной области

Согласование



Время (наст.)

Поддержание в согласованном состоянии цифрового двойника и его реального прототипа (t)

Коллекция цифровых двойников



Проблемные вопросы перехода к цифровой модели управления сложными объектами

Q₁ : Соотношение понятий «Знание» / «Информация» / «Данные», новое - «Цифровые двойники» (*информационные контейнеры знаний*)

Q₂ : Структура (метрики) пространства знаний и информационного пространства, взаимосвязь между ними

Q₃ : Представление предметной области в виде общей концептуальной модели предметной области (“единой картины мира”) и ее отображение на уровень логической и физической структуры средствами существующих баз данных

Q₄ : Количественная оценка (мера) полноты накопленных знаний для достижения гарантируемого качества целенаправленных процессов управления сложными объектами.

Основные подходы к созданию цифровой модели управления сложными объектами

Определение: Под «цифровым двойником» понимается программный (виртуальный) аналог реального физического объекта или процесса, воспроизводящий его структуру, состояние, а также динамику их изменения во времени.■

Практические задачи:

3-1. Оценка текущего состояния и потенциала совершенствования (модернизации) реального (физического) прототипа объекта по его «цифровому двойнику»

3-2. Анализ уязвимостей и аномалий функционирования реального (физического) прототипа по «цифровому двойнику».

3-3. Предиктивный анализ поведения реального (физического) прототипа на основе темпоральной модели «цифрового двойника».

Технологии и решения, применяемые в цифровизации процессов управления сложными объектами

Доверенная защищенная платформа исполнения критически важных процессов управления на основе «цифровых двойников» (“Digital Twin” – DT)

системообразующие компоненты и решения

1. Инструментальный комплект сервисов интеграции (ИКСИ)
Интеграционная платформа (МГТУ им.Н.Э.Баумана)

1.1. Транспортная служба гарантированной доставки данных (GRAF)

1.2 Служба защищенного темпорального хранения M/D/T (SLON)

1.3 Технологическая платформа интеграции приложений (CAPI)

1.4 Платформа автоматизации процессов документооборота (Ъ)

обеспечивающие подсистемы

2. Кристо-временой тоннель ТРОПА

- 2.1. «Машина времени» ХРОНОСКОП
- 2.2. Кристо-сервер ЭНИГМА-§

3. Интерактивный анализ ALBA

- 3.1. Экспресс-анализ серий данных
- 3.1. Конструктор экспресс-анализа

5. Объединенный коммуникационный центр (ОКЦ) ПЛАТАН

7. Агентство доступа к сетям передачи данных А-ПОРТ

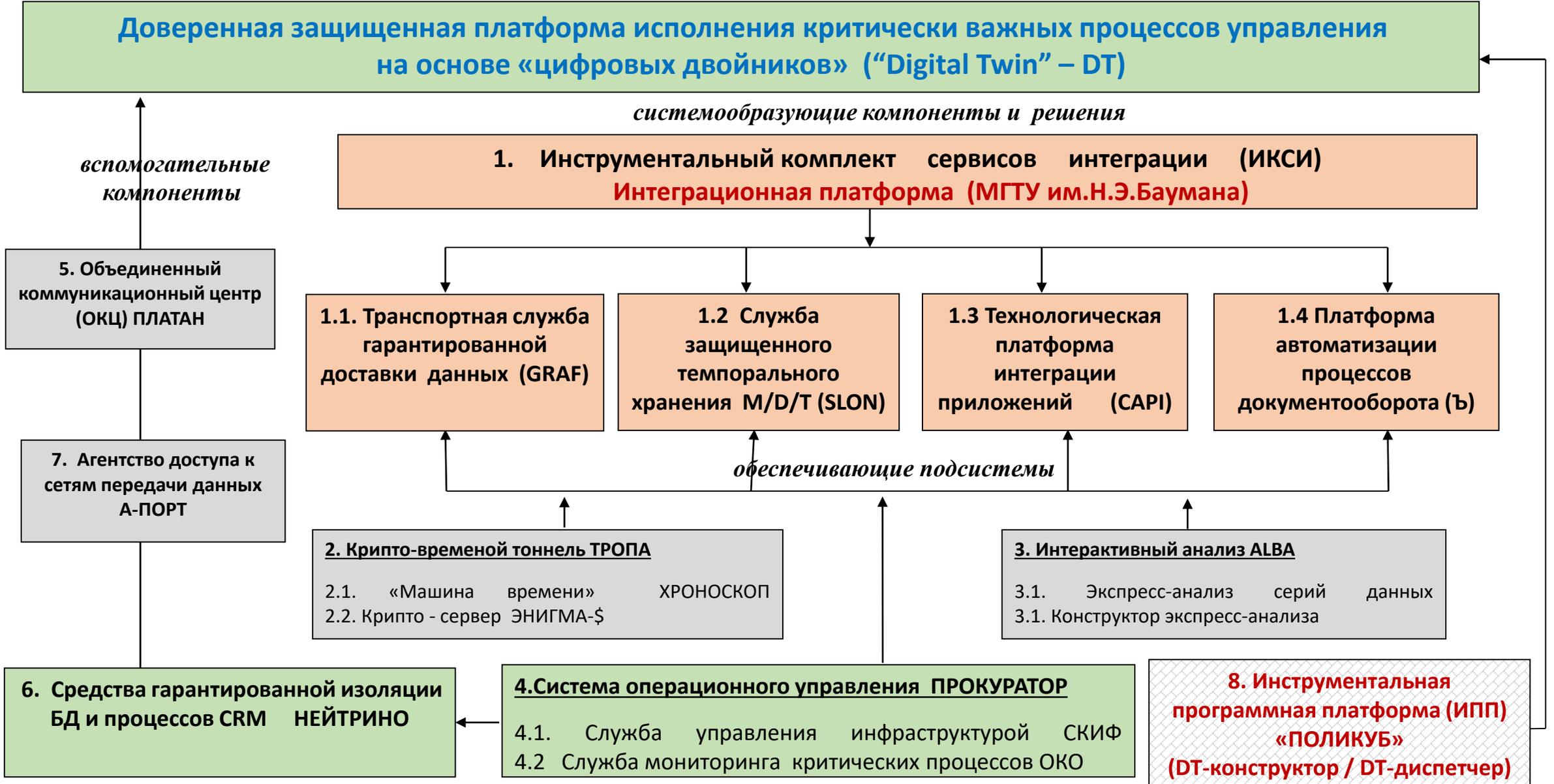
6. Средства гарантированной изоляции БД и процессов CRM НЕЙТРИНО

