

# Данные PI System в Python для прогнозирования

Галстян Гор, Инженер технической поддержки, OSIsoft

# Построение модели распределительной сети

- Вторичные трансформаторы доставляют электроэнергию в дома и на предприятия. Коммунальные службы контролируют энергетические нагрузки на эти трансформаторы, потому что превышение проектной мощности может привести к их выходу из строя.
- Хотя вторичные трансформаторы не оснащены датчиками измерения нагрузки, их энергетические нагрузки могут быть рассчитаны с использованием аналитики AF. Нашей целью будет разработка простой статистической модели для прогнозирования нагрузки на каждый из шестидесяти трансформаторов.
- Модель будет разработана на основе фактической нагрузки и прогноза погоды, которые хранятся в архиве PI System

# Рабочая среда для аналитики

- Распределительная сеть для центральной подстанции Авенада в городе Алахуэла, Коста-Рика, представлена в иерархии PI AF.
- Модель AF обеспечивает необходимый контекст, подготовку данных и поддержку для проектов статистического моделирования. Мы сосредоточимся на трехфазной (X, Y, Z) схеме Colegio Científico, которая имеет шестьдесят трансформаторов.
- Дополнительные атрибуты AF были настроены как соответствующие функции моделирования. Они предоставляют исторические значения для доставленной нагрузки Wh ровно за 7 и 14 дней до текущего времени (доставленная нагрузка Wh - 7d и доставленная нагрузка Wh - 14d соответственно).
- Погодные условия в Алахуэле также доступны в модели AF и будут использоваться в нашем анализе. Для этого лаборатории мы будем предполагать, что сегодня 31.08.17. Система PI System содержит исторические данные о погоде для температуры окружающей среды, относительной влажности и скорости ветра с 01.06.17 по 31.08.17, а также почасовой прогноз погоды на предстоящий сентябрь 2017 г

# Рабочая среда для аналитики

## Подготовка данных

- PI AF удобный инструмент для подготовки данных временных рядов для расширенной аналитики

## Доступ к данным и создание модели

- PI System предоставляет несколько методов доступа к данным, удовлетворяя потребности инженеров или аналитиков для создания моделей.

# Модель распределительной сети

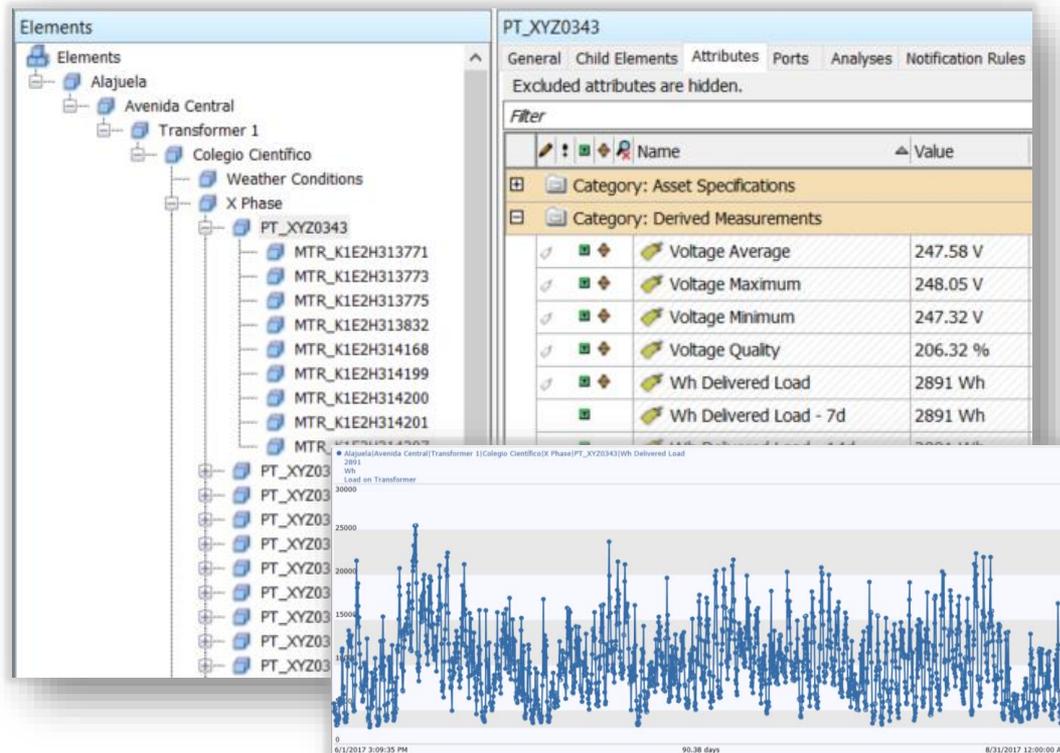
- Модель одной цепи ;

