

# Хранилища данных о техническом состоянии комплексных технологических объектов

Игорь Колодкин,  
ведущий консультант  
по индустриальным решениям

Teradata Forum,  
Москва, 17 ноября 2011 г.



# Контуры управления производственным предприятием

## • Стратегический

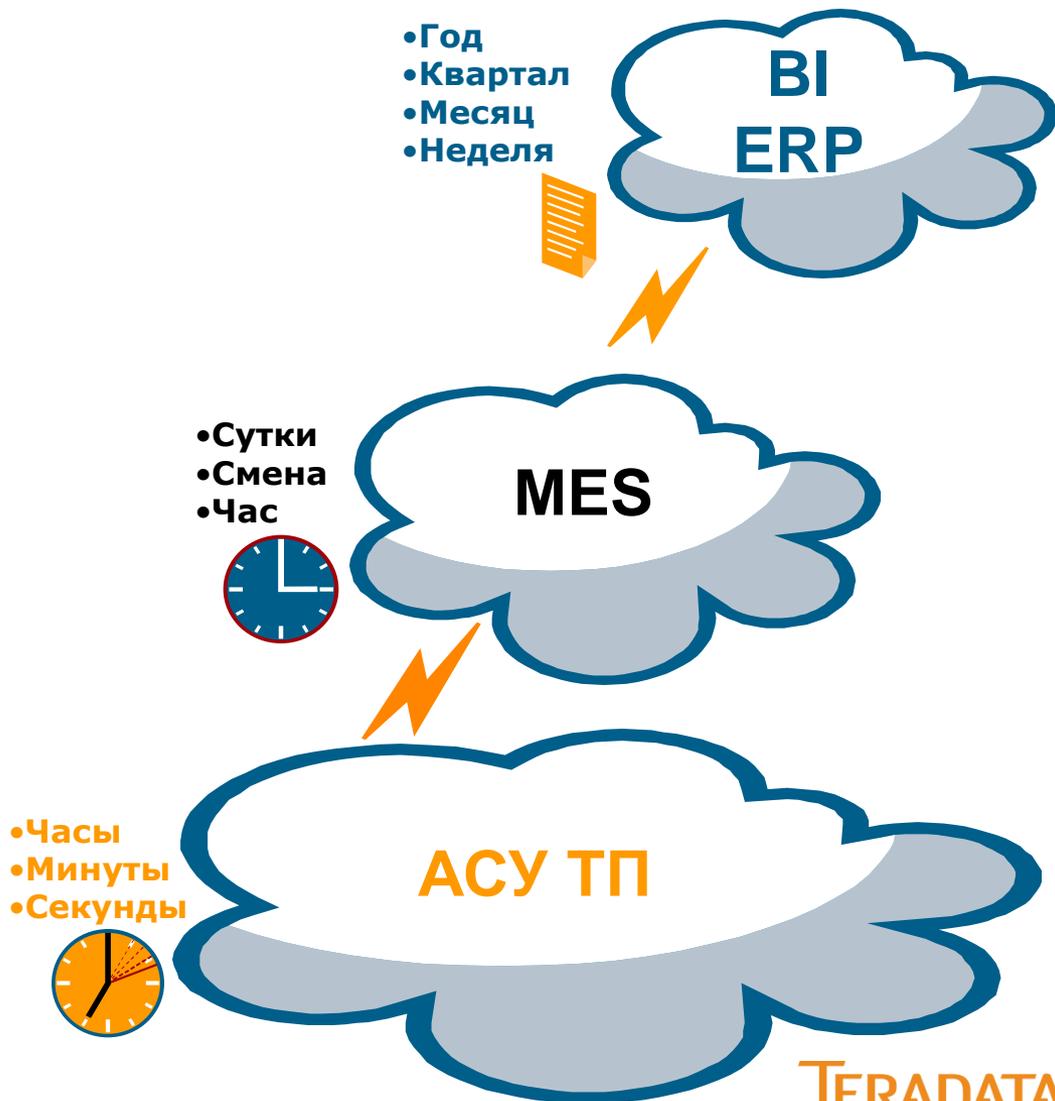
- > Система поддержки принятия решений
- > Управление по ключевым показателям деятельности предприятия
- > Агрегированная финансовая и управленческая отчётность
- > Типовые времена контроля (Н-М-К-Г)
- > Поддержка бизнес-процессов предприятия в целом
- > Минимальный поток производственных данных

