



Ивановский  
Государственный  
Энергетический  
Университет



**ЭнергоГрад**  
Акселерационная программа ИГЭУ

# Терминал дифференциальной защиты трансформатора с нетрадиционными датчиками тока

ТИХОВ ЕГОР  
ИГЭУ, ЭЭФ-2М ЭНЕРДЖИНЕТ



# АКТУАЛЬНОСТЬ

«Цифровизация» электроэнергетики обуславливает все более широкое внедрение новых типов датчиков для которых требуется разработать новые устройства и алгоритмы для обработки их сигналов



# ПРОБЛЕМА



Ущерб от возможных повреждений силового трансформатора может оцениваться **СОТНЯМИ МИЛЛИОНОВ** рублей

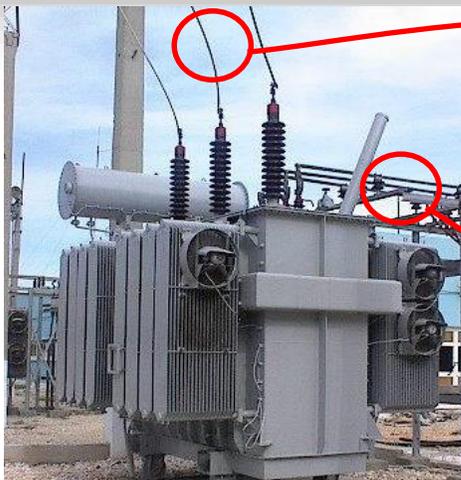


Для выполнения НИОКР частным предприятиям **НЕОБХОДИМА СОБСТВЕННАЯ БАЗА, МНОГО ВРЕМЕНИ И ДЕНЕГ**



# РЕШЕНИЕ

Выполнение НИОКР с использованием опыта и научно-исследовательской базы ИГЭУ с целью разработки алгоритма работы дифференциальной защиты трансформатора на базе катушек Роговского для передачи на реализацию в устройствах производимых промышленным партнёром.



Силовой трансформатор

Сигналы тока от катушек Роговского



Разрабатываемая часть / суть проекта

Математический алгоритм работы терминала и его всестороннее тестирование

# РЕШЕНИЕ

## Основа решения



1 Многолетний опыт разработки и исследования новых типов токовых датчиков в ИГЭУ



2 Обширный опыт работы с передовыми терминалами РЗА и опыт разработки различных алгоритмов участников команды



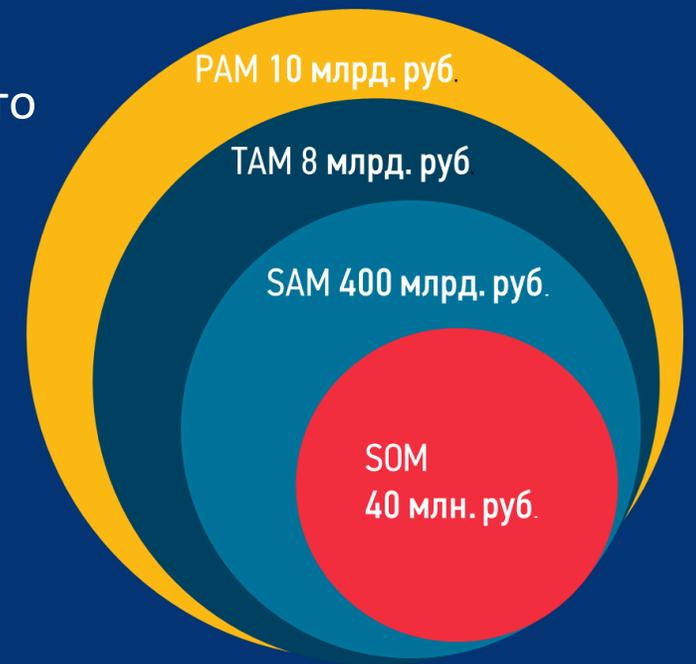
3 Передовая научно-техническая база ИГЭУ, позволяющая создавать инновационные алгоритмы и устройства



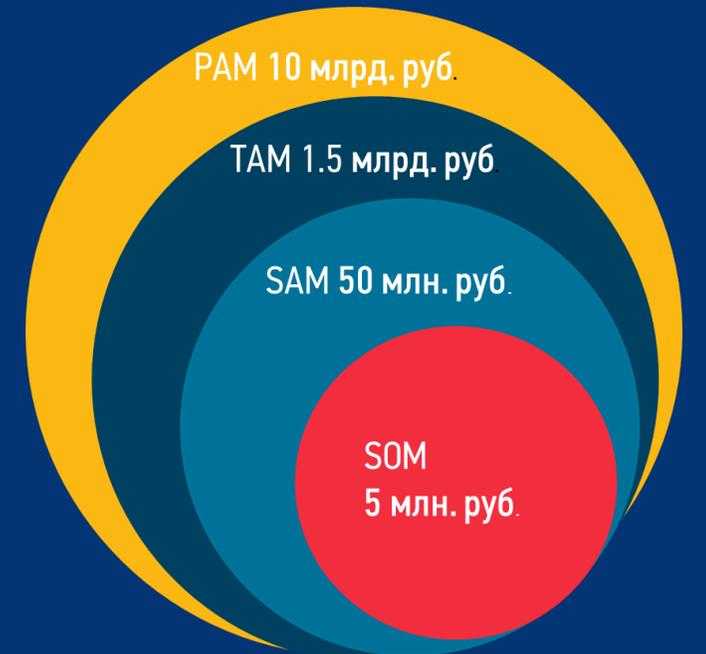
## Оценка Потенциала рынка

Монетизация – прямая продажа разработанного алгоритма промышленному партнёру (заводу производителю РЗА)

