



Ивановский
Государственный
Энергетический
Университет



ЭнергоГрад
Акселерационная программа ИГЭУ

VR тренажер персонала КИПиА

ЛЕДНЕВ ВЛАДИСЛАВ
ИГЭУ, ИВТФ, МАГИСТРАТУРА, 2 КУРС, РЫНОК НТИ - ТЕХНЕТ



АКТУАЛЬНОСТЬ

Приказ Минэнерго от 22.09.2020 г. № 796

«Об утверждении Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ»:

- опережающее обучение персонала
- с использованием учебно-тренажерных средств

Согласно «Правилам технической эксплуатации тепловых энергоустановок»:

- Специалисты должны проходить аттестацию ежегодно

Компьютерные тренажеры для операторов $\approx 99\%$

Виртуальные тренажеры полевого уровня $\approx 1\%$



← Соответствие реальному рабочему месту



ПРОБЛЕМА

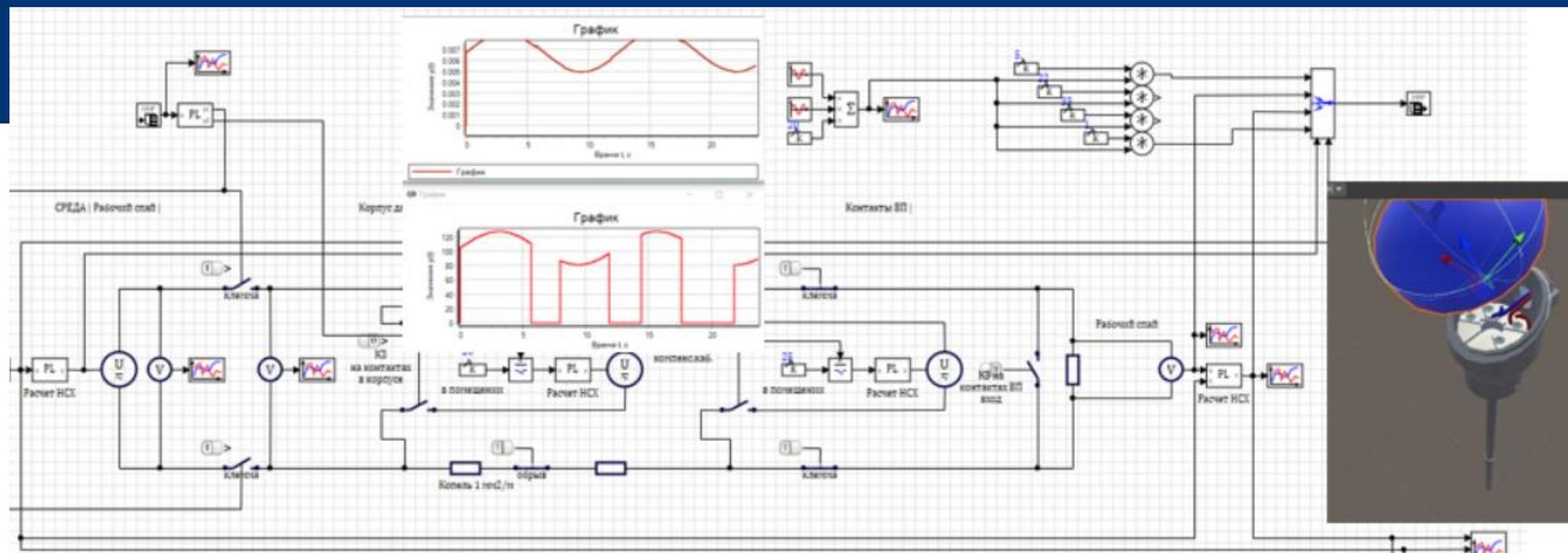
- Персонал КИПиА обслуживает физические устройства, рассредоточенные по технологической площадке
- Более 5 тыс. приборов на одном энергоблоке

ЦЕНА ОШИБКИ

- Останов оборудования – убытки и штрафы
- Поломка оборудования – убытки от простоя и затраты на ремонт
- Аварийные ситуации

РЕШЕНИЕ

Математические модели
реального
времени для
оборудования
КИПиА и
технологического
процесса



