



# Построение интеллектуальной технологической платформы Smart Grid на основе Big Data Advanced Analytics



Стратегическая академическая единица

Инженерная школа информационных технологий, телекоммуникаций и систем управления



## ***Ключевая идея***

Создание интеллектуальных систем в промышленности и энергетике с целью снизить потери и увеличить срок эксплуатации и эффективность дорогостоящего оборудования.

## ***Предметная область проекта***

Engineering, Electrical & Electronic;  
Computer Science.

## ***Глобальная решаемая задача***

- Построение интеллектуальной технологической платформы, которая интегрировала бы производственные данные в их взаимосвязи;
- Решение проблемы доступа к современным, надежным и устойчивым источникам энергии.



## ***Научный руководитель проекта***

**Александр Борисович Куржанский**

Академик Российской академии наук.

В 1987–1992 годах заместитель директора Международного института прикладного системного анализа — IIASA.

Заведующий кафедрой системного анализа факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ.

Научная тематика: теории управления, наблюдения и идентификации, нелинейного анализа и оптимизации.

Индекс Хирша в Scopus 12, в Web of Science 11.





## ***Руководитель проекта***

**Андрей Владимирович Паздерин**

Заведующий кафедрой «Автоматизированные электрические системы»  
УралЭНИН УрФУ, доктор технических наук.

Научная тематика: адаптивное противоаварийное и режимное управление,  
оптимизация режимов работы энергосистем, распределенная генерация,  
теория энергораспределения (уникальная авторская разработка).

Имеет опыта руководства хоздоговорными работами и грантами на сумму  
более 50 млн руб.

В рамках проекта будет выступать главным менеджером, отвечать за  
административно-управленческие процессы, а также проводить исследования  
в рамках сферы научных интересов.





## ***Задел по проекту***

- 13 публикаций в журналах первого квартиля по тематике проекта, из них 2 — в 2016 году;
- Объем НИР и ОКР за последние 5 лет — 100 млн руб;
- 14 зарегистрированных в России патентов по тематике проекта за последние 5 лет.

Создана и развивается уникальная теория энергораспределения, применимая к работе с большими массивами данных.

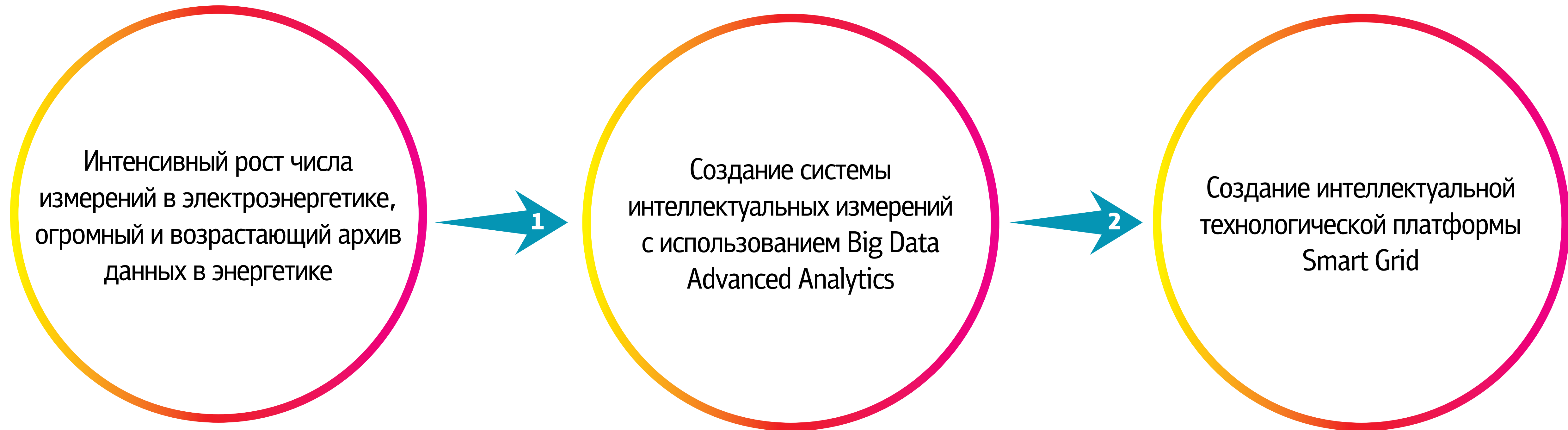
Ведется работа по созданию устройства мониторинга нагрузки и контроля для интеллектуального управления потребителями на различном иерархическом уровне в рамках взаимодействия с ОАО «МРСК Урала» (филиал ПАО «Россети»).

