

АВТОР
ИГОРЬ ГАРШИН,
АНАЛИТИК ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ АО «КТК-Р»

SCADA-ЭВОЛЮЦИЯ

СЕГОДНЯ РАБОТА ОБЪЕКТОВ КАСПИЙСКОГО ТРУБОПРОВОДНОГО КОНСОРЦИУМА КОНТРОЛИРУЕТСЯ С ДИСПЕТЧЕРСКИХ ПУЛЬТОВ И СИСТЕМОЙ ВЕБ-МОНИТОРИНГА SCADA REVIEW. ЭТО ВТОРОЕ ПОКОЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА SCADA, И МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

С самого начала работы КТК в компании была развернута система технологического мониторинга SCADA S/3, за пультами которой диспетчеры ГЦУ и начальники смен НПС могли наблюдать за параметрами количества

и качества нефти, прокачиваемой через трубопровод и находящейся в резервуарах. Контроль обеспечивался установленными на оборудовании датчиками. В течение первых нескольких лет производственной деятельности Консорциума

в дополнение к этому программно-аппаратному комплексу Группой трубопроводных прикладных программ Отдела технологий при непосредственном участии Группы систем управления и Диспетчерской службы был разработан

информационный комплекс SCADA Info, который позволял в различных отчетных формах отражать состояние прокачки, нефти и оборудования на корпоративном интранет-портале, вне диспетчерских пультов. Такой удобный способ мониторинга был по достоинству оценен руководством компании. Затем поступили запросы от технологов, коммерческих аналитиков, специалистов по утечкам, метрологов, специалистов КИПиА, энергетиков, транспортников, лаборантов, турбинистов, Службы безопасности, Службы электрохимической защиты (ЭХЗ) и других эксплуатационных подразделений КТК.

Конечно же, официальными данными считаются завизированные бумажные документы (Паспорт качества, Акт приемки и др.), но свободный доступ (для лиц с разрешенным допуском) к показаниям датчиков, установленных на оборудовании, стал очень востребован. За любым компьютером, подключенным к сети КТК (с правом доступа), можно было просматривать и анализировать оперативные данные всей нефтепроводной системы за каждые два часа или даже в квазиреальном времени (runtime) — по последним измененным показателям датчиков.

По мере совершенствования комплекса SCADA Info стал включать

в себя такие отчеты, как Суточная сводка (Dispatchers daily report). Эта основная и наиболее широко применяемая сводка SCADA была визуализирована высококачественной Графической сводкой, разработанной старшим специалистом по развитию информационных систем Сергеем Гончаровым. На ней были изображены резервуары с уровнями налитой нефти, работающие и неработающие насосы и положения задвижек (маркированные различным цветом), технологические и основные трубопроводы с показаниями давления и расхода.

и линейной части по регионам, Показания электрооборудования по регионам, Данные для оперативного баланса по регионам, Оперативный лист НПС, Сводка главного механика по вспомогательным системам Морского терминала.