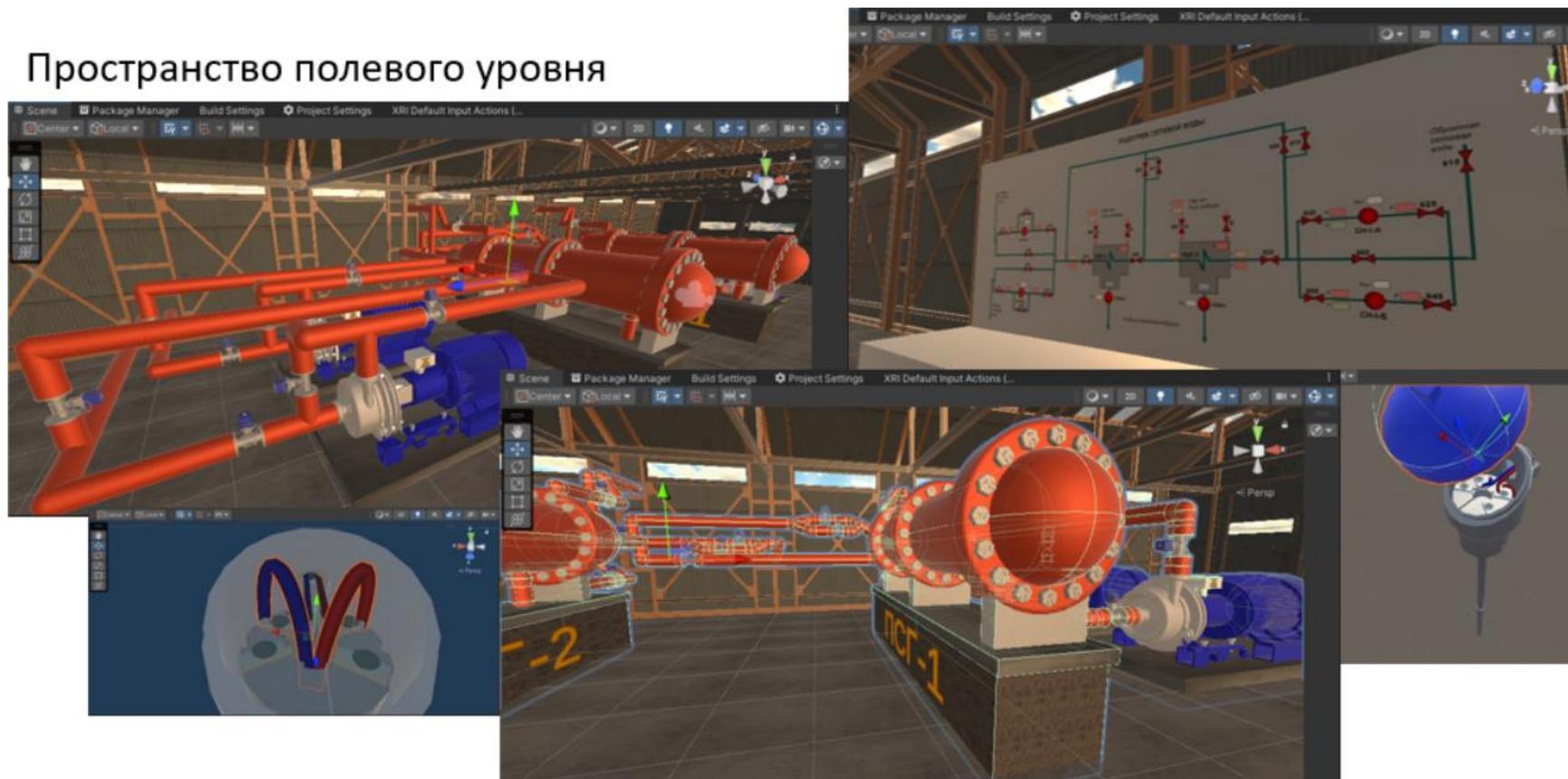
Математическая модель термоэлектрического преобразователя

