

Цифровая устойчивость промышленных систем – 2025

27-28 февраля 2025 г.



**ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ НТИ
на базе НИУ "МЭИ"**

ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТИРОВКИ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И РАСПРЕДЕЛЕННЫХ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМ

Способы обеспечения доверия к ИИ в задачах управления технологическими процессами в энергетике и промышленности

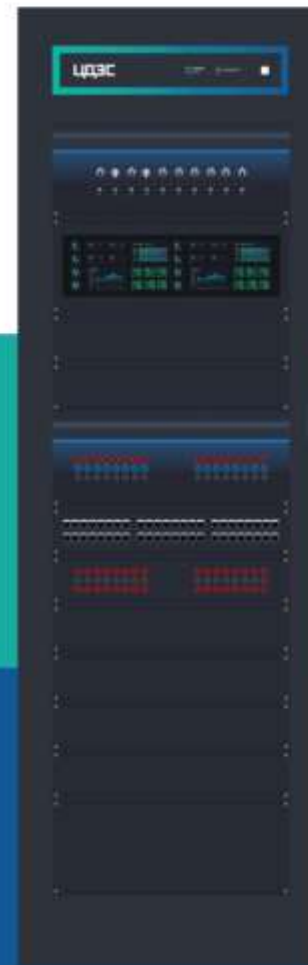
Волошин Александр

Директор Центра НТИ МЭИ

WWW.NTI.MPEI.RU



ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК ЭНЕРГОСИСТЕМЫ



Цифровой двойник энергосистемы

Российский
моделирующий
комплекс
реального
времени

Центр компетенций НТИ
«Технологии транспортировки
электроэнергии и распределенных интел-
лектуальных энергосистем»
НИУ «МЭИ»
ООО «Интеллектуальные
электроэнергетические
системы»

Актуальные угрозы для ИИ



1. «Отравленные» данные для обучения
 2. Небезопасные фреймворки (TensorFlow, Pytorch и проч.)
 3. Небезопасная среда исполнения
 4. «Галлюцинации»
 5. Кража обученных моделей
- И др.



Доверенный Искусственный Интеллект



- Интеллектуальная система:
- автоматизированная информационная система
 - построена с применением различных методов ИИ
 - имеет программное и аппаратное обеспечение

- Доверенная
Интеллектуальная система:
- безопасность
 - интерпретируемость
 - надежность
 - контролируемость
 - функциональная корректность

Для критически важных инфраструктур
+ РБПО
+ Доверенный ПАК

Важно:

Доверие обеспечивается **исследованием и подтверждением** соответствия требованиям

Для методов ИИ, например, таких как искусственные нейронные сети, еще не выработаны научно-обоснованные требования и методы исследования, подтверждающие безопасность, интерпретируемость, надежность, контролируемость, корректность функционирования.

ИИ в информационно-управляющих системах в электроэнергетике и промышленности



ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ НТИ
на базе НИУ "МЭИ"

Электроэнергетика – критически важная инфраструктура, высокие требования к надежности и безопасности

ИИ может применяться на любом уровне иерархии, но ...

В настоящее время чаще всего ИИ применяется на уровне **MES** и **ERP**

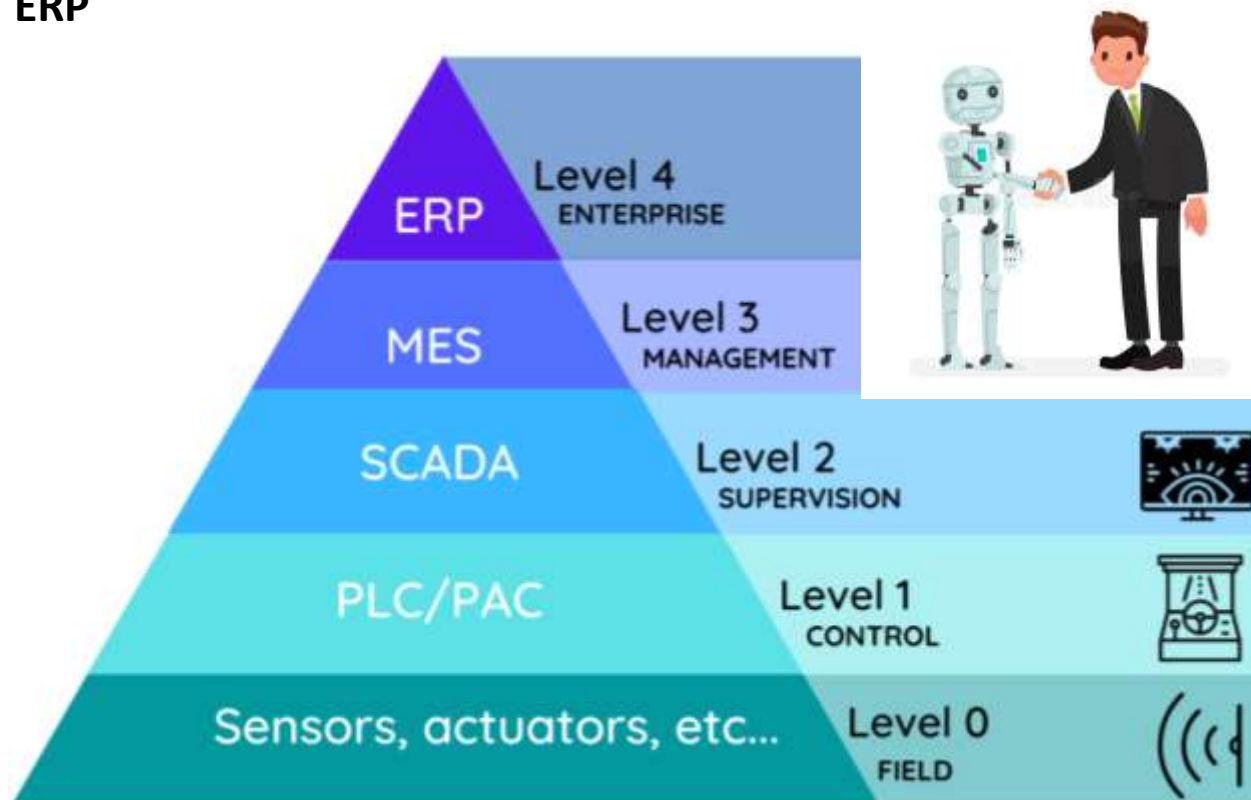
ИИ используется для прогнозирования изменения режимов и параметров оборудования, заменяя экспертные выводы Человека.

