

Что приходит на смену АСТУЭ?

Новые решения для повышения эффективности систем технического учета для крупных и средних производственных предприятий

Начиная с 1990-х годов информационно-измерительные системы класса АСТУЭ активно используются на промышленных предприятиях в нашей стране и давно доказали свою полезность и важность. Казалось бы, что нового и интересного может появиться в их функционале? Да и нужно ли это вообще — наделять системы технического (внутреннего) учета энергоресурсов какими-то дополнительными свойствами? Как говорится, от добра добра не ищут. Но, как показала практика, это не только нужно, но и важно. Не всегда выгоды от использования АСТУЭ очевидны руководителям предприятий, что может отрицательно сказаться на планах внедрения систем учета. Сегодня, благодаря стремительному развитию информационных систем и вычислительной техники, экспоненциальному росту скорости передачи данных, технологий обработки и анализа больших массивов данных в режиме реального времени, появилась возможность оборудовать традиционные и всем хорошо известные АСТУЭ новым функционалом, о чем и пойдет речь в нашей статье.

Николай Кравцов
Василий Афанасьев

energo@ostec-group.ru

Основной функционал большинства действующих систем АСТУЭ решает такие задачи, как:

- автоматизированный дистанционный учет энергоресурсов, потребляемых на различные нужды (по отдельным зданиям и помещениям, группам потребителей и особо крупным единичным потребителям);
- проведение дальнейшей статистической аналитики;
- снижение влияния человеческого фактора на сбор информации.

Кроме того, ряд систем позволяет планировать перспективное потребление энергоресурсов и использовать полученные данные для анализа финансово-экономической деятельности организации.

Эффективность внедрения АСТУЭ неоднозначна. Энергоемкие отрасли промышленности с долей энергоресурсов в себестоимости продукции 25% и более показали отличные результаты по возврату инвестиций за счет существенного снижения платежей за потребленные энергоресурсы. Средняя окупаемость инвестиций составляет два-три года.

В то же время на высокотехнологичных предприятиях, выпускающих дорогостоящую продукцию с низкой долей энергоресурсов в себестоимости продукции (менее 5%), огромное число проектов по внедрению АСТУЭ так и осталось на бумаге. Это связано с тем, что технико-экономическое обоснование внедрения АСТУЭ и расчет сроков окупаемости проекта только за счет экономии платежей за энергоресурсы встречают множество резонных вопросов со стороны финансистов, руководителей и собственников предприятий. А потому одной из основных задач энергетиков высокотехнологичных предприятий

при разработке ТЭО является поиск дополнительных выгод внедрения АСТУЭ, причем выгоды должны быть выражены в явном денежном исчислении, что, в общем, непросто.

Когда один из наших клиентов сообщил нам об этом моменте, мы задумались, насколько актуален данный вопрос. Дальнейшие исследования показали, что подобная проблема возникает не у отдельного клиента, а у огромной группы предприятий, для которой характерна низкая доля энергоносителей в себестоимости продукции. Имея штат высококвалифицированных разработчиков и энергетиков, а также более чем 25-летний опыт работы в промышленности, мы с воодушевлением взялись за усовершенствование, разработку и внедрение информационно-измерительных систем класса АСТУЭ с дополнительным функционалом и возможностями, учитывающими особенности отечественных высокотехнологичных предприятий, которые обеспечивали бы сроки окупаемости на уровне одного-двух лет. Проект получил название АСТУЭ+.

Детализация проблемы

В процессе работы был проведен детальный анализ и изучение представленных на рынке решений. В результате удалось выявить факторы, ограничивающие эффективность внедрения классических АСТУЭ на высокотехнологичных предприятиях (табл. 1).

По итогам структурирования и анализа полученной информации мы пришли к выводу, что внедрение АСТУЭ в классическом исполнении действительно может оказаться малоэффективным для многих предприятий. В первую очередь это связано

Таблица 1. Факторы, ограничивающие эффективность внедрения классических АСТУЭ на высокотехнологических предприятиях

