aveva.com

# ПРЕДИКТИВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Сентябрь 2018 г.

**Ким Кусто,** директор по управлению информацией и активами компании AVEVA


## Краткое содержание

В этом документе будет рассмотрена эволюция стратегий технического обслуживания, включая использование технологий усовершенствованного распознавания образов и машинного обучения, которые обеспечили переход к более проактивным и оптимизированным стратегиям. Переход к стратегии прогнозного технического обслуживания помогает капиталоемким организациям повышать производительность, надежность и доступность активов, чтобы в конечном счете максимизировать экономическую отдачу.

# ВВЕДЕНИЕ

В трудные экономические времена предприятия нефтегазовой отрасли вынуждены работать с максимально возможной эффективностью, при этом постоянно повышая производительность и контролируя расходы. Они стремятся сократить время простоя оборудования и минимизировать возможные риски для обеспечения безопасности работников и окружающей среды. Несмотря на множество сложностей, с которыми сталкиваются предприятия отрасли (например, цифровые сбои и финансовая неопределенность), приложения, поддерживаемые промышленным интернетом вещей (IIoT), могут обеспечить значительное повышение производительности и надежности.

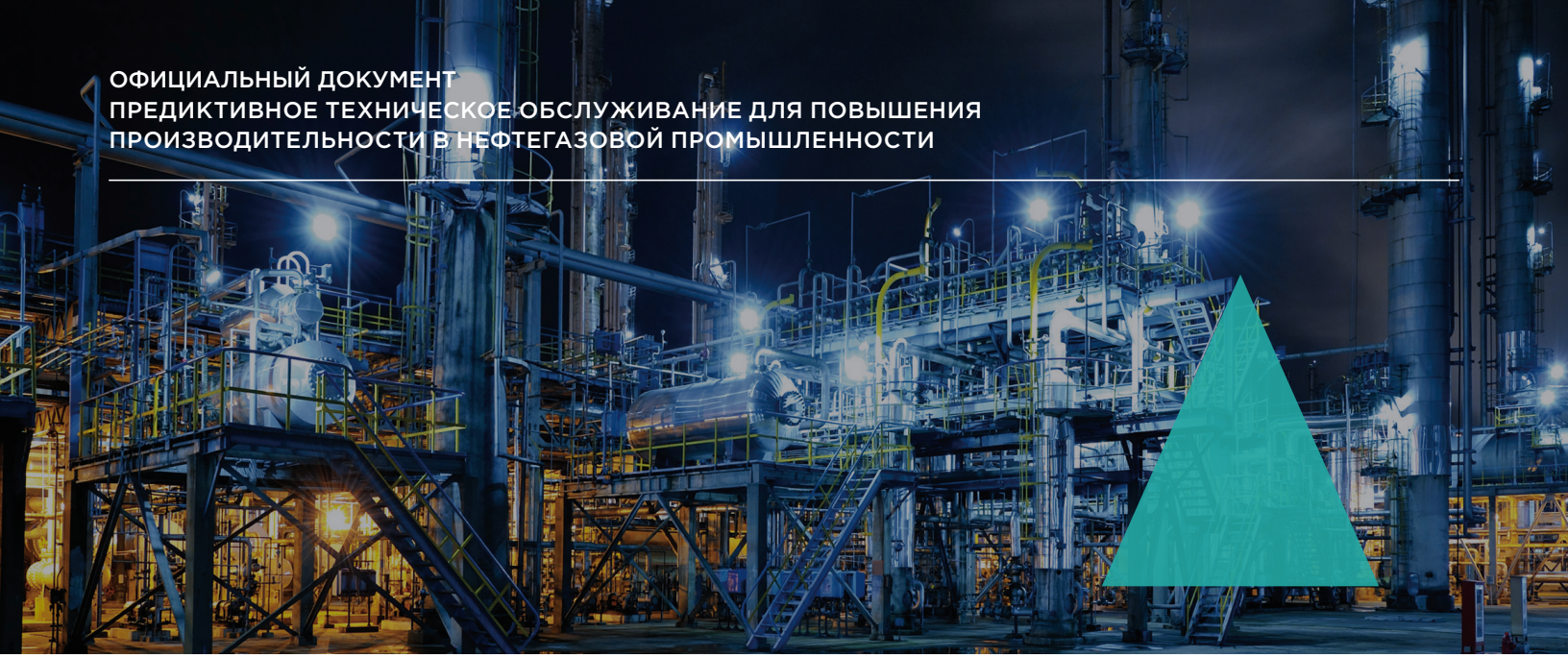
С точки зрения управления производительностью активов, организации используют промышленные данные и расширенную аналитику для обеспечения безопасной и надежной работы оборудования в течение максимально продолжительного периода времени. Это стало возможным благодаря сбору и анализу данных для осуществления прогнозного технического обслуживания, которое, в свою очередь, позволяет сотрудникам предпринимать меры еще до того, как случится возможная поломка оборудования.