HQ\  
Substation\  
Transformer\  
Circuit\  
Phase\  
Pole Transformer\  
Meter

- Информация об измерениях  
с 6/1/17 по 8/31/17.

- Прогноз погоды \*
  - Температура
  - Относительная влажность
  - Скорость ветра

\* Данные из сайта организации NOAA.

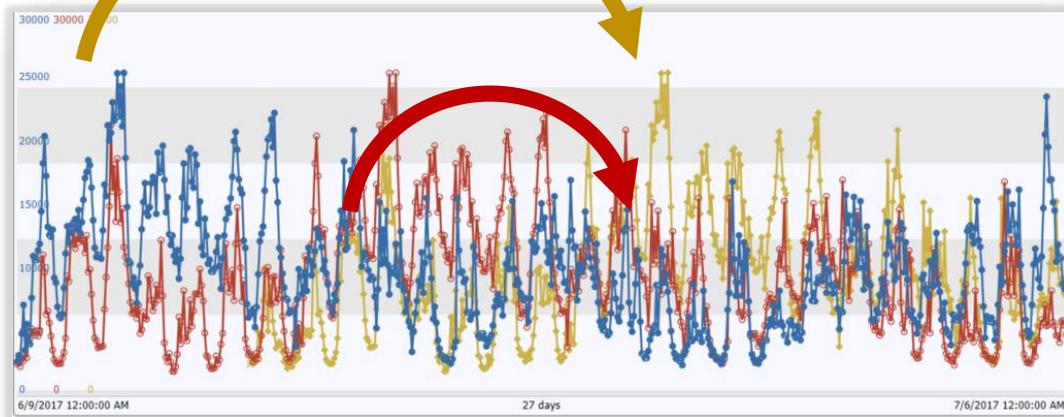


# Еженедельная схема нагрузки

AF атрибуты настроены для отображении нагрузок, за последние две недели.

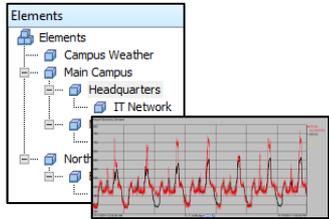
Category: Derived Measurements			
✓	⊕	Voltage Average	247.58 V
✓	⊕	Voltage Maximum	248.05 V
✓	⊕	Voltage Minimum	247.32 V
✓	⊕	Voltage Quality	206.32 %
✓	⊕	Wh Delivered Load	2891 Wh
✓	⊕	Wh Delivered Load - 7d	2891 Wh
✓	⊕	Wh Delivered Load - 14d	2891 Wh

- Wh Delivered Load
- Wh Delivered Load -7d
- Wh Delivered Load -14d

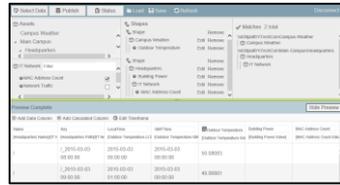


# Открытый доступ к данным расширенного аналитического инструмента

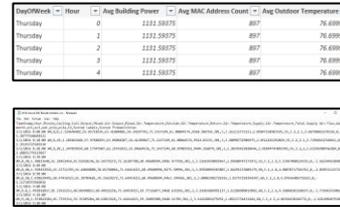
## Самостоятельный доступ для Инженеров ( Data Engineers )