## • Оперативно-производственный

- > Отфильтрованные массивы данных «снизу»
- > Быстрое принятие правильных решений (в минуты и часы)
- > Оптимизация ключевых показателей производства
- > Реальные резервы экономии

## • Технологический

- > Самый интенсивный по объёму данных
- > Самый жёсткий по времени реакции (до миллисекунд)
- > Обработка большого числа технологических параметров



# Основные понятия

## КТО

Единый производственно-технологический комплекс, объединяющий средства производства продукции

## Организация

Руководство  
НИИ, КБ  
Службы подготовки производства  
Производственные цеха  
Службы МТО  
ОГТ, ОГМ, ОГЭ  
Сбытовые службы  
Планово-экономические службы  
Отделы АСУ, АСУ ТП  
Обеспечивающие службы

## Бизнес процессы

Разработка продукции  
Планирование производства  
Закупка материалов  
Производство продукции  
Распределение и отгрузка  
Сбыт и работа с заказчиком

## Жизненный цикл

Проектирование (в т.ч. инженерные изыскания)  
Строительство (в т.ч. монтаж, наладка)  
Эксплуатация (в т.ч. техническое обслуживание, текущие ремонты)  
Реконструкция  
Капитальный ремонт  
Консервация  
Ликвидация

## Комплексный Технологический Объект

## Стандарты

ISO  
ГОСТ  
ОСТ  
СНИП  
СТП  
РД  
НСИ

## Методологии

Представляют собой набор корпоративных процедур и руководств для комплексного применения современных информационных технологий, основанных на использовании интегрированных моделей данных о продукции, заказчиках, основных средствах, бизнес-процессах и организации предприятия.

## Модели данных

Представляют собой логическое определение объектов, операторов и правил, в совокупности составляющих абстрактный механизм доступа к данным предприятия.

## ЭИД

Электронная исполнительная документация представляет собой компьютерную базу данных о фактических параметрах, координатах расположения, размерах КТО, его цехов, линий, агрегатов и оборудования, интегрированную с электронным архивом проектной документации.

# Жизненный цикл КТО



**Строительство**  
(в т.ч. монтаж, наладка)



2



**Эксплуатация**  
(в т.ч. техническое обслуживание, текущий ремонт)



**Ликвидация**  
( )



4

Прединвестиционная фаза

Инвестиционная фаза

Эксплуатационная фаза

Ликвидационная фаза

1

**Проектирование**

(в т.ч. инженерные изыскания)



3

**Капитальный ремонт**

( )

**Реконструкция**

( )



**Консервация**

( )

# Место хранилища данных в жизненном цикле КТО

## СТРОИТЕЛЬСТВО



## ПУСКОНАЛАДКА



## ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ



## ПРОЕКТИРОВАНИЕ



## РЕКОНСТРУКЦИЯ



## ИЗЫСКАНИЯ



## ДИАГНОСТИКА



## КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ



# Управление жизненным циклом



Преинвестиционная фаза

1

## Проектирование

(в т.ч. инженерные изыскания)

Инвестиционная фаза

2

## Строительство

(в т.ч. монтаж, наладка)

Эксплуатационная фаза

3

## Эксплуатация

(в т.ч. техническое обслуживание, текущий ремонт)

## Реконструкция

()

## Капитальный ремонт

()