## Умное техническое обслуживание

Операционная деятельность предприятий нефтегазовой отрасли связана с разнообразным набором сложных активов. Часто эта деятельность осуществляется в удаленных и труднодоступных местах, где контроль за исправностью и производительностью оборудования представляет собой серьезную задачу. Независимо от того, с каким активом вы имеете дело — будь то морская насосная станция, компрессор, буровая установка, оборудование для транспортировки, бустерная станция трубопровода или любое другое важное оборудование, связанное с широким спектром процессов от добычи до глубокой переработки углеводородов — информация о текущей исправности и производительности может оказывать влияние на решения и действия по повышению эффективности и конкурентоспособности. Данные об исправности оборудования уже создаются и могут использоваться в программах по техническому обслуживанию и управлению активами с целью снижения рисков и обеспечения нормальной работы важнейшего оборудования.

Корпоративные системы по управлению производительностью активов содержат разнообразные элементы комплексной программы технического обслуживания, благодаря чему важная информация становится более доступной, предоставляя больше возможностей для эффективных решений. Сбор и анализ данных, определение и применение необходимых мер для дальнейшей оптимизации всех процессов — все это требует широкого набора инструментов. Эту программу непрерывного совершенствования наглядно демонстрирует пирамида эффективного технического обслуживания (Maintenance Maturity Pyramid).

Чем выше вы продвигаетесь по пирамиде, тем более проактивной становится стратегия, и тем раньше должны поступать уведомления о проблемах с оборудованием. Это позволяет сотрудникам, осуществляющим техническое обслуживание, более эффективно планировать ресурсы, заказывать материалы и минимизировать вероятность возникновения незапланированных издержек.



Интеллектуальная комплексная программа технического обслуживания включает в себя несколько подходов для различных видов оборудования с целью получения максимальной отдачи от каждого актива. Самый простой подход, т. н. «реактивное обслуживание», заключается в том, чтобы производить ремонт оборудования только после уже свершившейся поломки. Такой подход применим только к активам, не имеющим критической важности, которые почти (или вовсе) не влияют на общую безопасность, характеризуются минимальными затратами на ремонт или замену деталей и не подразумевают инвестиций в передовые технологии.

С другой стороны, подход планово-предупредительного технического обслуживания (PM) ставит своей целью предотвратить возможные поломки заранее. Стратегия профилактического технического обслуживания предполагает проведение работ в заранее установленные сроки или на основе эксплуатационной статистики, а также на основании рекомендаций производителя или отрасли. Управление планово-предупредительным техническим обслуживанием может осуществляться в рамках системы управления активами предприятия (EAM) или в рамках компьютеризированной системы управления техническим обслуживанием (CMMS).

Более проактивный подход, техническое обслуживание на основе текущего состояния актива (CBM), сосредоточен на физическом состоянии и фактической работе актива. Техническое обслуживание на основе текущего состояния идеально подходит в тех случаях, когда измеримые параметры являются хорошими индикаторами надвигающихся проблем. Состояние оборудования обычно определяется с помощью логической обработки данных на определенной базе правил, причем правила не меняются в зависимости от нагрузки актива, а также других внешних или рабочих условий.

Для более сложных и важных активов следует применять стратегию предиктивного технического обслуживания. Предиктивное техническое обслуживание (PdM) основывается на непрерывном отслеживании работы актива с помощью данных, поступающих с датчиков машинного оборудования, и с помощью программного обеспечения для предупреждения проблем и неисправности оборудования. При предиктивном техническом обслуживании обычно используется технология усовершенствованного распознавания образов (APR). Этот подход требует проведения прогнозной аналитики с целью получения информации о состоянии оборудования в режиме реального времени.