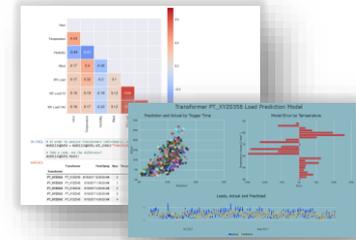
PI System



PI Integrator for Business Analytics

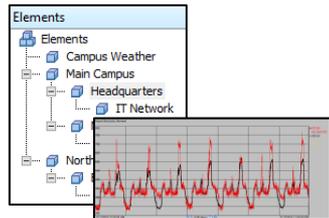


MS SQL or .csv File  
Azure or AWS

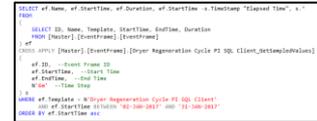


Python,  
Power BI, etc.

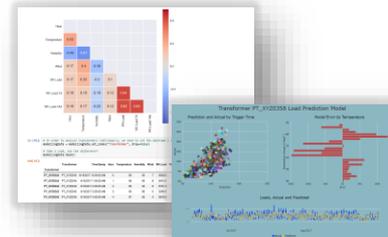
## Непосредственно прямой программный доступ для Аналитиков ( Data Scientists )



PI System



PI Web API  
PI SQL Client\* (OLEDB)  
PI OLEDB Enterprise



Python, Power BI, etc.

\* Requires RTQP option in PI Server 2018

# Программные обеспечения

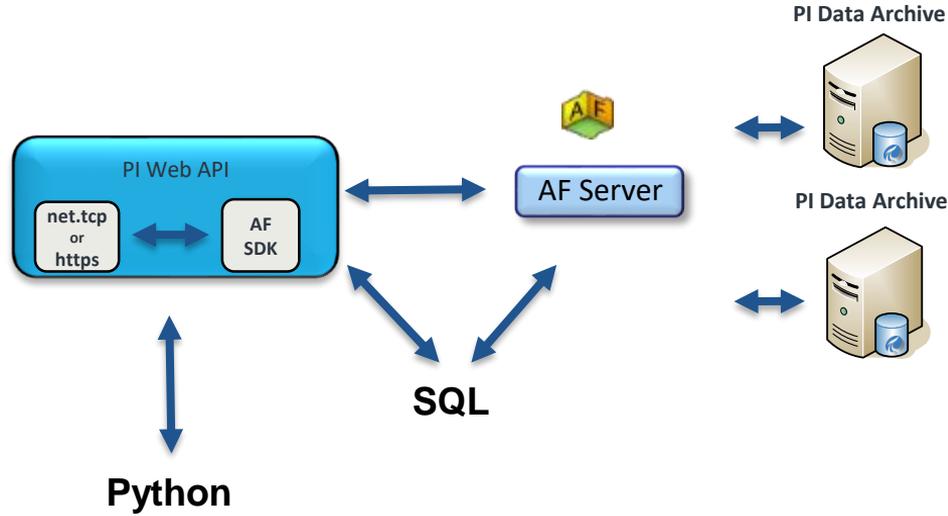
## OSIsoft

- PI Server 2018
- PI Web API

## Python

- Jupyter Notebook и модули:
  - Numpy
  - Pandas
  - Matplotlib
  - Seaborn
  - Scikit-Learn
  - adodbapi
  - Json
  - Requests
  - urllib.parse
  - requests\_kerberos