Рынок защит силового трансформатора



Рынок НИОКР по релейной защите



# Бизнес Модель

Основные партнёры	Основные направления деятельности	Ценностное предложение	Отношения с клиентами	Сегменты клиентов
<p>1) ИГЭУ - предоставление научно-исследовательской базы (помещение, исследовательское оборудование, эксперты по смежным отраслям).</p> <p>2) ООО "АПС" производственный партнёр, предоставление обратной связи о требуемом образе создаваемого продукта, потенциальный клиент.</p>	<p>1) Исследовательская. Разработка, тестирование и модификация алгоритмов работы дифференциальной защиты трансформатора.</p> <p>2) Маркетинг. Подготовка статей на тему исследований с целью продвижения разрабатываемого продукта.</p>	<p>Разрабатываемый алгоритм работы дифференциальной защиты позволит снизить величину технического и экономического ущерба, вызванного локализацией аварий электроэнергетического оборудования.</p> <p>Целевая аудитория - заводы производители вторичного оборудования для энергообъектов (B2B).</p>	<p>1) Проведение совместных очных испытаний разработанного алгоритма с целью подтверждения характеристик его работы.</p> <p>2) Оказание услуг поддержки и консультаций на этапах внедрения и модификации алгоритма по запросам конечных потребителей.</p>	<p>1) Заводы производители терминалов релейной защиты.</p>
	<p><b>Основные ресурсы</b></p>		<p><b>Каналы продвижения</b></p>	
	<p>1) Опыт в профильной области.</p> <p>2) Широкая научно-исследовательская база.</p> <p>3) Наличие канала обратной связи от потенциальных клиентов.</p> <p>4) Профессиональные сотрудники.</p>		<p>1) Прямые контакты с заводами производителями терминалов релейной защиты.</p> <p>2) Участие в профильных выставках.</p> <p>3) Подготовка публикаций в профильных журналах, участие в конференциях.</p>	
<p><b>Структура расходов</b></p>			<p><b>Потоки выручки</b></p>	
<p>1) Оплата работы научно-технических сотрудников, до 1 млн. на реализацию всего проекта.</p> <p>2) Оплата затрат на общехозяйственные нужды - не более 200 тыс. руб. в год.</p>			<p>1) Единовременные продажи алгоритма (до нескольких миллионов).</p> <p>2) Заключение контракта на выполнение НИОКР в целях того или иного завода производителя.</p>	

# Экономика проекта

Показатель		Как считать	Значение
NPV (ЧДД - чистый		Сумма	759 968
IRR (ВНД - внутренняя норма			48,6%
Расходы на проект (всего), тыс. руб.		Сумма расходов	1 500 000
Средний доход в год, тыс. руб.		Среднее значение	600 000
Простой срок окупаемости проекта,		Расходы на проект/	2,5
Дисконтированный срок			2
Индекс доходности, %		средний доход в	40,0%

# КОНКУРЕНТЫ

Характеристика	Использование нашего алгоритма	Использование традиционных защит	Разработка НИОКР собственными силами	Взаимодействие с зарубежными разработчиками
Время разработки	✓✓ до 1 года	Уже готово	до 2 лет	до 2 лет
Качество работы защиты	✓✓ Высокое	Низкое	Высокое	Высокое
Стоимость разработки	✓✓ 1.2 млн. руб.	0 руб.	от 3 млн. руб.	от 10 млн. руб.
Необходимость в исследовательской базе	✓✓ Нет	Нет	Да	Нет
Повышение конкурентоспособности продукции	✓✓ Да	Нет	Да	Да
Санкционные риски	✓✓ Нет	Нет	Нет	Да
Возможность модернизации	✓✓ Легко	Нет	Легко	Сложно

# Текущее состояние проекта

Сформирована  
техническая  
концепция

Имеется  
опытная  
команда  
проекта

Разработана  
часть  
алгоритма

Установлено  
взаимодействие  
с потенциальным  
индустриальным  
партнёром

# План развития проекта



# КОМАНДА



ТИХОВ

Егор Максимович

**Лидер проекта**

Магистрант 2 курса  
каф. АУЭС



ПАНАЩАТЕНКО

Антон Витальевич

**Разработчик/Менеджер**

Аспирант каф. АУЭС



ТЫЧКИН

Андрей Романович

**Разработчик**

Магистрант 2 курса  
каф. АУЭС



ЕВДАКОВ

Алексей Евгеньевич

**Эксперт предметной области**

Руководитель отдела РЗА  
ООО «АПС» филиала г. Иваново

**Мы – старт-ап команда студентов ИГЭУ!**

**Вы производите терминалы ДЗТ, но защита работает не так как Вам хочется?  
Хотите снизить свои расходы и понизить ущерб от аварий ваших клиентов?  
Трансформаторы тока просты и надежны, но не обладают необходимыми  
характеристиками?**

**У нас есть решение – подключение через катушку Роговского.  
Уникальная технология начнет работать на Вас через год сотрудничества с  
нами!**

**тел. 89109926798, email: [egortikhov@mail.ru](mailto:egortikhov@mail.ru)**

**Тихов Егор**