Результаты работы ИИ обрабатываются и используются человеком

Что делать на уровнях SCADA, PLC/PAC, FIELD ?
Здесь человек не может контролировать работу ИИ.

Т.е. можно ли ИИ доверить управление технологическим процессом?

Какие могут быть киберфизические последствия?





Для выполнения всех технологических задач нужно:

1. Информация о составе технологического оборудования и накопленные данные об изменении его состояния
2. Текущая информация о режиме работы оборудования
3. Расчеты и оптимизация режимов работы и топологии (схемы) электрических соединений

Перемножение матриц в несколько десятков тысяч строк и столбцов

Специальные алгоритмы достоверизации входных данных

Большие данные и машинное обучение

Количественная оценка:

1. Количество единиц оборудования – несколько сотен миллионов (больше чем аудитория Рунета!)
2. Количество параметров на единицу оборудования – 200 – 300 сигналов
3. Период хранения данных – 25-50 лет
4. Темп обновления данных - от 1 сек
5. Периодичность выполнения расчетов – от 30 мин до 1 мес.

Петабайты в секунду!!!

Специальные алгоритмы прогнозирования и оптимизации структуры и параметров

Высоконагруженная система

Сколько нужно серверных стоек для хранения и обработки данных, машинного обучения? – миллионы серверных стоек

Сколько это потребует электроэнергии? – десятки гигаватт

Мы к этому готовы?

Способ обеспечения доверия и функциональной корректности ИИ в электроэнергетике и промышленности



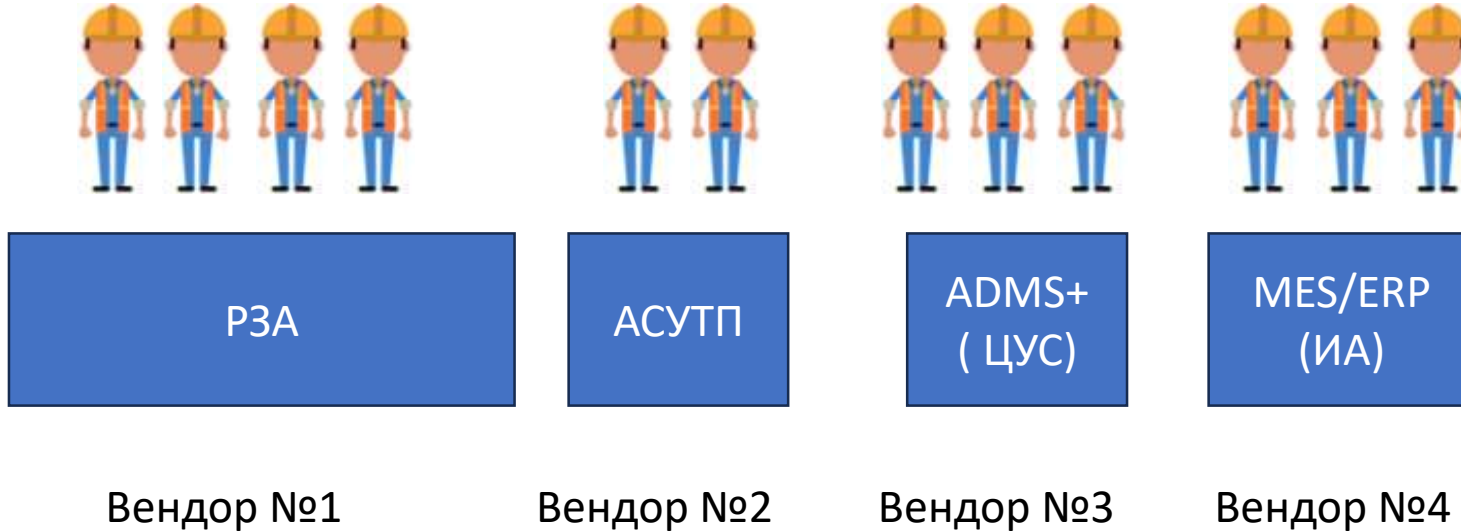
ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ НТИ
на базе НИУ "МЭИ"



Доверенный ИИ в электроэнергетике = новая парадигма развития

Как было?