1	Расчет сроков окупаемости проекта	Построен только на экономии затрат на покупку энергоресурсов
2	Точки учета	Только группы потребителей или отдельные крупные потребители
3	Ключевая доступная информация	Только потребление энергоресурсов за период времени (30 мин, 1 ч и т. д.)
4	Частота обновления данных о потреблении энергоресурсов	30 мин, 1 ч Таким образом, система упускает фиксацию скоротечных (1 с и меньше) пиковых отклонений. Именно эти отклонения в значительной степени влияют на надежность и стабильность работы инженерных систем и оборудования
5	Узкая специализация системы	Активным пользователем системы выступает только служба главного энергетика. Для руководства предприятия и смежных подразделений (производство, служба главного механика, финансовая служба) информация малопонятна и малополезна
6	Внедрение системы носит локальный характер (без учета информации из смежных автоматизированных систем предприятия)	Импорт/экспорт данных в смежные системы (ERP, MES, ТОиР (ТОРО) происходит вручную, с дополнительными трудозатратами. Информация передается некорректно, часть теряется
7	Слабая графическая проработка пользовательского интерфейса	Мнемосхемы с расположением точек учета отсутствуют или представлены в статичном виде. Работа с информацией ведется через таблицы с большим количеством данных и форм отчетов

с тем, что на предприятиях затраты на энергоресурсы, используемые при производстве продукции, во много раз ниже, чем расходы на само производство (комплектующие, материалы, обслуживание оборудования и т. д.), и основной вектор сокращения затрат предприятий лежит в плоскости уменьшения издержек в производственном процессе (увеличение загрузки оборудования, снижение числа аварий и степени их тяжести, снижение брака на производстве, оптимизация технологического процесса, соблюдение производственной дисциплины). Достижение экономии именно в данной плоскости отметило большинство руководителей предприятий.

СИНТИЗ АСТУЭ+

В процессе проработки функционала АСТУЭ+ мы обозначили потенциал для дальнейшего развития систем технического учета.

Основной камень преткновения — окупаемость систем, связанная только с экономией энергоресурсов. Следовательно, надо было определить, как еще можно «монетизировать» использование АСТУЭ+. Известно, что одним из ценных активов любого предприятия является оборудование, которое, к слову, активно данные энергоресурсы потребляет. Продление срока службы оборудования, снижение количества неисправностей и повышение коэффициента его загрузки — за счет именно этих факторов можно достигнуть конкретных результатов, эффект от которых можно выразить в денежном исчислении.

Решение пришло само собой: через контроль параметров потребления энергоресурсов осуществлять мониторинг технического состояния оборудования и инженерных систем. Причем предусмотреть возможность проводить контроль работы как группы станков, так и каждой отдельной единицы оборудования. Измерения решено было производить в реальном времени с частотой 1 раз в секунду. Фиксация, учет скоротечных (1 с и меньше) пиковых отклонений позволяют получить детальную информацию о состоянии инженерных систем и оборудования. Именно пиковые отклонения в значительной степени влияют на надежность и стабильность

их работы. Например, кратковременный скачок или просадка напряжения способны остановить или вывести из строя конвейерную линию, на перезапуск которой уйдет значительное время. Анализ информации о характере, величине, динамике возникновения пиковых и пограничных ситуаций позволит спрогнозировать развитие ситуации, провести предупредительные мероприятия, разработать рекомендации для технического персонала.

Поскольку специализация системы расширяется и эта информация становится полезной не только главному энергетнику, но и целому ряду служб, в том числе техническому директору, директору производства, начальнику цеха, главному инженеру, главному механику, главному технологу (что также закрывает п. 5 табл. 1), дополнительной задачей стало проведение аналитики собранных данных, их обработка и предоставление в удобной и наглядной для каждой службы форме.

В результате было сформировано следующее техническое задание (табл. 2).

Таблица 2. Ключевые особенности АСТУЭ+

1	Методика сбора информации и полевой уровень (оборудование для сбора информации)	Так же, как в АСТУЭ: • многофункциональные электроизмерительные приборы; • узлы учета тепла; • узлы учета пара; • узлы учета газа; • узлы учета сжатого воздуха; • узлы учета воды
2	Точки сбора информации	Ключевое технологическое оборудование (с детализацией до конкретной единицы). Группы потребителей; отдельные крупные потребители энергоресурсов
3	Функционал системы (ключевая доступная информация)	Мониторинг технического состояния оборудования и инженерных систем (через контроль параметров потребления энергоресурсов). Учет загрузки оборудования (выкл./простой/работа/перегрузка). Учет фактической наработки оборудования. Учет характера работы оборудования. Контроль качества энергоресурсов. Учет потребления энергоресурсов
4	Частота опроса точек учета (обновления данных о потреблении энергоресурсов и состоянии оборудования)	1 с (именно на основе измерений в режиме реального времени строится весь аналитический модуль комплекса)
5	Взаимодействие со смежными информационными системами	Обмен данными в автоматическом режиме
6	Пользователи системы	Руководство предприятия. Руководители производственных подразделений. Служба главного энергетика. Служба главного механика. Финансовая служба
7	Пользовательский интерфейс	Интуитивно понятный для различных групп пользователей с возможностью настройки индивидуально под задачи каждого подразделения/пользователя. Активные мнемосхемы. Панель ключевых показателей. Автоматическое формирование и рассылка отчетов, оповещение

