



## Spotfire для анализа данных

От сенсорных датчиков  
и обслуживания машин

*Массовое увеличение количества подключенных датчиков обещает новые возможности для бизнеса: мониторинг производительности и сбоев машин в полевых условиях и на производстве. У компаний, которые предлагают услуги, появляется возможность для дополнительных продаж, за счет предложения своим клиентам дополнительные опции и, как следствие, максимизации стоимости своих активов. Предприятия из сферы производства могут увеличить время безотказной работы, минимизировать затраты и оптимизировать процесс работы дорогостоящего оборудования.*

TIBCO Spotfire помогает организациям оптимизировать графики технического обслуживания с помощью мониторинга и своевременного реагирования на ключевые сигналы от сенсорных датчиков. Это приводит к тому, что основные средства - транспорт, установки и оборудование, устройства связи и компьютеры, и даже здания, становятся более «умными». Но в то же время само оборудование становится все более сложным и дорогостоящим для ремонта. Spotfire предлагает единственную аналитическую платформу, которая поможет вам получить более полное представление об оборудовании, контролировать его в режиме реального времени и быстрее реагировать на предстоящие проблемы.

**В данной брошюре рассматриваются такие примеры использования Spotfire в промышленности как:**

- Анализ первопричин для планирования технического обслуживания
- Предсказание сроков обслуживания с автоматическими оповещениями о предстоящих сбоях
- Выбор лучшей стратегии для минимизации затрат на техническое обслуживание

## Задачи в сфере производства

Все чаще организации ищут инструменты, которые помогут им извлекать ценные сведения из многочисленных источников данных, что позволит им сократить операционные бюджеты и бюджеты на капремонт, максимизировать окупаемость инвестиций в активы и поддерживать соответствие компаленс стандартам, требованиям к безопасности и законодательства в таких областях, как нормирование выбросов и отходам производства.

Постоянный мониторинг данных от сенсорных датчиков в реальном времени и объединение с внешними источниками обеспечивает лучшее понимание первопричин сбоев оборудования и остановок рабочего процесса, а также возможность превентивного вмешательства для минимизации сбоев, простоев и отклонений производительности от нормативных показателей.

Более глубокое понимание работы оборудования также должно позволять компаниям выбрать более сложные стратегии технического обслуживания, переходя от обслуживания по мере обнаружения сбоя к новым моделям предиктивного и превентивного обслуживания, которые лучше оптимизируют затраты и время простоя. Предприятие получает выгоды, связанные с высокой производительностью и надежностью оборудования, меньшим количеством непредвиденных сбоев, низким уровнем гарантийных требований, и повышенной удовлетворенностью клиентов.

## Почему Spotfire?

Spotfire — это интегрированная аналитическая платформа, которая позволяет пользователям легко совершенствовать процесс принятия решений и делиться важными сведениями о бизнесе.

Обнаружение важной информации из нескольких источников данных может быть затруднено, если большие объемы данных в источниках лежат не в структурированном виде и в различных форматах. Часто объединение и интеграция является сложным процессом.

Spotfire позволяет сопоставить все релевантные данные — исторические или текущие, структурированные или неструктурированные данные. Это позволяет объединить данные производительности оборудования и продукции с потоковыми данными от сенсорных датчиков, данными окружающей среды и затратами на техническое обслуживание из ERP системы.