Ликвидационная фаза

4

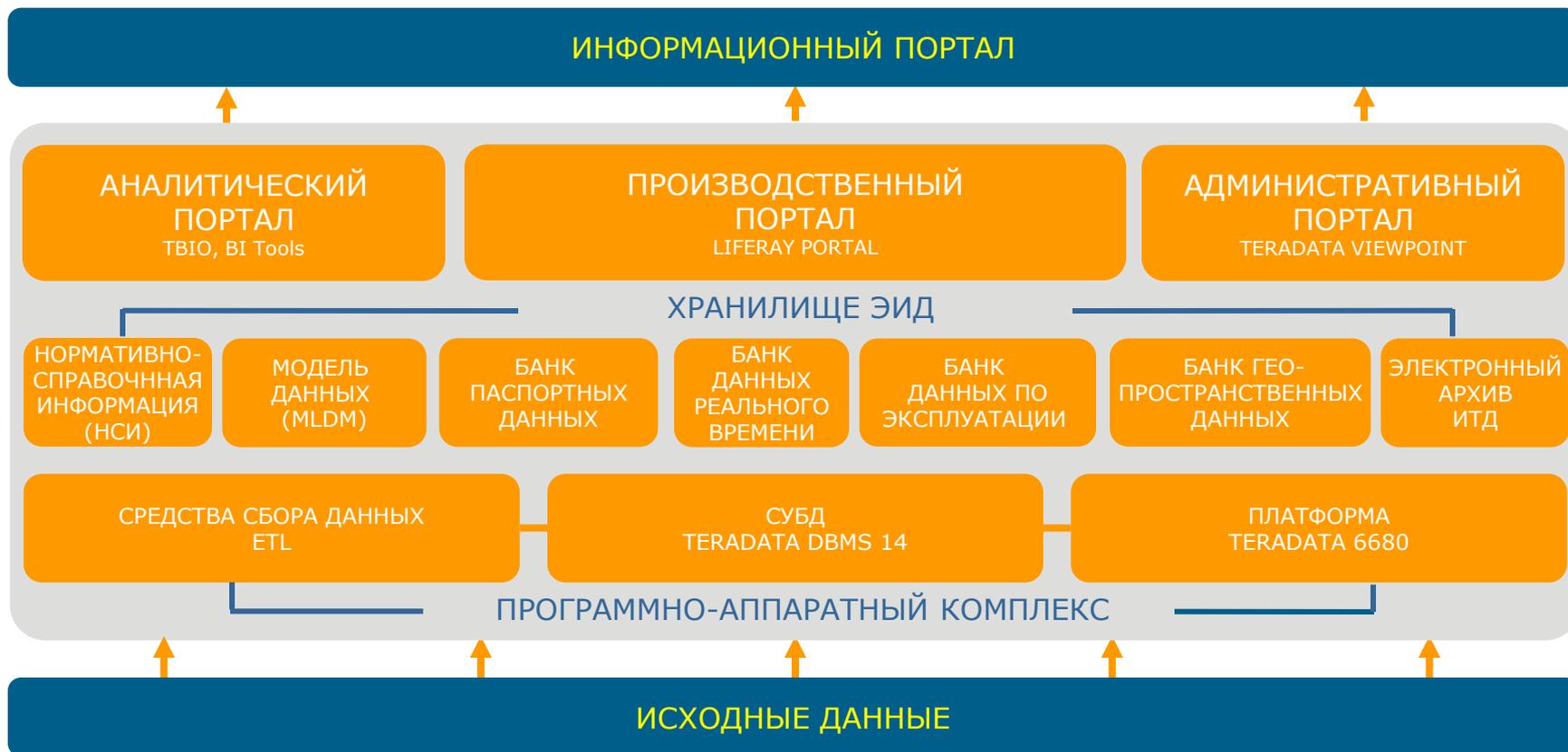
## Ликвидация

()