Создана лаборатория моделирования в реальном времени на основе RTDS Opal-RT.





## ***Научная новизна проекта в мировом масштабе***



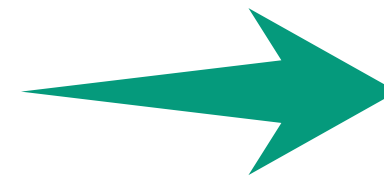
*1. Необходимы методы и инструменты для работы в новых информационных условиях*

*2. Появляется возможность развивать новые адаптивные методы и алгоритмы, изменять взаимоотношения субъектов в электроэнергетике*



## ***Научная новизна проекта в мировом масштабе***

- Единая энергосистема (ЕЭС) России — создание в 1950-е годы (первый этап, объединение с Сибирской ОЭС — 1978 г.);
  - США — нет ЕЭС (несколько крупных энергосистем);
  - ЕС — в 2009 г. создана единая система ENTSO-E;
  - ЕЭС России — самая территориально большая в мире, разнообразие природно-климатических зон, в которых расположена.
- 
- Создание интеллектуальной технологической платформы Smart Grid на основе Big Data Advanced Analytics.



### ***Сегодня***

1. Лидерство России в вопросе построения, развития ЕЭС, оптимизации режимов их работы.
2. Самые передовые системы и алгоритмы противоаварийного управления — в России.

### ***Завтра***

1. Сохранение лидерства России в вопросе построения ЕЭС и систем управления в энергетике во время революции 4.0.
2. Полученная платформа может быть тиражирована другими странами, а также применена в измененном виде для иных крупных промышленных (технологических) систем.



## ***Академические партнеры***



### **Томский политехнический университет**

- Привлечение специалистов к разработке тематики, связанной с построением адаптивной системы противоаварийного и режимного управления;
- Проведение тестирования и верификации алгоритмов, программных комплексов, устройств на базе аналоговой всережимной модели;
- Имеется опыт совместных исследований и публикаций статей.



### **Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения РАН**

- Привлечение к работе по проекту директора института, члена-корреспондента РАН В. И. Воропая;
- Проведение совместных исследований по оцениванию состояния;
- У участников заявки есть опыт совместных исследований, публикации статей.

### **Сибирская секция IEEE**



- Совместное проведение выставок, конференций;
- Взаимодействие с IEEE — инструмент для роста научного и академического авторитета;
- Имеется опыт постоянного участия в мероприятиях IEEE, членство сотрудников в организации.





## **Промышленные партнеры**



### **Российские сети**

- Применение разрабатываемой в рамках проекта системы управления энергосистемой и ее элементов;
- Применение разрабатываемой в рамках проекта системы оценки состояния электрооборудования для управления производственными активами и ее элементов;
- Заказчик хоздоговорных и научно-исследовательских работ.



### **Системный оператор Единой энергетической системы**

- Заказчик хоздоговорных и научно-исследовательских работ по тематикам, связанным с производственной областью ОАО «СО ЕЭС»;
- Использование специализированных технологических систем компании по противоаварийному и режимному управлению для тестирования создаваемых программных комплексов.