# Разработка модели прогнозирования для трансформаторов



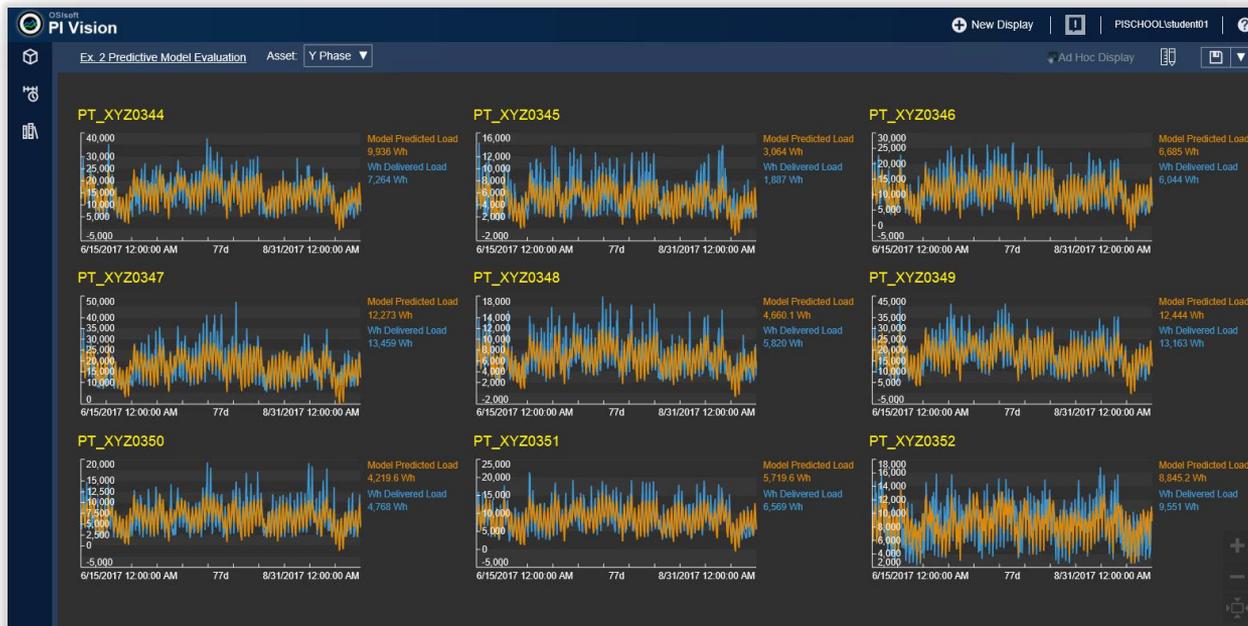
# Проделанные шаги

1. Импортировали пакеты, настроили сообщения
2. Устанавливали соединение с PI System через PI Web API
3. PI Web API запросил WebID распределительной цепи Colegio Cientifico (родительский эл.)
4. PI Web API запросил WebID Фаз X, Y, Z ( дочерние элементы )
5. Записали значение в проиндексированный многомерный массив всех трансформаторов фаз X, Y, Z
6. Сгенерировали коэффициент линейной регрессии для каждого трансформатора и записали в SQL
7. Построили модель прогнозирования с помощью AF Аналитики

# Результат

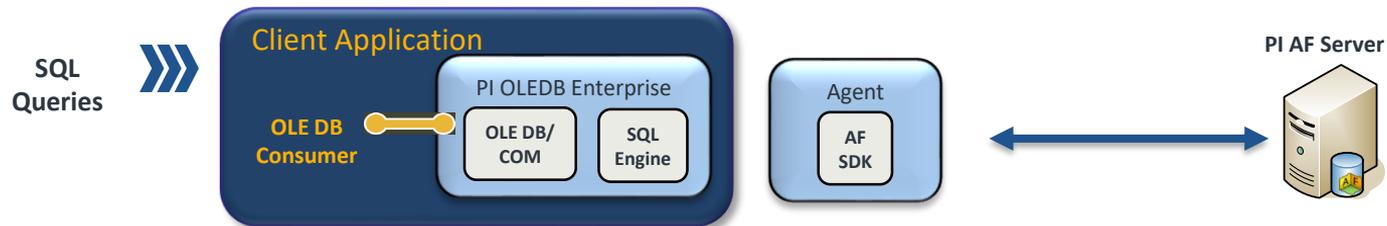
Протестировали  
модели используя  
обратное заполнение  
в PI AF

Продемонстрировали  
полученные  
результаты в PI  
Vision .