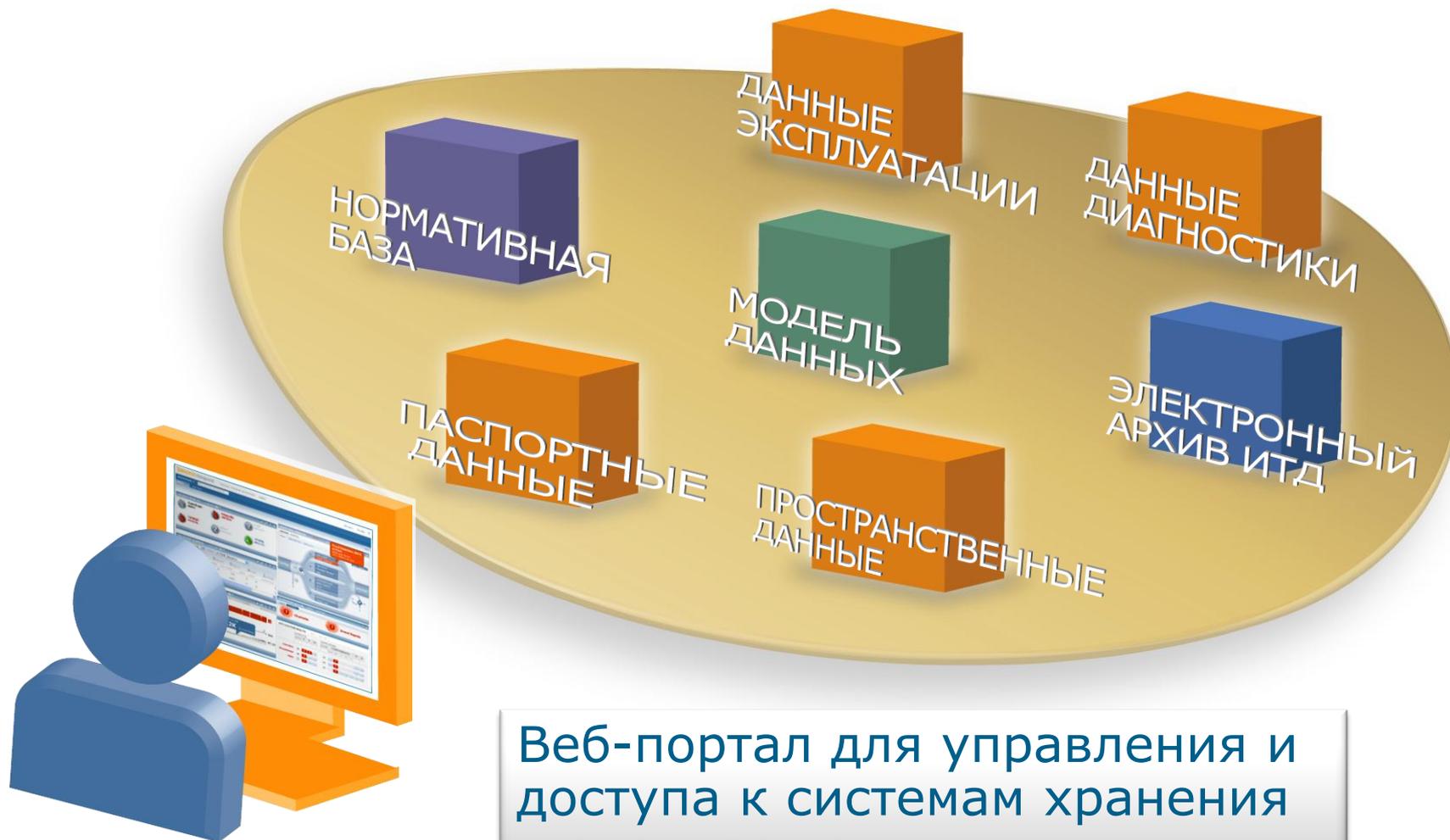
## Консервация

()

# Целевая структура и состав ХД КТО



# Состав хранилища ЭИД



Веб-портал для управления и доступа к системам хранения и анализа данных

# Модели данных

## Индустриальные Логические Модели Данных (MLDM, ULDM)

Logical  
Data Model



Дизайн базы данных  
Эффективное внедрение

Physical  
Data Model

Semantic  
Data Model

Функциональные представления  
Пользовательские запросы  
BI инструменты  
Приложения

# Нормативно-справочная информация (НСИ)

Является единственным источником нормативно-справочных данных об объекте, включая наименования, обозначения и основные технические характеристики технологических агрегатов, оборудования, энергооборудования, и предназначена для решения следующих задач:

## Обеспечение качества данных

Связность  
Полнота  
Точность  
Актуальность

## Обеспечение интеграции данных

Приобретение  
Консолидация  
Распространение

## Формализация управления данными

Сборники НСИ  
Стандарты  
Регламенты

# Банк паспортных данных

Представляет собой электронный технический паспорт объекта, включающий, как правило:

- > Идентификационные данные объекта;
- > Основные характеристики объекта;
- > Данные о структуре КТО;
- > Перечень и параметры агрегатов и оборудования, входящих в состав КТО;
- > Географические/геодезические координаты;
- > Данные о времени изготовления и/или ввода в эксплуатацию;
- > Соответствие государственным и отраслевым стандартам, требованиям регулирующих органов, экологическим нормам и т.п.;
- > Информацию о владельце и/или эксплуатирующей организации.



***Состав данных уточняется при адаптации индустриальной модели данных (MLDM) к конкретному предприятию и может быть расширен с учётом специфики отрасли.***

# Банк данных реального времени

Предназначен для сбора, накопления, первичной аналитической обработки, хранения и архивирования массивов технологических данных о состоянии контролируемого оборудования объекта при его мониторинге, включая:

- > Технологические параметры и показатели состояния оборудования и исполнительных механизмов;
- > Данные о тревогах, инцидентах и нарушениях в работе оборудования объекта;
- > Данные экологического контроля работы объекта;
- > Данные предыстории по наиболее важным технологическим параметрам объекта;
- > Отчётность в различных форматах и представлениях по состоянию оборудования и исполнительных механизмов (в виде таблиц, диаграмм, трендов реального времени и предыстории).



# Банк данных по эксплуатации

Предназначен для сбора, хранения и аналитической обработки данных о ходе промышленной эксплуатации объекта, включая:

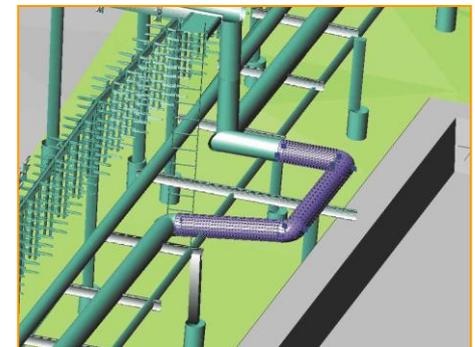
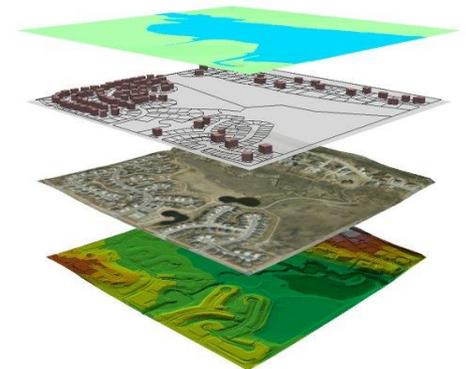
- > Основные эксплуатационные показатели;
- > Данные общих и технических осмотров;
- > Диагностические данные;
- > Данные приборных исследований;
- > Данные о проведенном техническом обслуживании, текущих и капитальных ремонтах;
- > Соответствие нормам и условиям эксплуатации;
- > Оценки технических рисков;
- > Состояние санитарно-защитных зон (СЗЗ) и сторонних объектов в пределах СЗЗ;
- > Данные о ликвидации последствий производственных аварий и инцидентов.



# Банк геопространственных данных

Предназначен для сбора, хранения, первичной аналитической обработки и архивирования картографических данных, земельно-кадастровой информации, а также пространственного представления объекта, включая:

- > Обзорные карты объекта;
- > Технологические схемы объекта;
- > Вдольтрассовые карты участков (ЛЭП, МТ, ЖД);
- > Данные аэро- и космосъёмки объектов;
- > Крупномасштабные планы промышленных площадок, переходов и пересечений;
- > Растровые документы и фотографии;
- > Геодезические точки;
- > Данные панорамной визуализации объекта;
- > Модели 2D-3D-4D.