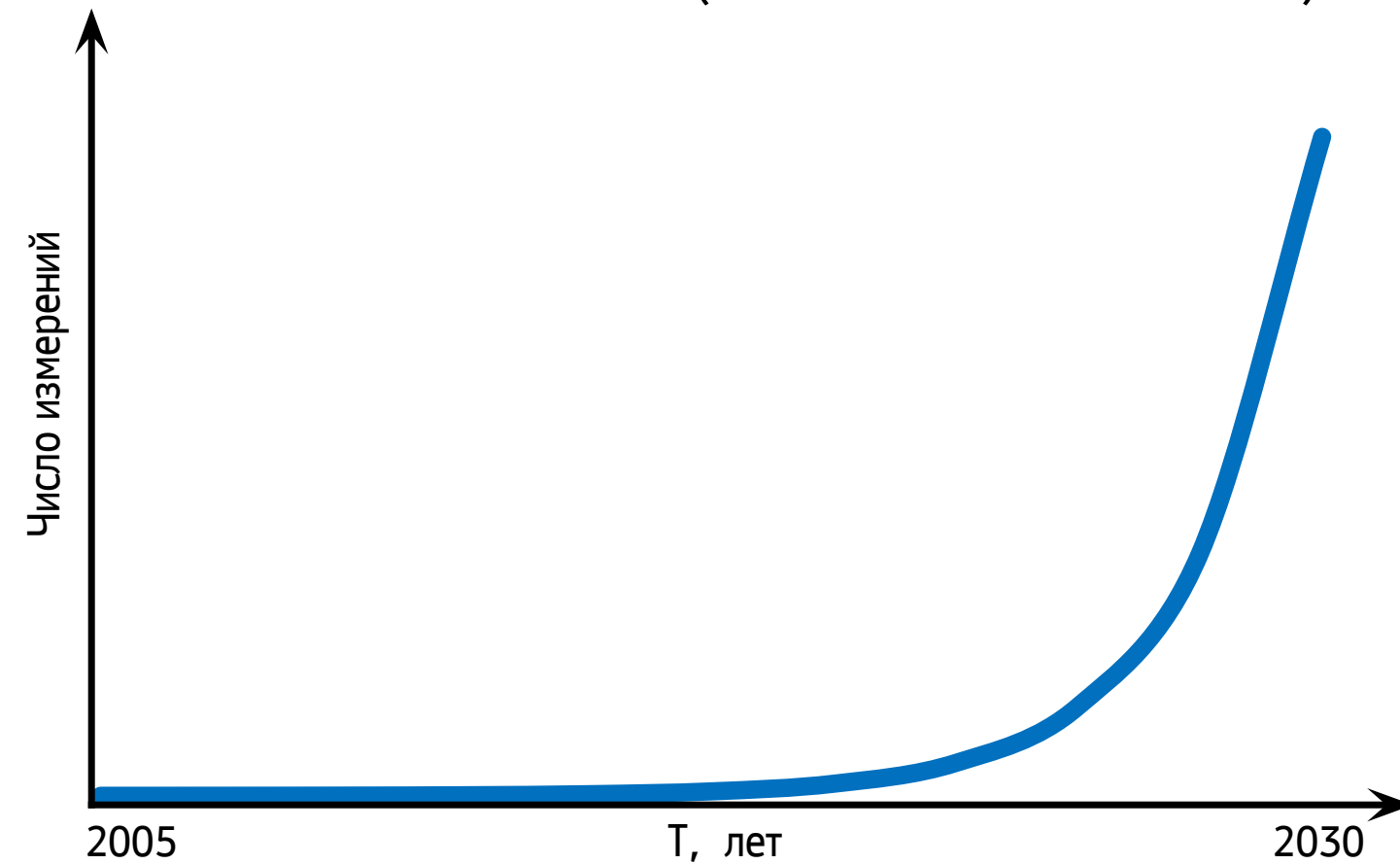
### **Teradata**

- Использование платформа и ПО Teradata для проведения научно-исследовательских работ;
- Консалтинг для развития методов Big Data Advanced Analytics.