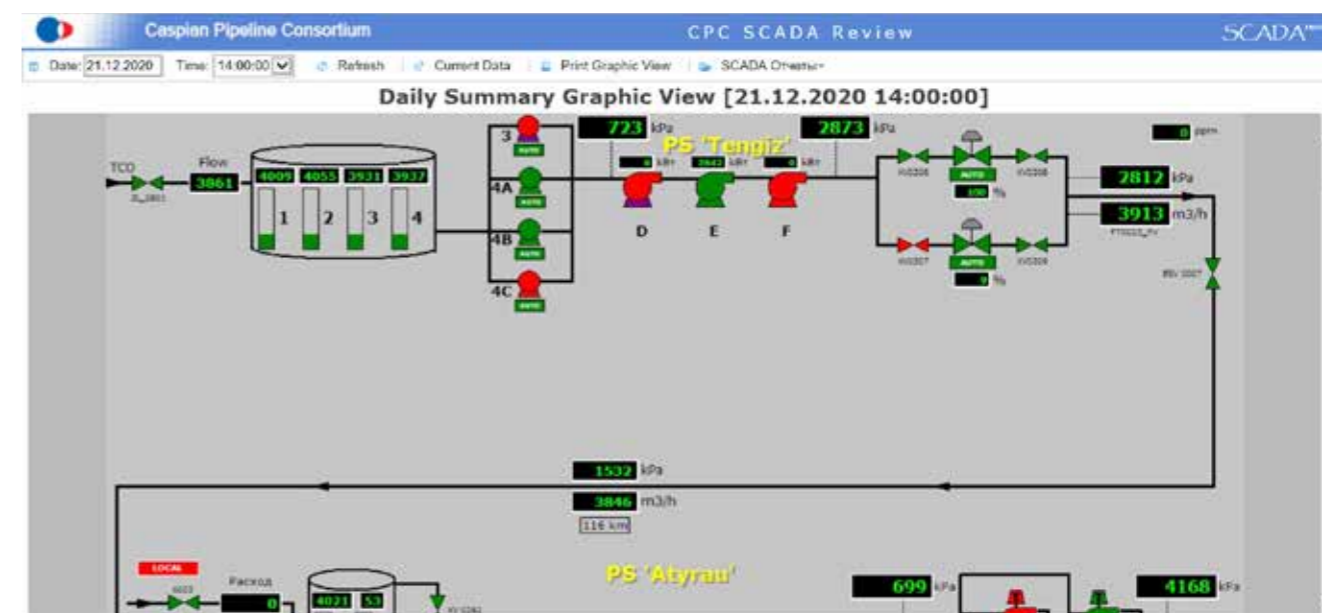
Комплекс «моментальных» сводок включал в себя данные по ЭХЗ на линейной части, НПС и Морском терминале, данные по шелтерам и радиошелтерам (включая электропараметры), состояние работы насосов и оборудования ВПУ. Помимо этого, контролировались климатические параметры (тем-

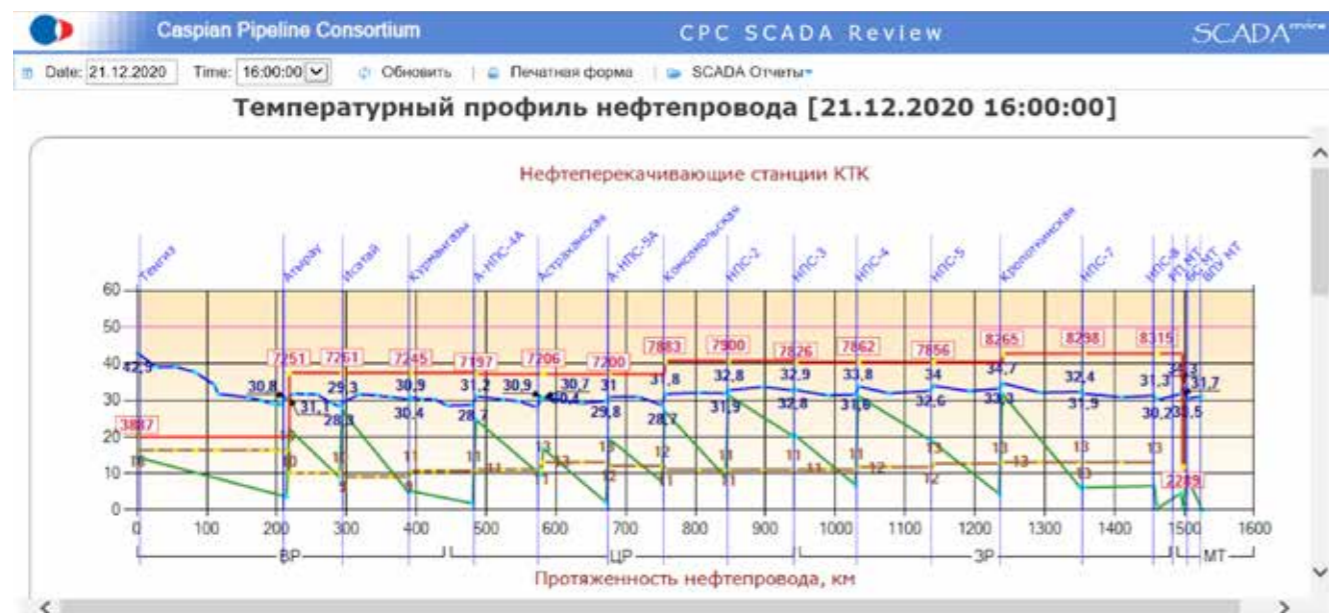
С ТЕЧЕНИЕМ ВРЕМЕНИ БЫЛО ПРИНЯТО РЕШЕНИЕ О ЗАМЕНЕ SCADA S/3 НА НОВУЮ СИСТЕМУ SCADA OASYS