# Электронный архив инженерно-технической документации (ЭА ИТД)

Является единым централизованным хранилищем исполнительной проектной и производственной документации на существующие и создаваемые объекты и предназначен для решения следующих задач:

- > Учёт и структурированное хранение конструкторских, проектных, производственных и других технических документов на объекты;
- > Обеспечение классификации документов по различным схемам, доступа к документам и поиска необходимой информации средствами научно-справочного аппарата к архиву;
- > Организация ввода документов, включая средства массового импорта в систему электронных документов графических и текстовых форматов, номенклатур дел, сдаточных и внутренних описей, сканирования бумажных документов и ввода необходимой учетной информации;
- > Формирование отчётности в соответствии со стандартами предприятия;
- > Администрирование и управление системными настройками электронного архива.



# Распределённая структура решения



-  Информационный портал
-  Производственный портал
-  Центральная База Данных Единого Реестра Объектов
-  Хранилище данных ЭИД
-  Удаленный терминал

1 **Прединвестиционная фаза**

2 **Инвестиционная фаза**

3 **Эксплуатационная фаза**

4 **Ликвидационная фаза**

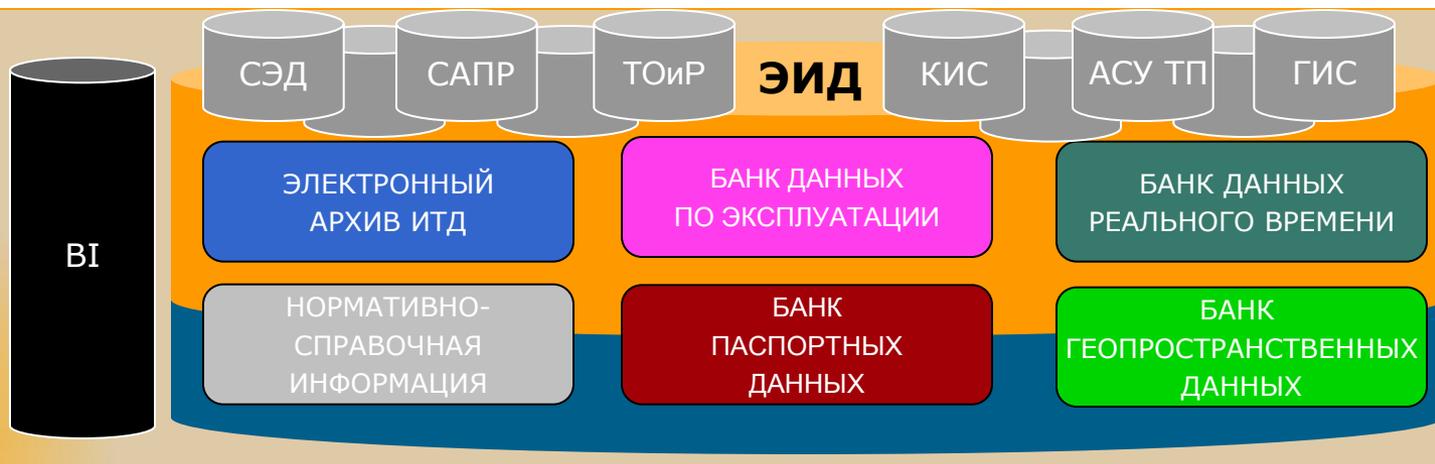


-  АРМы
-  Комплексные технологические объекты
-  АИС
-  Отчетность
-  Заявления, документы и пр.
- ЦОД**  Центр обработки данных
-  Эксперты

# Хранилище ЭИД в едином пространстве

## УПРАВЛЕНИЕ

Ген. Директор  
Гл. Инженер  
ОГТ  
ОГМ  
ОГЭ  
МТО  
ФЭС



## Прединвестиционная фаза

## Инвестиционная фаза

## Эксплуатационная фаза

## Ликвидационная фаза

## КТО

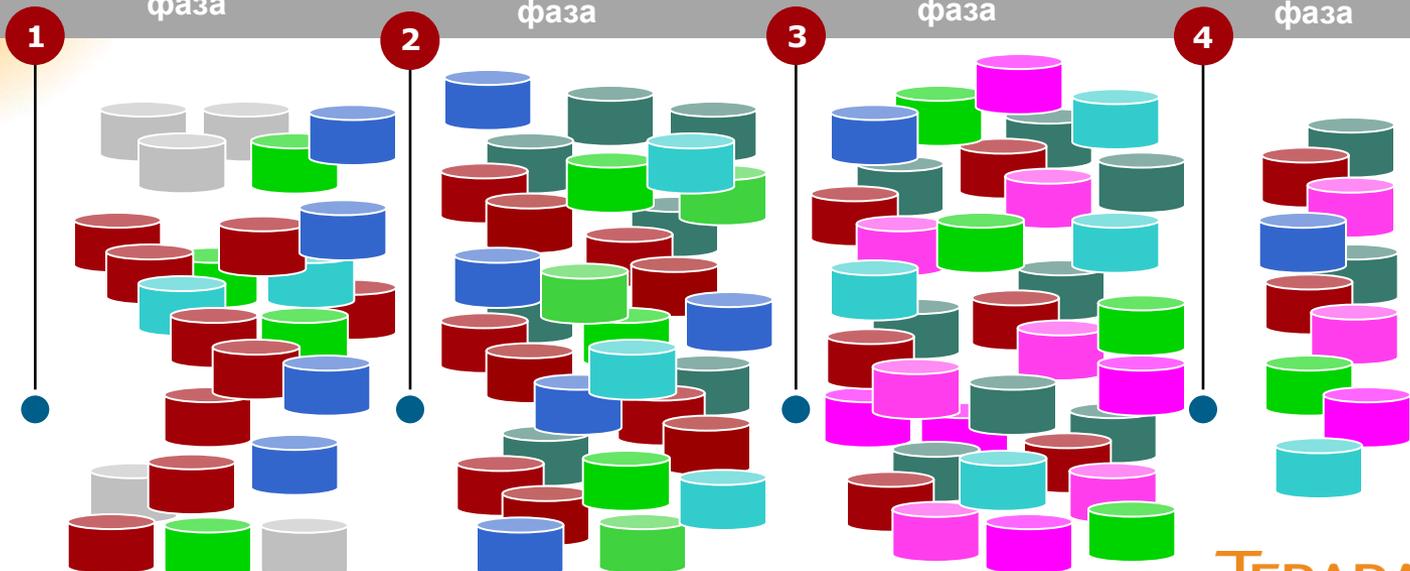
СЕТЕВАЯ  
ИНФРАСТРУКТУРНАЯ  
ЧАСТЬ

ОСНОВНЫЕ ЦЕХА  
УЗЛЫ  
СТАНЦИИ

ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВО

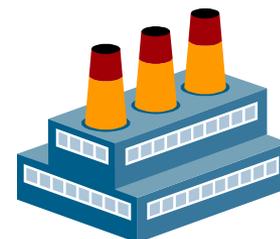
СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ

ОХРАННАЯ ЗОНА

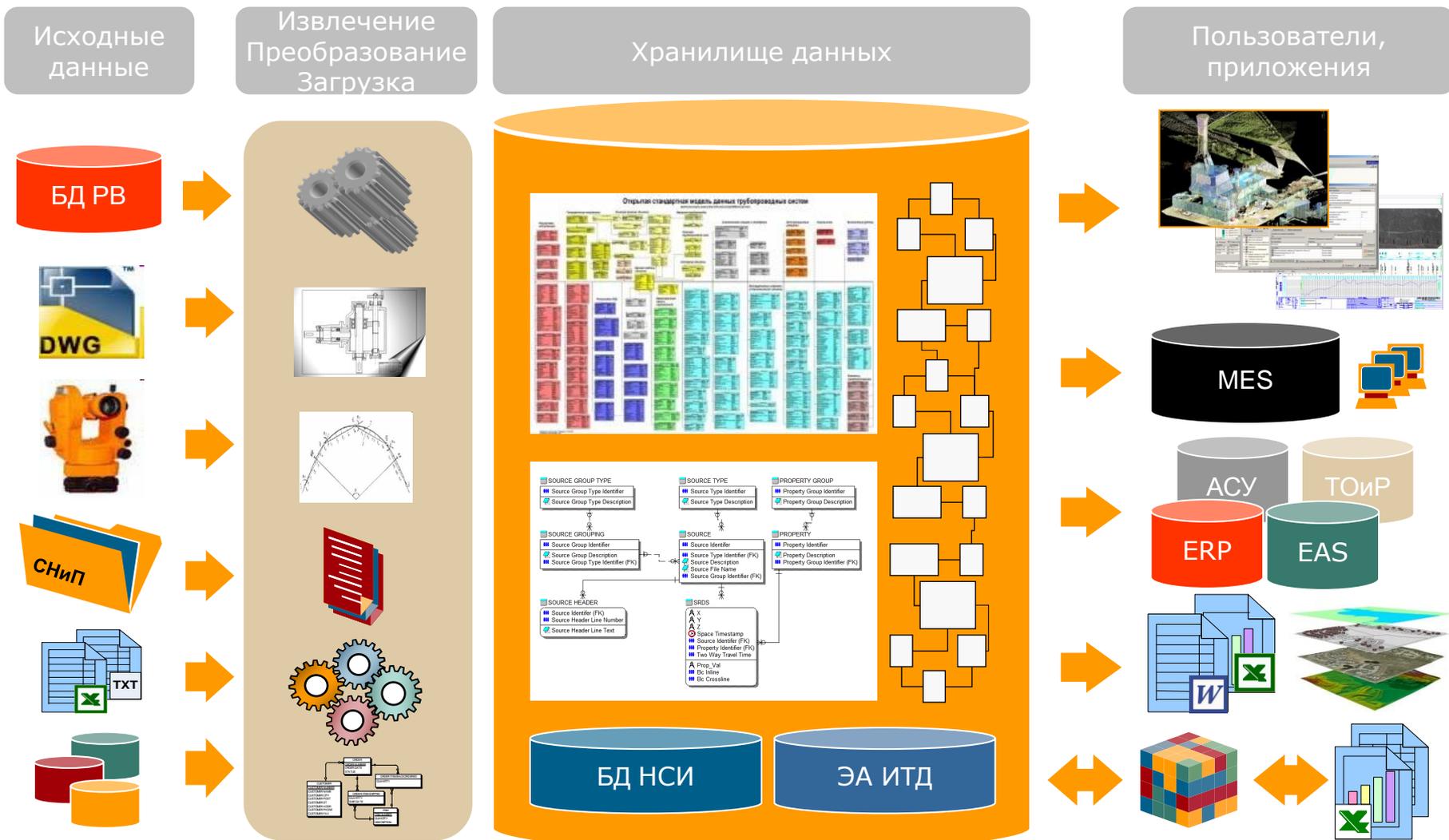


# Достигаемые эффекты от внедрения хранилища данных КТО

- В части надёжности и безопасности объектов:
  - > Уменьшение вероятности перехода в опасные режимы
  - > Уменьшение вероятности возникновения опасных ситуаций на объектах
  - > Сокращение ущерба при возникновении опасных ситуаций
  - > Повышение уровня производственной и экологической безопасности
- В части эффективности использования основных средств:
  - > Сокращение затрат на диагностику, техническое обслуживание и ремонт оборудования
  - > Сокращение простоев оборудования
  - > Увеличение ресурса оборудования
  - > Экономия топливно-энергетических ресурсов
- В части эффективности инвестиций в развитие:
  - > Оптимизация инвестиционных планов по реконструкции и расширению производственных мощностей
  - > Снижение уровня внутренних и внешних проектных рисков
  - > Рост качественных показателей реконструированных и новых производственных объектов



# От Данных к Информации через Хранилище



Спасибо за внимание

# Вопросы



You've never seen **your business** like this before.



Контактная информация:

**Вадим Ижевский**

Директор по работе с предприятиями ТЭК

[Vadim.Izhevskiy@teradata.com](mailto:Vadim.Izhevskiy@teradata.com)

+7 (916) 816 4101

**Игорь Колодкин**

Ведущий консультант по промышленным решениям

[Igor.Kolodkin@teradata.com](mailto:Igor.Kolodkin@teradata.com)

+7 (985) 291 9238