Техническое обслуживание на основе рисков (RBM) — это комплексная прогностическая стратегия, которая позволяет сотрудникам предприятия и персоналу по обслуживанию принимать решения с использованием результатов PdM, CBM и PM. В результате планирование технического обслуживания и эксплуатация оборудования становится более надежными и безопасными.

## Прогнозная аналитика

Осуществление стратегии прогнозного технического обслуживания помогает выявлять проблемы, которые иначе не были бы обнаружены. Согласно исследованию аналитической компании ARC Advisory Group, только 18 % случаев поломки оборудования относились к тому типу неисправностей, вероятность возникновения которых возрастает по мере использования или старения оборудования (Ральф Рио, 2015 г.). Это означает, что только за счет профилактического технического обслуживания нельзя устранить оставшиеся 82 % неисправностей, а значит, требуется более продвинутый подход. Программное обеспечение для прогнозной аналитики использует исторические данные о работе каждого актива и сравнивает их с оперативными данными в реальном времени для обнаружения незначительных изменений в работе оборудования. Программа способна выявлять изменения в поведении системы задолго до срабатывания традиционного аварийного сигнала, предоставляя больше времени для анализа ситуации и принятия необходимых мер.

## КАКИХ ИЗДЕРЖЕК МОЖНО ИЗБЕЖАТЬ, ЕСЛИ УВЕДОМЛЕНИЕ О НЕИСПРАВНОСТИ БУДЕТ ПОЛУЧЕНО НА БОЛЕЕ РАННЕМ ЭТАПЕ?

Свыше **4 000 000** долларов можно сэкономить за счет раннего выявления поврежденной лопасти турбины

Свыше **500 000** долларов можно сэкономить за счет раннего выявления приближающейся поломки муфты гидромотора на заводе

**250 000** долларов можно сэкономить за счет заблаговременного уведомления о проблеме перепада давления в уплотнении подшипника

Свыше **243 000** долларов можно сэкономить за счет раннего выявления неправильного расположения регулирующего клапана

**370 000** долларов можно сэкономить за счет заблаговременного уведомления о проблемах с подогревателем питательной воды котла и обходным клапаном

**250 000** долларов в год можно сэкономить за счет выявления неэффективности насоса в рамках работ по улучшению тепловых характеристик

Свыше **50 000** долларов можно сэкономить за счет оптимизации технических характеристик

### Услуги контроля и диагностики

Организации, не имеющие возможности осуществлять контроль своими силами из-за нехватки ресурсов или других ограничений, могут воспользоваться услугами контроля и диагностики, предлагаемыми AVEVA. Сервисный центр AVEVA's Monitoring & Diagnostics Services Center, расположенный в Чикаго, предлагает комплексные услуги по осуществлению контроля и диагностики для всех видов активов, вне зависимости от производителя. Компании могут полностью передать процессы контроля и диагностики на аутсорсинг или могут воспользоваться центром дополнительной помощи на каждом этапе, от обучения модели до диагностики, передовой практики и рекомендаций. Наша команда экспертов трудится 24/7 для того, чтобы иметь возможность обеспечивать организации как можно более заблаговременными уведомлениями о проблемах с оборудованием.

## Оптимизация работоспособности и производительности

Программное обеспечение для прогнозной аналитики активов повышает производительность за счет заблаговременного уведомления о возможных проблемах или потенциальной поломке оборудования. Система AVEVA основана на алгоритме OPTiCS, который использует технологии усовершенствованного распознавания образов и машинного обучения. Программное обеспечение изучает уникальный рабочий профиль актива во всех условиях его загрузки, а также все внешние и рабочие условия благодаря расширенному процессу моделирования. В результате процесса моделирования создается уникальное описание работы актива, которое сравнивается с эксплуатационными данными в режиме реального времени для определения незначительных отклонений от ожидаемой работы оборудования. Avantis PRiSM — интуитивно понятная система, которая может быть легко настроена пользователем для отслеживания различных видов оборудования, не требующая навыков программирования и досконального знания оборудования.