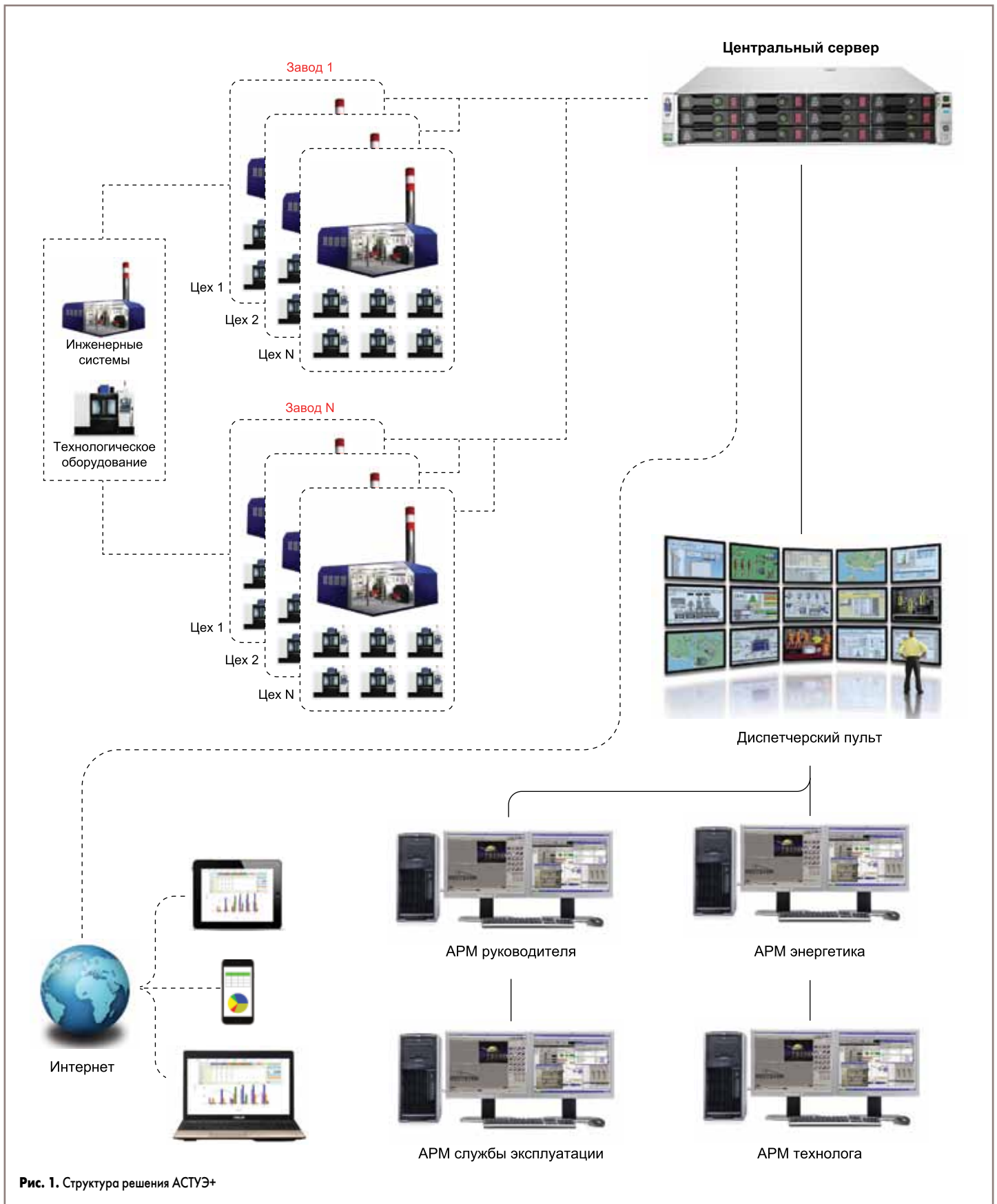
Структура решения получила вид, представленный на рис. 1.