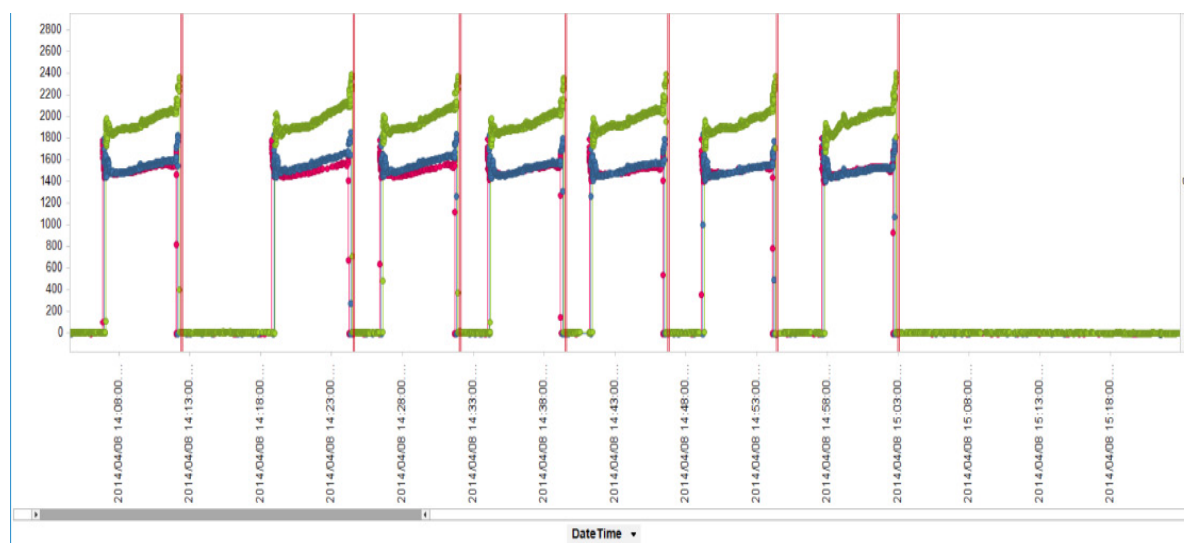
Теперь вы можете по-настоящему понимать условия эффективной работы оборудования и причинно-следственные связи между многочисленными факторами, которые влияют на производительность и возникновения сбоев. Spotfire позволяет мгновенно визуализировать тенденции и исследовать аномалии, а также строить модели надежности и производительности.

Эта модель теперь может использоваться для мониторинга производительности в реальном времени и определения моментов, когда производительность оборудования начинает отклоняться от нормы. Эти отклонения в дальнейшем могут использоваться для прогнозирования таких аспектов, как будущая производительность активов, затрат (например, увеличение потребления топлива) и время сбоев. Spotfire затем может использоваться для соответствующих вмешательств и корректирующих действий.

## Анализ первопричин для превентивного технического обслуживания

Для постоянного мониторинга машин может использоваться большое количество датчиков, которые измеряют такие параметры, как температура, давление, расход, напряжение или сила сигнала. Анализ первопричин используется для определения того, какие параметры датчиков имеют наибольшее значение для прогнозирования отказа оборудования или дефектов продукции.

Исходные исторические и текущие данные трассировки сенсорных датчиков вместе с данными о состоянии оборудования используются для построения интерактивных визуализаций Spotfire, которые мгновенно обеспечивают пользователей ценной информацией.