Прогнозная аналитика позволяет сотрудникам устранять незначительные отклонения в работе оборудования прежде, чем эти отклонения превратятся в проблемы, способные оказать существенное влияние на рабочий процесс. Например, можно сократить время незапланированного простоя оборудования, если сотрудники будут заранее получать уведомления о возникающих проблемах. С помощью Avantis PRiSM можно выявлять потенциальные проблемы за несколько дней, недель и даже месяцев до того, как они возникнут, что предоставит сотрудникам достаточно времени для принятия необходимых мер. Расходы на техническое обслуживание также могут снизиться благодаря улучшенному планированию: запасные части можно заказывать и доставлять без спешки, и при этом оборудование будет продолжать работать. Кроме того, можно увеличить интервалы технического обслуживания в зависимости от состояния оборудования. Другие преимущества включают в себя увеличение срока полезного использования активов и возможность выявления неэффективных активов.

Продлевая срок службы оборудования, а также увеличивая интервалы технического обслуживания и доступность активов, компании не только повышают свою прибыльность, но и реализуют другие преимущества — в частности, экономят на издержках, вызванных возможной заменой оборудования, потерей производительности, дополнительными рабочими часами и т. д., поскольку благодаря данной стратегии часто удается избежать крупной поломки. Еще одним важным преимуществом является возможность сбора и передачи информации. Avantis PRiSM обеспечивает стабильность решений и процессов технического обслуживания, даже когда организации сталкиваются с переходом рабочей силы и потерей опытных работников, обладающих критически важными институциональными знаниями по эксплуатации и обслуживанию объектов организации.

@avevagroup linkedin.com/company/aveva

## Заключение

**Более эффективная оперативная деятельность сейчас и в будущем:**
По мере того, как промышленный интернет вещей продолжает предоставлять высокотехнологичное оборудование, создающее большие объемы данных, компании нефтегазовой отрасли все чаще сталкиваются с проблемой использования этих данных для снижения рисков и повышения производительности. Благодаря прогнозной аналитике сотрудникам будет известна фактическая и ожидаемая производительность актива при его текущей загрузке, а также при текущих внешних и рабочих условиях. Они будут осведомлены о возможных недостатках оборудования и их влиянии на финансовую эффективность производства. Кроме того, эту информацию можно будет использовать для оценки влияния означенных недостатков на оперативную деятельность в настоящем и будущем. Данная информация также поможет оценить риск поломки и потенциальные последствия, связанные с каждой единицей контролируемого оборудования, и может использоваться для лучшего распределения приоритетов в отношении капитальных и оперативных затрат.

### Ссылки:

Ральф Рио (Январь 2015 г.). Proactive Asset Management with IIoT and Analytics («Проактивное управление активами с помощью промышленного интернета вещей и аналитики»), ARC Advisory Group, доступно на сайте: www.arcweb.com/blog/proactive-asset-management-iiot-analytics

Узнайте больше о технологиях AVEVA для нефтегазовой отрасли на сайте: sw.aveva.com/oil-and-gas

## Об авторе

Ким Кусто, директор по управлению информацией и активами компании AVEVA. Ким уже более 30 лет работает в области программного обеспечения и предоставления услуг по управлению промышленными активами. В настоящее время она отвечает за стратегическое руководство, коммерческое использование и развитие портфеля программного обеспечения AVEVA для управления информацией и активами по всему миру, создавая системы, которые помогают нашим клиентам максимизировать надежность и производительность активов.

### О компании AVEVA

Компания AVEVA — мировой лидер в области инженерного и промышленного программного обеспечения, способствующего переводу всех активов и их жизненного цикла в цифровой вид в капиталоемких отраслях промышленности.

Более 16 000 клиентов по всему миру с успехом пользуются программным обеспечением нашей компании в области инжиниринга, планирования и эксплуатации, определения эффективности активов и их контроля. Для поддержки клиентов создана крупнейшая инфраструктура промышленного программного обеспечения, включающая в себя 4 200 партнеров и 5 700 сертифицированных разработчиков. Штаб-квартира компании AVEVA находится в г. Кембридж, Великобритания. В 80 филиалах, расположенных более чем в 40 странах мира, работает свыше 4 400 сотрудников.

**www.aveva.com**

AVEVA гарантирует, что информация, опубликованная в данном документе, верна на дату публикации. Представленная здесь информация относится к текущей версии программного обеспечения и по мере дальнейшего развития продукта может быть изменена без предварительного уведомления. Компания AVEVA не несет ответственности за случайные ошибки в документе. Названия всех продуктов, упомянутые в данной публикации, являются товарными знаками своих владельцев.

© AVEVA Group plc и дочерние компании, 2018 г. Все права защищены.