С возможностью горячего замыкания/размыкания контактов

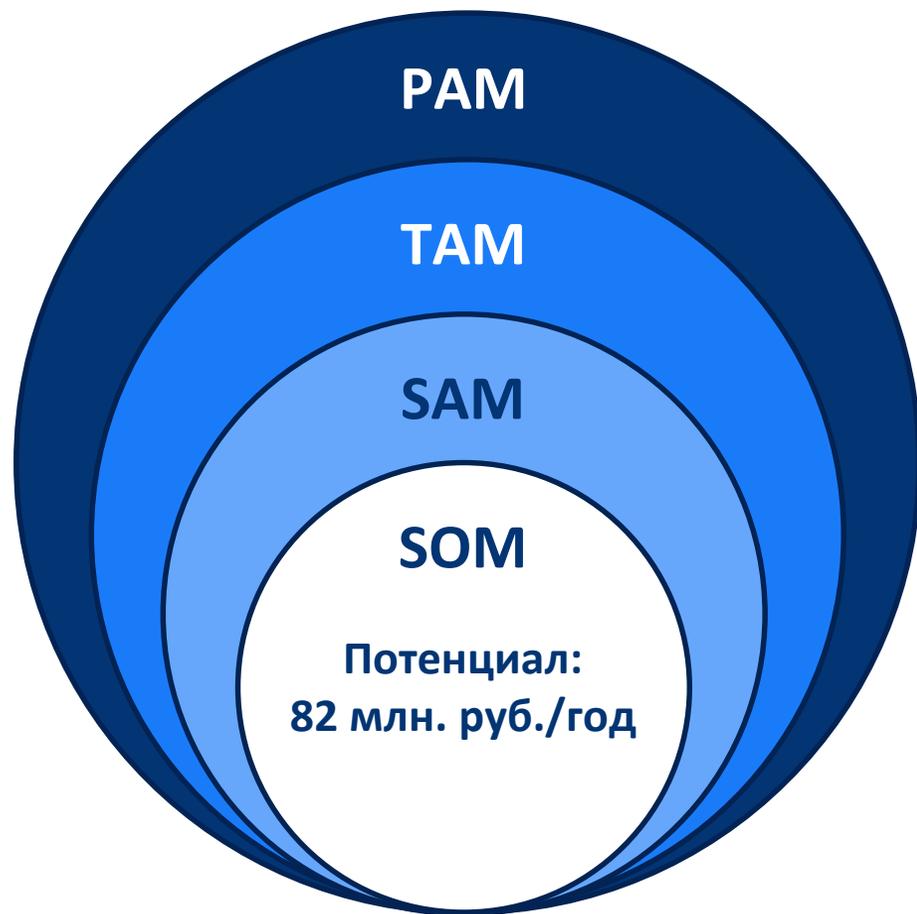
РЕШЕНИЕ

Интерактивная 3D сцена позволяет приблизить обучаемого к реальной обстановке на рабочем месте

Пространство полевого уровня



Оценка Потенциала рынка



PAM - (Potential Available Market)

(Потенциально доступный рынок)

Наша ЦА это персонал АЭС и ТЭС
К моменту релиза - 1 января 2025 года
в стране будет 390 ТЭС и 19 АЭС

TAM - (Total Addressable Market)

(Общий объём рынка)

Сейчас в РФ 380 ТЭС и 11 АЭС

SAM - (Serviceable Available Market)

(Реально достижимый объём рынка)

АЭС принадлежат РОСАТОМУ
ТЭС - 9 крупнейшим владельцам
итого - 10 заинтересованных сторон

SOM - (Serviceable & Obtainable Market)

На данный момент у нас есть 4 предзаказа

- Учебные центры:

- 1) ПАО «Т Плюс»
 - 2) АО «ЕвроСибЭнерго»
 - 3) Энергетические предприятия России
- ООО «Тренажеры для электростанций»

Бизнес Модель



**ССЫЛКА НА ТАБЛИЦУ С ПОДРОБНЫМ ОПИСАНИЕМ
БИЗНЕС МОДЕЛИ:**

- Существующие способы решения
- Недостатки существующих способов
- Наше решение
- Уникальное торговое предложение
- Секретный ингредиент
- Концепция
- Ключевые метрики
- Каналы продаж
- Сегмент покупателей
- Ранние последователи

Экономика проекта

Показатель	Как считать	Значение
NPV (ЧДД - чистый дисконтированный доход), тыс. руб.	Сумма дисконтированных денежных потоков	111 190
IRR (ВНД - внутренняя норма доходности)		787,9%
Расходы на проект (всего), тыс. руб.	Сумма расходов	26 945
Средний доход в год, тыс. руб.	Среднее значение доходов	51 250
Простой срок окупаемости проекта, лет	Расходы на проект/ средний доход в год	0,5
Дисконтированный срок окупаемости проекта, лет		1
Индекс доходности, %	средний доход в год/расходы на проект*100	190,2%

КОНКУРЕНТЫ

Преимущества	VR-тренажер для демонстрации тепловычислителя (Varwin, г.Москва)	Компьютерный тренажер для операторов технологического процесса (ООО «ИНФРАСТРУКТУРА ТК», г. Москва)	Тренажер энергоблока 250 МВт с котлом ТГМП -314 и турбиной Т-250/300-240 (ООО «Тренажеры для электростанций», г.Москва)	Наш продукт
Моделирование технологического процесса	НЕТ	ДА	ДА	ДА
Моделирование КИПиА	НЕТ	ЧАСТИЧНО	ДА	ДА
2D визуализация	НЕТ	ДА	ДА	ДА
3D визуализация	ДА	НЕТ	НЕТ	ДА

Текущее состояние проекта

TRL 9

ТЕХНОЛОГИЯ ГОТОВА К ПРАКТИЧЕСКОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

TRL 8

ТЕХНОЛОГИЯ ПОДТВЕРЖДЕНА И ОПРОБОВАНА НА ИСПЫТАНИЯХ

TRL 7

ПРОТОТИП/МОДЕЛЬ ПРОВЕРЕНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЕ

TRL 6

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА/МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИИ

TRL 5

КОНЦЕПЦИЯ ПОДТВЕРЖДЕНА В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЕ

TRL 4

КОНЦЕПЦИЯ ПОДТВЕРЖДЕНА В ЛАБОРАТОРИИ

TRL 3

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЛИ АНАЛИТИЧЕСКОЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ

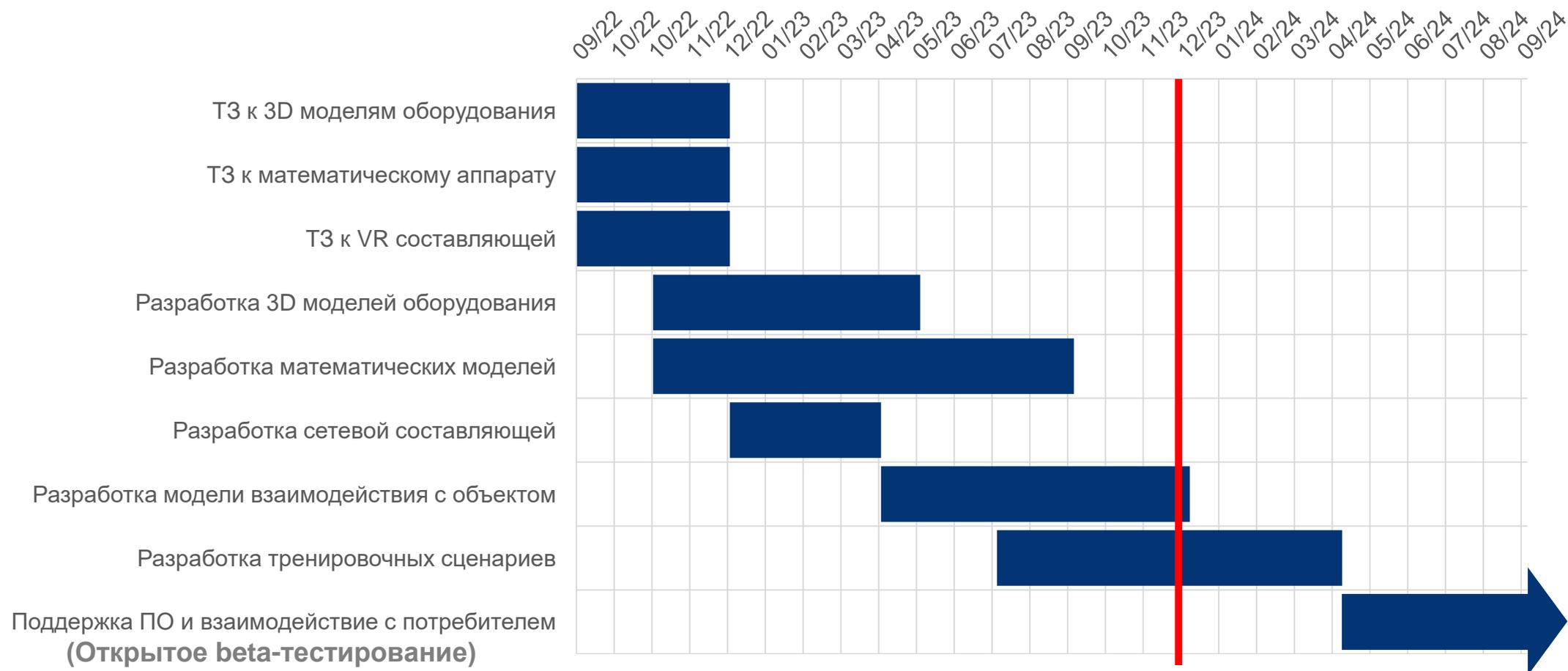
TRL 2

ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ОСУЩЕСТВИ МОСТИ ТЕХНОЛОГИИ

TRL 1

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

План развития проекта



КОМАНДА



Антон Владимирович
ГОЛУБЕВ

Идейный лидер
Научный руководитель

Зав. каф. систем
управления,
доцент, к.т.н.



Владислав Александрович
ЛЕДНЕВ

Архитектор проекта
Старший разработчик

Моделирование
Тестирование

Студент, маг.2 курс



Руслан Олегович
КУЛАГИН

Менеджер проекта

Экономическая
составляющая проекта

Студент, бак.3 курс



Арсений Сергеевич
СМИРНОВ

Специалист GameDev

Разработка модели
взаимодействия,
оптимизация

Студент, бак.3 курс

**Присоединяйтесь к
виртуальным революциям
в образовании!
VR - это сегодня!**

vlad.lednev2000@yandex.ru

8(930)353-06-46