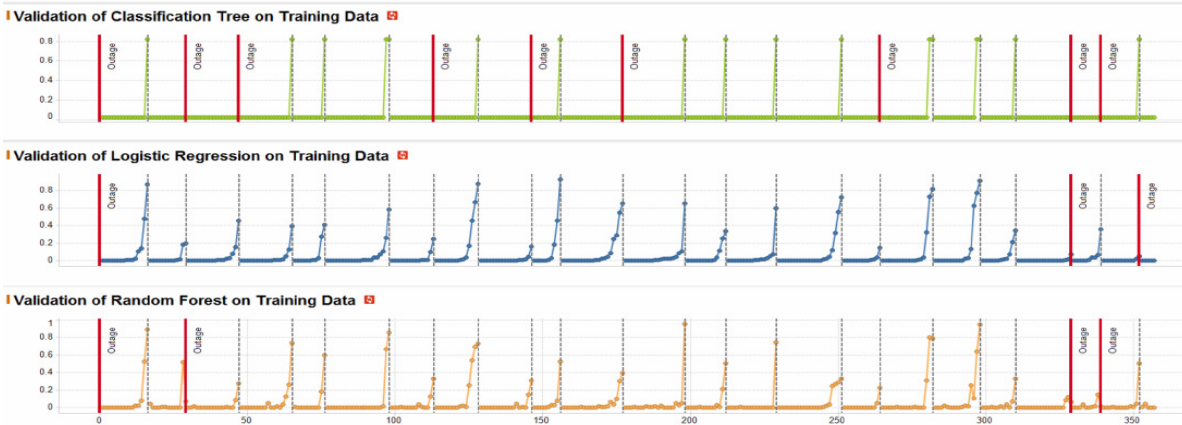


*Данные 3-х сенсорных датчиков трассировки*

В дополнение, модели могут быть детализированы, чтобы получить полное представление о ключевых факторах, которые влияют на характеристики машин или продукции. Эта информация используется для эффективного улучшения процессов или технического обслуживания.

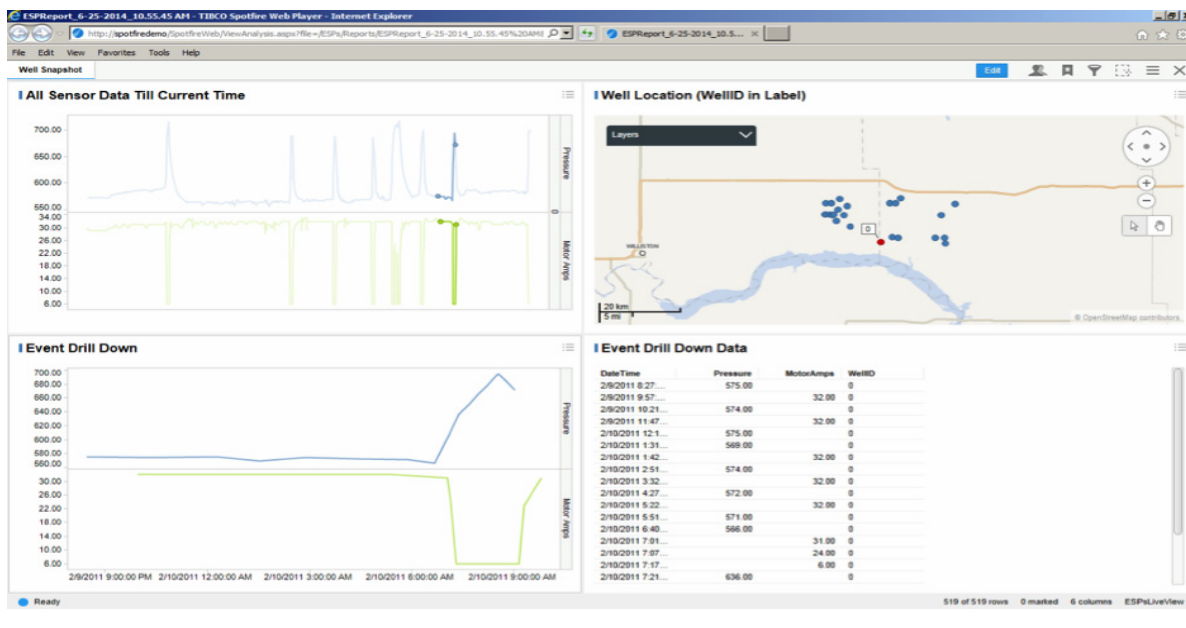
## Предиктивное обслуживание и автоматическое уведомление о возможных сбоях

Модели, которые прогнозируют отказ оборудования на основе данных датчиков, также используются для планирования технического обслуживания оборудования по принципу «точно в срок» (Just-in-time), что позволяет избежать неожиданных простоев и ненужного обслуживания. Модели Spotfire построены на основе встроенного функционала регрессии и классификации и используют самые разные модели, развернутые на основе R, S-plus, SAS, Matlab или Teradata. Можно развернуть несколько моделей, а затем провести тестирование и оценку их работы, чтобы выбрать те модели, которые в конкретном случае делают самые точные прогнозы.



Сравнение классификации, логистической регрессии и алгоритма «случайных лесов» (Random Forest) для точного прогнозирования отказов оборудования.

После выбора модели она применяется непосредственно Spotfire — в движке анализа событий. Этот движок контролирует все данные, поступающие от датчиков в реальном времени и проводит их анализ независимо от модели. Когда модель предсказывает, что сбои оборудования неизбежны, срабатывают автоматические предупреждения.

