

## **Использование аналитических моделей в информационной системе прогнозирования отказов оборудования при добыче нефти и газа**

***В.В. Митрошкина, А.В. Свищевский,  
С.А. Абрамов, П.М. Гребенников  
(SAS Россия/СНГ)***

---

Разработана методика создания аналитических моделей, основанная на изучении исторических данных о работе оборудования. Ее реализация включает следующие этапы.

1. Выделение специальных событий в поведении сигналов с контрольно-измерительных приборов: всплесков, скачков, нестабильности, отклонений. В качестве инструмента были использованы контрольные карты Шухарта. В результате временной ряд превращается в список «странностей» (далее – «события») в поведении временного ряда.

2. Анализ факторов влияния на инциденты. Осуществляется ассоциативный анализ: автоматически выделяются комбинации событий, после которых в максимальном проценте случаев возникает инцидент. На выходе имеем список сценариев (комбинации событий).

3. Построение модели, рассчитывающей по набору событий вероятность возникновения инцидента в некотором периоде времени в будущем. Например, интервал времени начинается через 2 ч и длится 4 ч – оперативная задача предотвращения инцидентов, или интервал времени начинается через 2 мес и длится 2 мес – тактическая задача планирования мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту (ТОРО-мероприятий). Используется методология Data Mining: система анализирует инциденты в прошлом и учится различать временные интервалы с последующими инцидентами от интервалов, после которых инцидентов не происходило. Основные используемые методы: нейронные сети, логистическая регрессия, деревья решений. Поскольку инцидентов в исторических данных, как правило, немного, применяется также запатентованный метод Rule Induction для предсказания редких событий. Результатом работы модели является вероятность возникновения инцидента в заданном интервале времени.

Аналитическая модель является частью информационной системы, участвующей в процессе получения данных с датчиков оборудования и позволяющей:

- строить матрицы рисков для определения вероятности возникновения инцидентов на объектах и оценки потенциального ущерба;
- корректировать регламентные ТОРО-мероприятия с учетом вероятностей возникновения инцидентов в тактическом горизонте; возможно использование методов математической оптимизации для выбора ТОРО-мероприятий с учетом имеющихся ограничений (по ресурсам, бюджету, времени и др.) для предотвращения инцидента или минимизации ущерба от его возникновения.