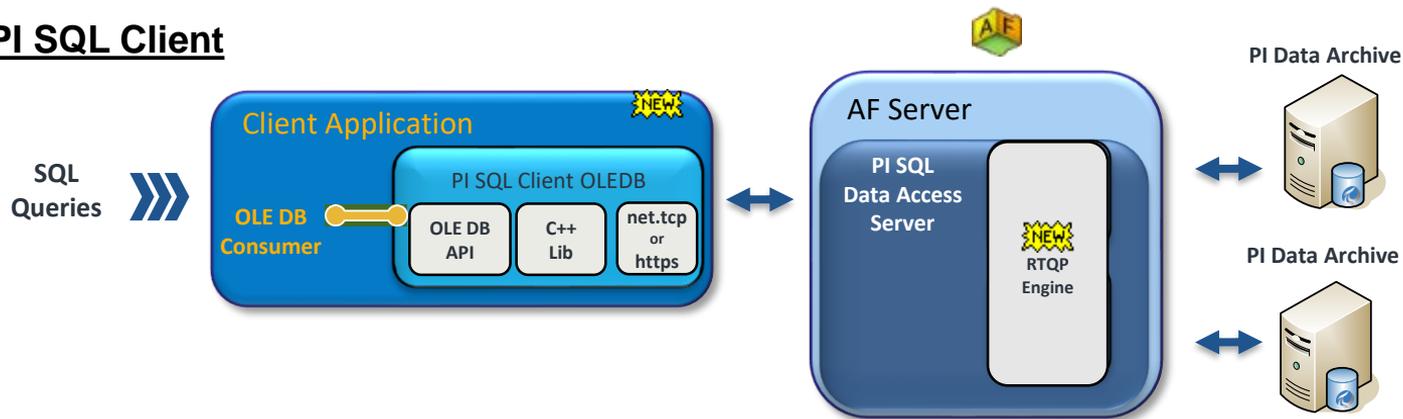


# Разработка модели прогнозирования для трансформаторов

## PI OLEDB Enterprise



## PI SQL Client



*Галстян Гор*  
*Инженер технической*  
*поддержки*  
*OSIsoft, LLC*

[ggalstyan@osisoft.com](mailto:ggalstyan@osisoft.com)

Спасибо

Видеозаписи предыдущих вебинаров  
выложены у нас на сайте:  
[https://pages.osisoft.com/Russia-Webinars-  
RS.html](https://pages.osisoft.com/Russia-Webinars-RS.html)

## Вебинары

Компания OSisoft регулярно проводит технические вебинары по PI System на русском языке. В наших вебинарах эксперты по PI System в деталях рассказывают о функционале продукта, показывают живые демонстрации, указывают на источники для скачивания полезных ресурсов, приводят примеры применения PI System в различных отраслях.

Помимо этого компания OSisoft проводит совместные вебинары со своими партнерами и заказчиками, где вы можете узнать больше о прикладных решениях на базе PI System и об опыте использования продукта крупнейшими мировыми компаниями.

# WEBINAR



## Видеозаписи вебинаров

### 2018

**Аналитика средствами PI Asset Framework и интеграция с MATLAB**

23 октября 2018 г.

[Скачать презентацию](#)

**Информационная безопасность на производстве и ее реализация средствами PI System**

11 сентября 2018 г.

[Скачать презентацию](#)

**Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных с PI System**

19 апреля 2018 г.

[Скачать презентацию](#)

**PI Vision 2018: а нового что?**

20 марта 2018 г.

[Скачать презентацию](#)

### Не нашли интересующую Вас тему?

Заполните форму ниже, и мы обязательно учтем Ваши пожелания при подготовке к вебинарам!

\* Выберите тип запроса

\* Elizaveta

\* Fateeva

\* Адрес электронной почты

\* Marketing Specialist

\* OSisoft

\* 9163317696

\* Российская Федерация

\* 115184

Как мы можем помочь?

[Отправить](#)