Уже первые опыты внедрения системы технического учета АСТУЭ+ показали реальную эффективность ее использования на промышленных предприятиях. При сохранении полевого уровня, как в АСТУЭ, но при кардинальном изменении структуры решения (добавление в качестве новых точек сбора информации ключевого технологического оборудования, опрос и обработка данных в режиме реального времени с дискретностью 1 с, рис. 2) были достигнуты следующие результаты:

1. Контроль работы и загрузки ключевого технологического оборудования в режиме реального времени: повышение степени эффективности использования парка оборудования и снижение простоев.
2. Снижение затрат на ТОиР: сокращение числа аварий за счет превентивного реагирования, а также уменьшение тяжести аварий и их последствий.
3. Единое информационное ядро: возможность для всех пользователей системы работать с одинаковой информацией и сокращение времени обмена информацией между подразделениями.
4. Снижение потребления/затрат на энергоресурсы благодаря контролю работы и загрузки технологического оборудования вплоть до конкретной единицы, в том числе через административные меры и управленческие производственной дисциплиной.

Полученное решение получило название СИНТИЗ — Система ИНТеллектуальных ИЗмерений.

Бюджет и сроки внедрения системы АСТУЭ+ на базе ПАК (программно-аналитического комплекса) СИНТИЗ сопоставимы со стоимостью внедрения традиционных АСТУЭ и со-



ставляют не более 1% от стоимости основного оборудования.

По полученным результатам внедрений за счет многофакторного механизма снижения затрат сроки окупаемости систем составили от 12 до 24 месяцев. Эффективность использования была доказана, причем без многоступенчатых расчетов и обоснований.

Как это часто бывает, мы решили не ограничиваться достигнутыми успехами. Помимо точек сбора данных для систем АСТУЭ (узлов учета потребления энергоресурсов), было предложено использовать в качестве источников информации и оборудование полевого

СИНТИЗ SIAM

уровня, данные с которого обрабатываются и анализируются MES- и SCADA-системами, а именно:

- панели операторов/HMI-интерфейс;
- собственные панели управления оборудования;
- видеокамеры;
- сканеры RFID-меток/штрихкодов;