## Практическая значимость результатов

Увеличение числа измерений электрических величин в ЕЭС России (качественное изменение)



Реализация проекта по построению интеллектуальной технологической платформы Smart Grid на основе Big Data Advanced Analytics

- При реализации проектов и его результатов
- Без реализации проекта (или его результатов)

Качественный рост стоимости электроэнергии

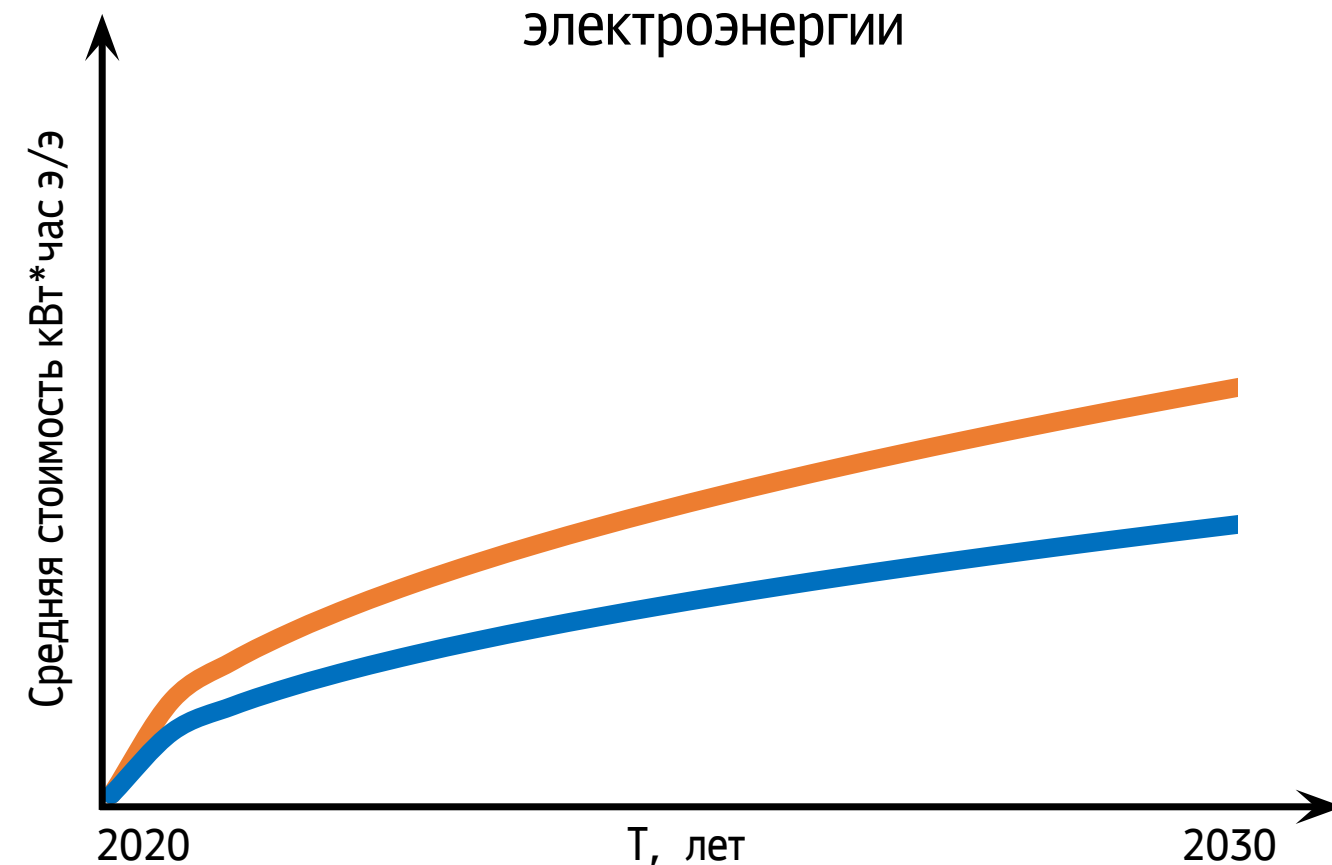
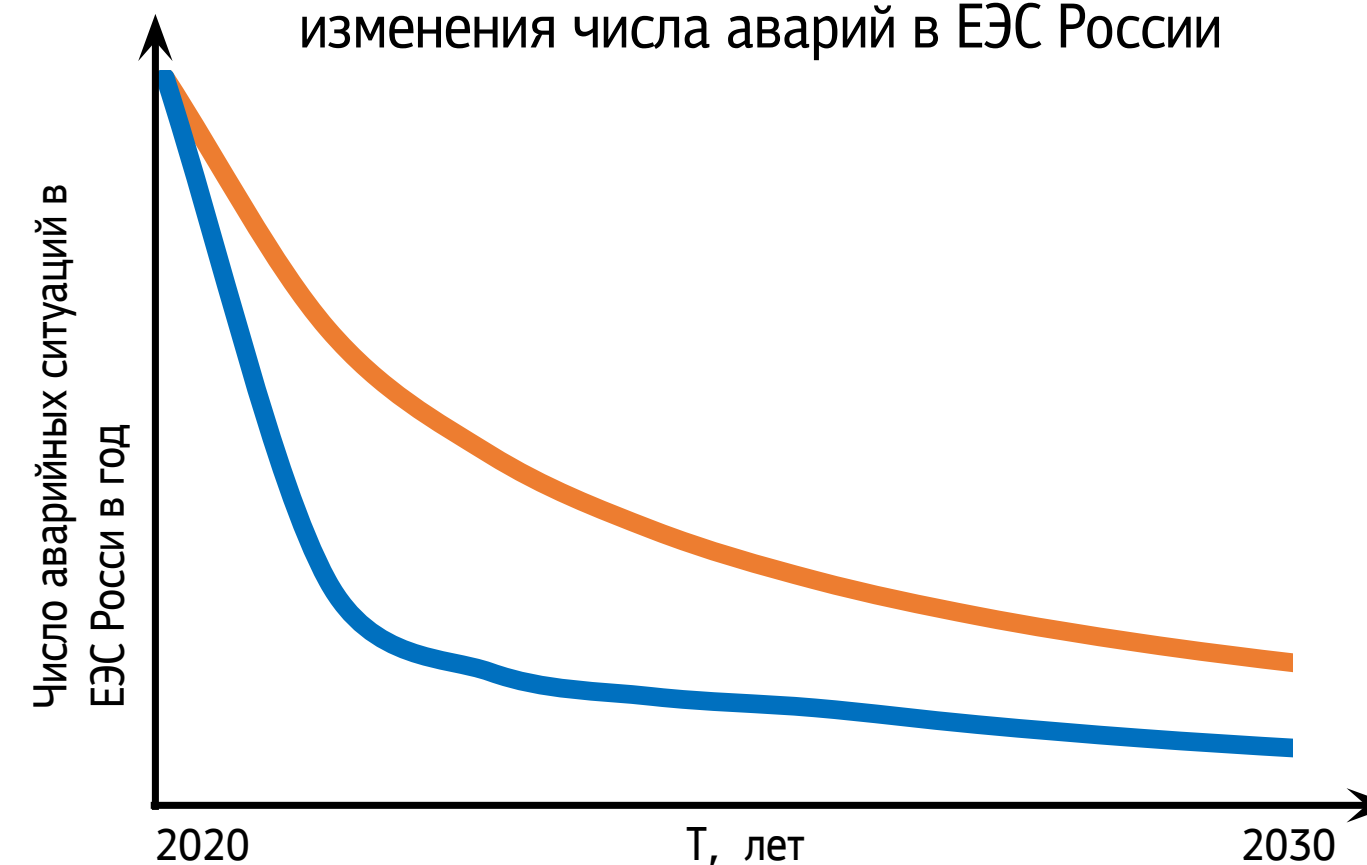
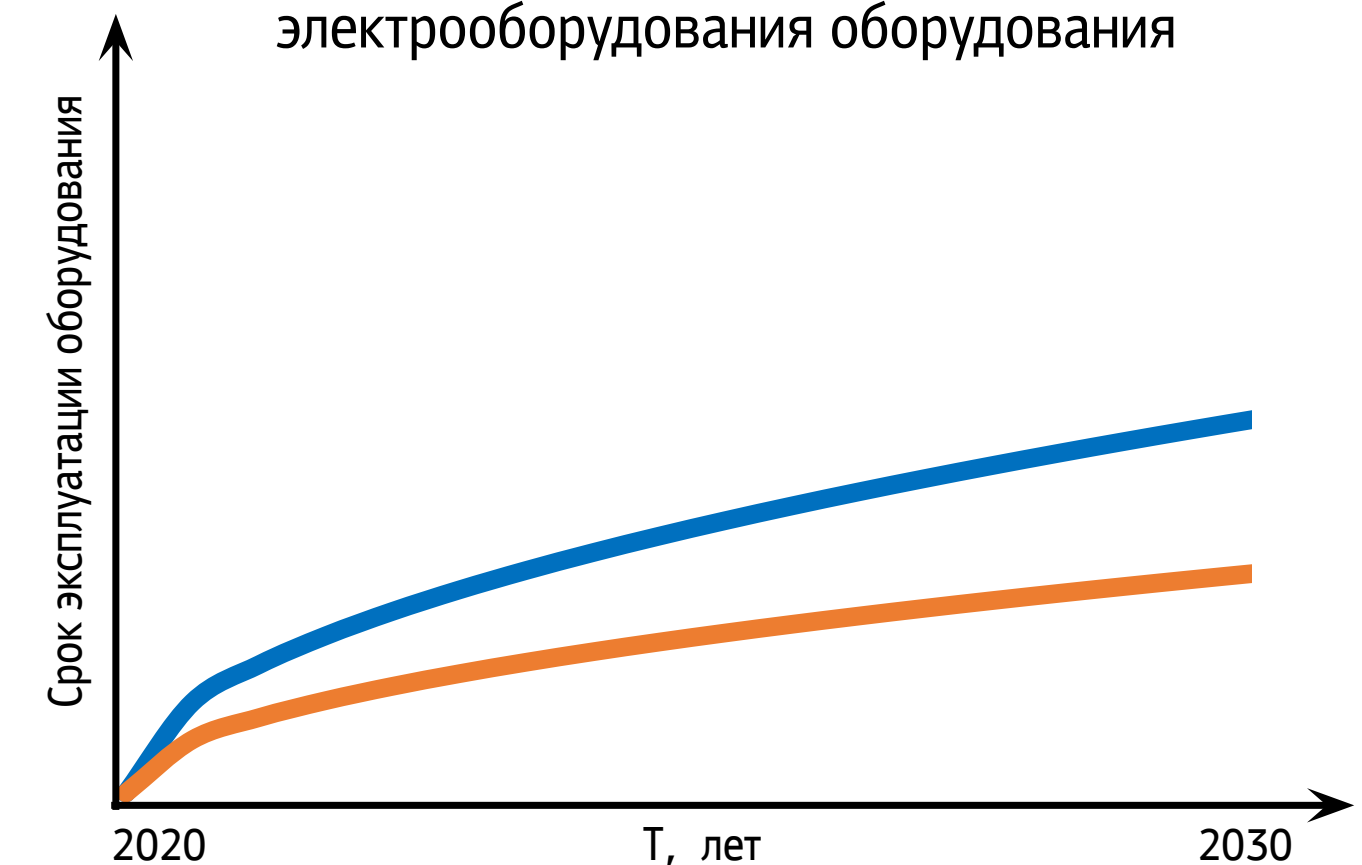


График качественного изменения числа аварий в ЕЭС России



Качественное изменение периода эксплуатации электрооборудования оборудования





## Финансовые показатели проекта



### Источники поступления софинансирования:

- НИОКР по заказу крупнейших энергетических компаний (ПАО «Россети», АО «СО ЕЭС», ООО «Прософт-Системы» и др.);
- НИОКР по заказу крупнейших компаний, работающих в сфере Big Data Advanced Analytics (BEZNext, Teradata, ООО «ДАТА-ЦЕНТР Автоматика», АЙ-ТЕКО);
- Гранты российских и зарубежных фондов (РНФ, РФФИ, госзадание и т. д.).