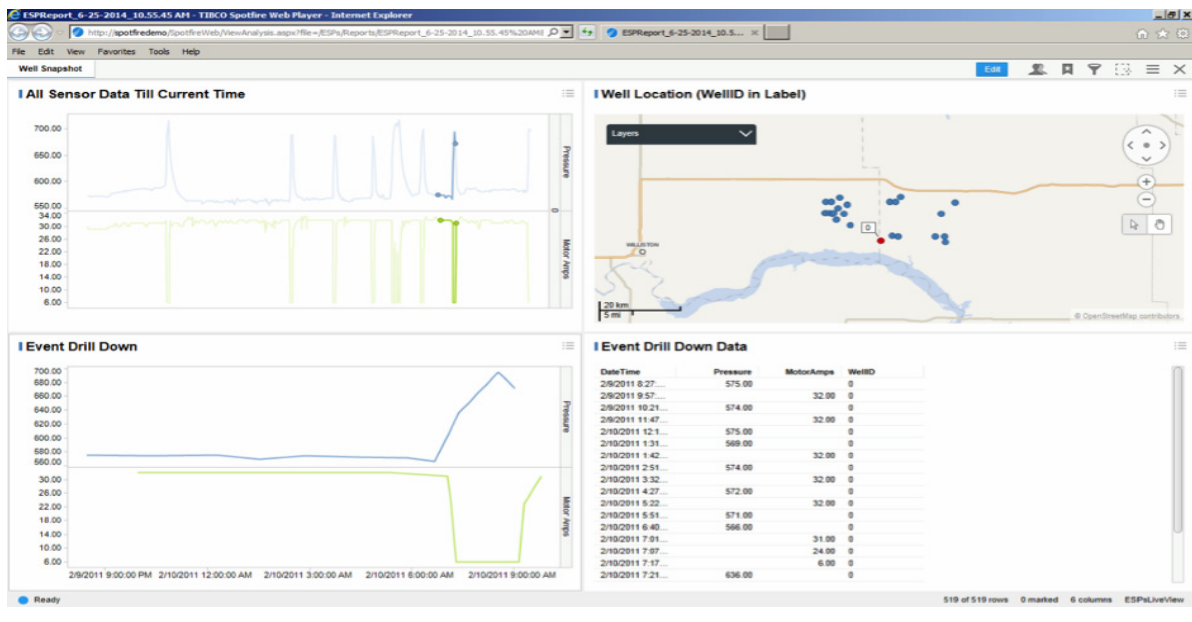


Диагностический анализ Spotfire, показывающий местоположение оборудования, которое требует срочного технического обслуживания, трассировку датчиков и значения.

## Минимизация затрат на техническое обслуживание

Для любого оборудования или компонента определяется вероятность отказа, распределённая по времени. Функция вероятности отказа затем объединяется с информацией о расходах на запланированные и незапланированные простои, чтобы определить оптимальную частоту обслуживания для минимизации затрат.

После выбора предиктивной модели, анализ может быть расширен для сравнения затрат на стратегии реакции после сбоя, превентивного и предиктивного технического обслуживания с использованием исходных исторических данных об сбоях.



Расчет оптимальной частоты превентивного технического обслуживания.



**УЗНАЙТЕ БОЛЬШЕ  
О ПЛАТФОРМЕ TIBCO**

[www.spotfiretibco.ru](http://www.spotfiretibco.ru)  
[www.tern.ru](http://www.tern.ru)

**Офис в Москве**

Россия, Москва, 115230,  
Электролитный пр-д, д. 1, стр.1  
Тел.: +7 (495) 234-9885, Факс +7 (499) 317-4127  
E-mail: [sales@tern.ru](mailto:sales@tern.ru)

**Офис в Перми**

Россия, Пермь, 614600,  
ул. Героев Хасана, 7а, оф.138  
Тел./факс: +7 (342) 219-7963  
E-mail: [sales@tern.perm.ru](mailto:sales@tern.perm.ru)