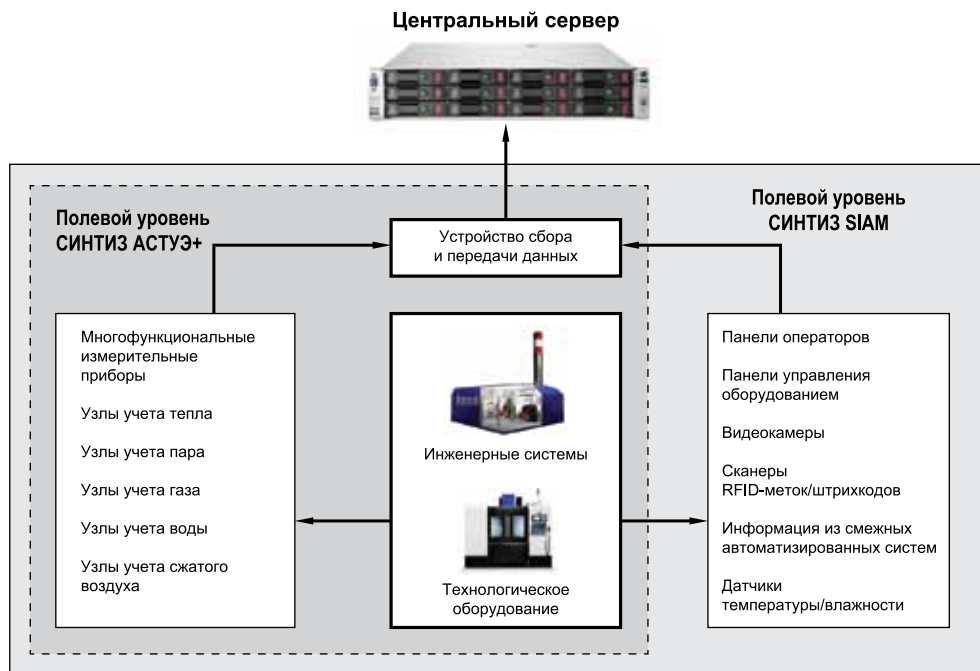


Рис. 2. Источники исходных данных АСТУЭ + и SIAM

а

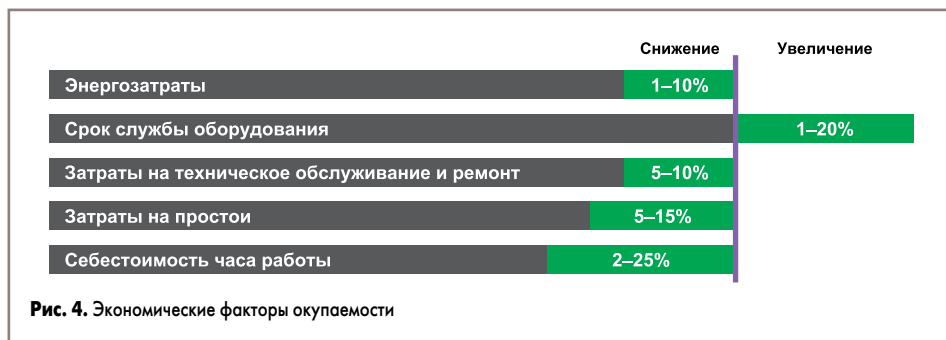
б

в

г

Рис. 3. Примеры интерфейсов и формы отчетов:

а) мнемосхема участка и ключевые показатели; б) карточка и параметры оборудования; в) работа с данными; г) формы отчетов



- датчики температуры/влажности;
- смежные автоматизированные системы (импорт/экспорт данных, активное взаимодействие).

Комбинация источников данных (рис. 2) позволила в дополнение к функционалу АСТУЭ+ получить целый ряд абсолютно новых полезных возможностей:

1. Автоматизированный модуль прогнозирования и разработки рекомендаций на основе полученных данных в режиме реального времени. Позволяет организовать производственный процесс в оптимальном режиме с учетом минимальных затрат, оперативно принимать правильные управленческие решения в условиях быстропеременного производства.
2. Формирование многофакторных отчетов, объединяющих информацию о производственных показателях, об энергопотреблении, состоянии оборудования, удельных показателях, финансовых расчетах (рис. 3).
3. База знаний, инструкций и документов для оперативной помощи персоналу. Позволяет новому сотруднику в максимально короткое время освоить тонкости работы с оборудованием и выйти на максимальные показатели производительности. База включает лучшие практики в части «бережливого

производства» и проектов по энергосбережению, внедренные на участках предприятия, которые могут быть распространены на все предприятие.

4. Информация с панелей операторов с указанием причин простоев. Позволяет организовать детальный анализ причин простоев и своевременно вносить корректировки в производственный процесс.
5. Видеонаблюдение и запись эпизода с привязкой к событию. Позволяет получить картину «до» и «после» наступления критического события и в дальнейшем проанализировать ситуацию и принять меры для исключения подобных событий в будущем.
6. Функционал стал полезен для представителей планово-экономической и технологической служб, так как детальная информация о причинах простоев позволяет вносить корректировки в технологические и производственные процессы на основе объективных данных.

Новый функционал был добавлен к АСТУЭ+ и опробован на ряде промышленных предприятий. Результаты оказались впечатляющими. По итогам тестирования было зафиксировано снижение эксплуатационных расходов и стоимости часа работы оборудования в целом, а расчетный срок службы оборудования увеличился на 20% (рис. 4).

При стоимости системы не более 1% от стоимости оборудования и длительности внедрения от 6 до 18 месяцев с учетом всех доработок окупаемость составила менее 12 месяцев.

В результате нашей большой работы появилась система, имеющая уникальный функционал. На примере ПАК СИНТИЗ можно говорить о зарождении нового класса «умных» автоматизированных систем — SIAM-систем (Smart Industrial Asset Management — интеллектуальное («умное») управление производственными активами), объединяющих, кроме элементов систем технического учета энергоресурсов (АСТУЭ), систем мониторинга (SCADA), систем управления предприятием (MES), уникальные алгоритмы анализа, прогнозирования и разработки рекомендаций в режиме реального времени.

Особенности SIAM-систем:

- Мощный аналитический пакет, позволяющий в автоматическом режиме выявлять и прогнозировать важные события и изменения, тем самым сокращая срок устранения проблемы или предупреждая ее возникновение.
- Встроенная система поддержки принятия решений — разработка рекомендаций на основе анализа огромного массива данных.
- Комплексный анализ работы технологического оборудования, инженерных систем и их взаимодействия.
- Интеграция всего парка оборудования без «теневых зон». Включая и ультрасовременные системы, и раритетные экземпляры оборудования.
- Формирование коммуникационной сети предприятия, позволяющей увязать между собой оборудование и персонал.
- Интеграция с автоматизированными и информационными системами предприятия.
- Формирование статистических и аналитических отчетов.