Инженерно-технический персонал

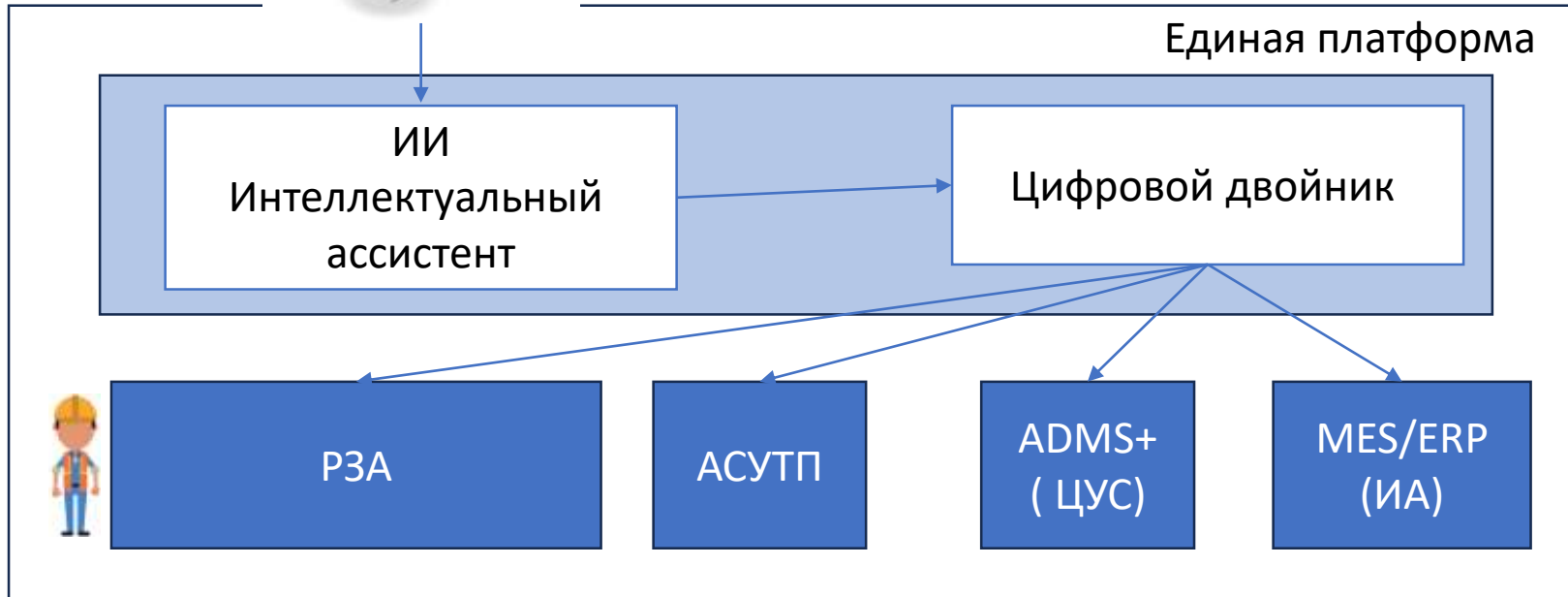


Контроль и управление осуществляется людьми

Проблемы: текучка кадров, низкие компетенции, низкие ЗП, много персонала, ошибки персонала, субъективность решений, ущербы, аварии

Доверенный ИИ в электроэнергетике = новая парадигма развития

Как будет?



Контроль и управление осуществляется посредством ИИ и цифровых двойников

Решение проблем:
все знания о состоянии объекта остаются в системе, ИИ синтезирует оптимальные управляющие воздействия, более высокая эффективность и производительность труда - меньше количество персонала, но с большими компетенциями и ЗП, минимизация ошибок, ущербов и аварий

Техники – среднеспециальное образование

Только тех.обслуживание – ремонт и замена дефектного оборудования





**ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ НТИ
на базе НИУ "МЭИ"**

ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТИРОВКИ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И РАСПРЕДЕЛЕННЫХ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМ

**Для разработки систем Доверенного ИИ в
электроэнергетике
в НИУ «МЭИ» создается
специализированная отраслевая лаборатория.**

Приглашаем к сотрудничеству!

Волошин Александр Александрович

Директор Центра НТИ МЭИ
К.т.н., доцент
Почетный доктор электротехники
Чл.-корр. АЭН РФ

voloshinaa@mpei.ru



Telegram канал Центра НТИ МЭИ



<http://ЦДЭС.РФ>