

Слайд 1. Заголовок

ЭСИ и ЭСМ: знание об изделии vs информация об изделии

Подзаголовок:

Почему без графа знаний AI в PLM не масштабируется

Слайд 2. Проблема рынка

Что происходит сегодня

- PLM/ЭСМ хранит огромные массивы данных
- Инженерные решения по-прежнему зависят от людей
- AI внедряется поверх документов и БД
- Результат: чат-боты, а не инженерные ассистенты

Ключевая причина

система оперирует *информацией*, а не *знанием*

Слайд 3. Определения

ЭСМ (PLM / PDM)

- *Электронная структура модели изделия*
- *иерархия элементов и их атрибутов*
- *информация об изделии*

ЭСИ (Knowledge Graph) ЭСИ — Электронная Система Изделия

«Электронная семантическая модель изделия», но архитектурно корректнее — система).

- *семантическая модель изделия*
- *контекст, правила, ограничения*
- *знание об изделии*

Слайд 5. Базовое различие

Фундаментальная дихотомия

•ЭСМ (PLM, PDM)

→ информация об изделии

•ЭСИ (граф знаний)

→ знание об изделии

Это **разные уровни абстракции**, а не конкурирующие системы.

Слайд 4. ЭСМ: что она реально делает

ЭСМ = система фактов

Хранит:

- состав изделия (BOM)
- атрибуты и параметры
- версии и конфигурации
- ссылки на CAD/документы

Характер:

- жёсткая схема
- семантика в коде и регламентах
- нет интерпретации

Слайд 5. Ограничения ЭСМ

ЭСМ **не отвечает** на вопросы:

- Почему выбран этот материал?
- Допустима ли замена в условиях X?
- Какие последствия изменения?
- Есть ли логический конфликт?

ЭСМ знает **что есть**, но не **что это значит**

Слайд 6. ЭСИ: что добавляет граф знаний

ЭСИ = слой смысла

Добавляет:

- явную семантику
- типы отношений
- контекст
- ограничения и правила
- связи между доменами

ЭСИ не хранит CAD, она знает, как его понимать

Слайд 7. Пример на одном изделии

ЭСМ говорит:

- Деталь А
- Материал: Сталь 40Х
- Масса: 12.4 кг

ЭСИ знает:

- материал \in классу «легированные стали»
- допустим при $T \leq 400^{\circ}\text{C}$
- конфликтует с средой Y
- влияет на вибрацию узла В

появляется возможность вывода

Слайд 8. Информация vs знание

Критерий	ЭСМ	ЭСИ
Что хранит	Факты	Смысл
Семантика	Имплицитная	Явная
Контекст	Нет	Есть
Вывод	Нет	Да
AI-готовность	Низкая	Высокая

Слайд 9. Почему это критично для AI

Без ЭСИ

- RAG по документам
- вероятностные ответы
- галлюцинации
- нет explainability

С ЭСИ

- AI работает в онтологии
- проверяемая логика
- гибридное рассуждение
- инженерная ответственность

Слайд 13. Короткая формула

Для руководства и архитекторов

ЭСМ управляет структурой и фактами изделия.

ЭСИ управляет смыслом, контекстом и правилами интерпретации изделия.

Проект структурированной графовой модели полного состава деталей (Engineering Bill of Materials) шарового крана:
<https://github.com/shelmanovoo/EBOM.git>