Также система SCADA Info давала возможность выгрузить Краткую сводку по состоянию оборудования Морского терминала, Сводку определения утечек (в настоящее время — Сводка КИПиА), Интервальные данные для определения утечек (сейчас — Сводка СОУ). Помимо этого, предоставлялись Технологические параметры НПС

пература и влажность) в зале ГЦУ, при необходимости можно было отслеживать также и климат в других помещениях.

Комплекс SCADA Info также давал возможность получать сводки с диаграммами давления на линии в метрах (для слежения за возможными утечками), массы нефти, принятой на Морском терминале





(таблица и график с ежедневными показателями), баланса нефти за месяц (список ежедневных балансов с графиком). Кроме этого предоставлялся мониторинг количества времени погрузки на МТ – время налива танкеров в часах и процентах за каждый день месяца. Контролировались среднемесячные масса и объем нефти в резервуарах, предоставлялся еженедельный отчет о перекачке нефти (данные поставки и отгрузки по НПС и МТ).

С течением времени качественно отработавший комплекс SCADA S/3 устарел морально и физически. Было принято решение о его замене на новую систему – SCADA OASyS. Помимо прочего, новая система позволяла обрабатывать полученные данные и определять достоверность работы датчиков.

В соответствии с внедряемой системой была пересмотрена и усовершенствована вся архитектура программного комплекса SCADA Info. В новом комплексе параметров было свыше 60 тысяч – в 20 раз больше, чем в старом. В связи с новым принципом организации данных в системе и накопившимися пожеланиями со стороны пользователей, было решено переписать весь интерфейс, что привело к созданию нового комплекса сводок SCADA Review. Специалисты Группы прикладных

программ решили сделать легкий, быстронастраиваемый интерфейс, в котором были бы видны ключевые показатели и существовала возможность отслеживать второстепенные данные, что при единой таблице с тысячами значений представлялось крайне сложным.

«Переезд» базы данных и программного функционала со старой на новую версии SCADA длился больше года. Было много как творческой, так и рутинной работы. Требовалось найти соответствие

В НОВОМ КОМПЛЕКСЕ SCADA REVIEW ПАРАМЕТРОВ В

всем тысячам параметров между новой и старой системами. Далеко не всегда они совпадали в наименовании, появилось много новых параметров. Для такой кропотливой и ответственной работы потребовалось написать несколько сотен вспомогательных скриптов, которые используются для контроля и анализа данных по настоящее время.

Работы хватило на всех. Целый год специалисты Группы трубопроводных прикладных программ

трудилась в напряженном режиме, и, наконец, в октябре 2017 года новая система сводок SCADA Review была введена в эксплуатацию. В переходный период также работала и прежняя система SCADA. До сих пор поступают задания собрать данные по эксплуатационным параметрам (скорость налива, производительность перекачки, температура, плотность и вязкость нефти) за несколько лет, включая период эксплуатации «старой» SCADA –

20

РАЗ БОЛЬШЕ, ЧЕМ В ПРЕЖНЕМ

и эти данные, конечно же, имеются в архивной базе данных, их можно выгрузить по специально разработанным запросам.

Проанализировав архитектуру данных SCADA Info, было решено не противопоставлять двухчасовые и «мгновенные» сводки, а сделать их взаимно преобразуемыми – «по одному клику». Планируется продолжить эту универсализацию и сделать разные типы сводок (двухчасовые, с колоночным представлением параметров, месячные, односуточные)

конвертируемыми друг в друга. Для управления столь значительным объемом данных Дмитрием Богомоловым (в данный момент начальник Службы разработки приложений и прикладного программного обеспечения) была разработана уникальная древовидно-табличная архитектура, позволяющая для удобства отключать из просмотра целые группы параметров. Таким образом веб-сводки можно будет сокращать как по вертикали, так и по горизонтали, облегчая просмотр и поиск нужных данных.

После преобразования существовавших ранее сводок появилась возможность выявить в новой системе параметры других НПС и региональных веток линейной части, которые прежде не участвовали в мониторинге SCADA Info. Эти сводки были добавлены и для упрощения всей системы многие из них были объединены в одну с набором вкладок, а особо длинные отчеты были, наоборот, разделены по вкладкам.

В дополнение к трансформированным старым сводкам добавились новые: Лаборатория МТ, Сводка по антифрикционной присадке, Диагностика расходомеров, Расход нефти, Температура нефти, ЭХЗ-статусы на линейной части, Сводка по шелтерам для Службы безопасности.

Лето 2019 года выдалось жарким, остро встал вопрос отслеживания температуры нефти на всем протяжении от приема нефти от поставщика до отгрузки на экспортный танкер. По заданию руководства КТК потребовалось срочно разработать онлайн-диаграммы температурных профилей линейной части и узлов учета. Работа была новая, сложная, но Группа с ней справилась в сжатые сроки. Так появились сводки Температурный профиль нефтепровода (совмещенные графики температур нефти и грунта, давления и расхода нефти на всех участках ЛЧ) и Температурный профиль СИКН (совмещенные графики температуры и расхода нефти на узлах учета).

В дальнейшем Группа трубопроводных прикладных программ планирует предоставить пользователям SCADA Review возможность автоматически получать подробные диаграммы по любым параметрам, особенно критически важным: температуре, вязкости, давлению, плотности, антифрикционным присадкам.

В каждой из версий веб-сводок – будь то SCADA Info или SCADA Review – большое значение придавалось пользовательскому интерфейсу – дизайну, эргономике и информативности представляемых данных. В новой версии SCADA Review возможности этого увеличились, поскольку от старого кода отказались, разработав программы заново. Акцент был сделан на инфографику. Для выделения разных типов параметров используется

отчеты, технологи просят выводить средние значения.

Система SCADA Review может также дополняться сводками в других форматах. К примеру, по запросу специалистов по контролю и недопущению утечек был разработан полугодовой Отчет по рассылке COY в виде файла Excel. Следует отметить, что в Excel можно сейчас выгрузить любую сводку SCADA, чего не было в прежней системе. Это очень удобно для дальнейшего анализа средствами программы Excel, включая построение диаграмм.

У нашей команды много планов по дальнейшему развитию SCADA Review, чтобы сделать систему еще более удобной, информативной и эргономичной. Среди них подключение всех сводок SCADA к «корпоративной

БЫЛО РЕШЕНО ПЕРЕПИСАТЬ ВСЬ ИНТЕРФЕЙС, ЧТО ПРИВЕЛО К СОЗДАНИЮ НОВОГО КОМПЛЕКСА СВОДОК SCADA REVIEW

один цвет, большие группы параметров выделяются общим тоном. Цвета не слишком яркие, фон «пастельный», чтобы не утомлять глаза. Нереальные и сомнительные значения (вне обычного диапазона) помечаются перечеркиванием, нулевые показатели незадействованного оборудования не выводятся, чтобы не перегружать монитор лишней информацией. При наведении курсора на параметр возникает «всплывающая подсказка» с указанием значения сигнала (среднее, максимальное, на конец часа) и функции обработки, если этот параметр расчетный. Кстати, решение о том, какое значение сигнала выводить, также может быть немаловажным. Для температур обычно выводятся максимальные значения, так как это один из ключевых параметров безопасности. Для показателей, по которым составляются ежемесячные

Википедии» на базе SharePoint, где будут описаны сведения как по каждой сводке, так и по важнейшим параметрам и расчетным значениям. Также рассматривается к разработке система диагностики ключевых оперативных проблем (неработающие датчики, критические технологические показатели и др.) с выводом их на монитор при открытии сводок. Помимо этого, планируется предоставление средних и максимальных показателей за выбранный период времени, выбор языка предоставления информации и возможность формировать веб-сводку для каждого пользователя индивидуально – с выбранными параметрами, группировкой, расположением, видом сигналов. Модернизация системы комплексного веб-мониторинга объектов КТК продолжается и вносит свой вклад в технологическое развитие компании.