4. Система операционного управления ПРОКУРАТОР

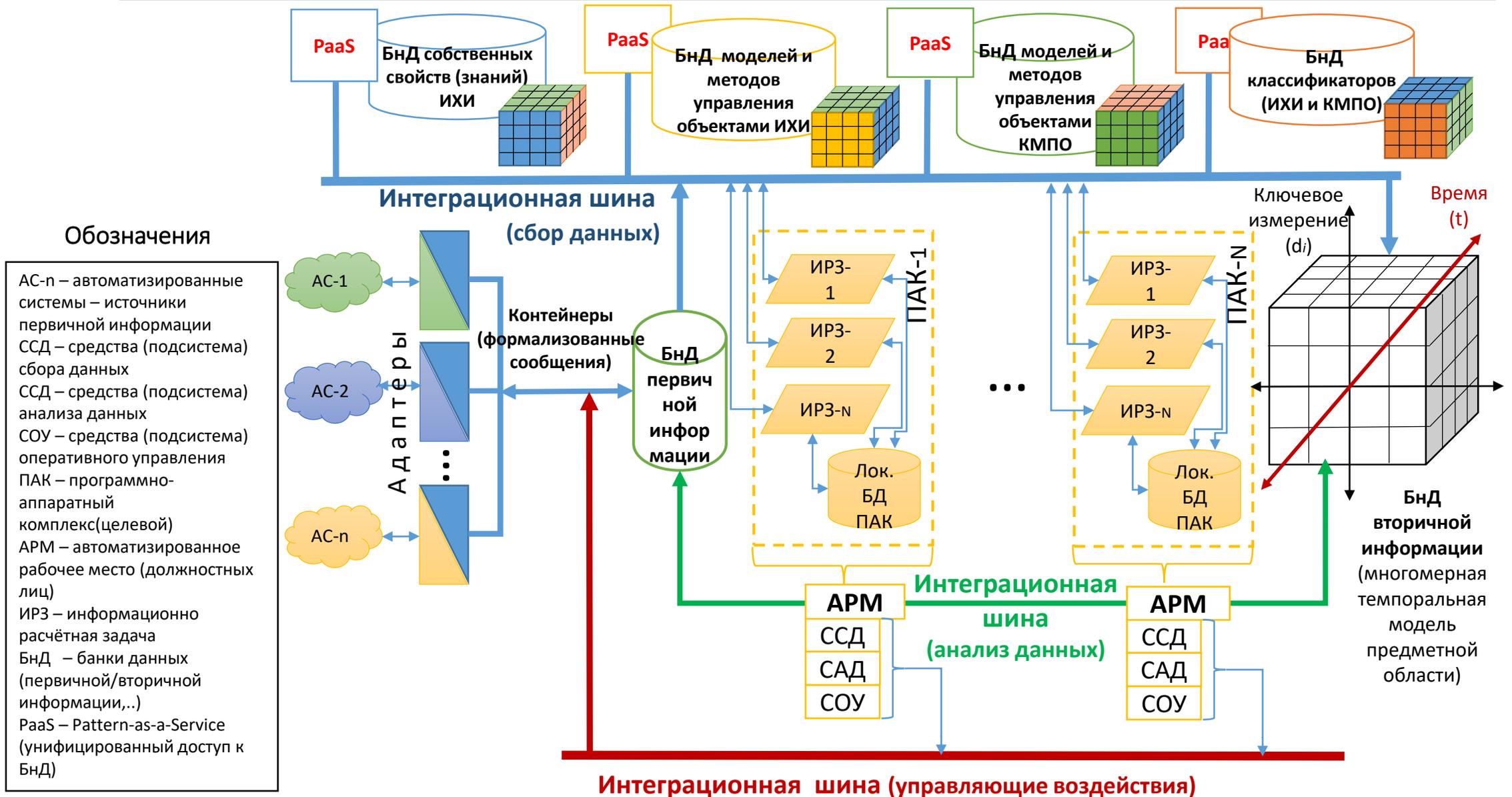
- 4.1. Служба управления инфраструктурой СКИФ
- 4.2. Служба мониторинга критических процессов ОКО

8. Инструментальная программная платформа (ИПП) «ПОЛИКУБ» (DT-конструктор / DT-диспетчер)

вспомогательные компоненты



Архитектура Интегрированного хранилища информации (ИХИ)



ООО «Экстремальные технологии и системы»

\\ www.extansy.com *(методологические основы
цифровой трансформации процессов управления)*

ООО «ПиЭлСи Технолоджи» *(приложения)*

\\ www.plctech.ru

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ !