**Слайд 1**

Тема – универсальный шлюз доступа к данным АСУТП

**Слайд 2**

Нефтегазодобывающее производство имеет ряд особенностей, таких как территориальное распределение объектов и непрерывность процесса. Поэтому для него важно получать оперативно информацию об объектах. Способ достижения данной цели - организация единого информационного оперативного пространства.

Оперативный контроль объектов – представляет собой основу единого информационного пространства. ИС «ОКО ЦИТС» – выступает источником технологических данных для систем ПАО «Сургутнефтегаз».

**Слайд 3**

Еще в 2018 году в направлении АСУТП был начат проект по импортозамещению систем «ОКО ЦИТС». СУБД PostgresPro сменила СУБД Oracle.

Крупные информационные системы, такие как, ERP, ГИС, ОКО ЦИТС и Порталы структурных подразделений для хранения информации используют базы данных.

Состав и объемы технологической информации для каждой из информационных систем разнятся. При этом взаимодействие между информационных систем **в большинстве** случаев было организовано на уровне баз данных.

Раньше запросы производились напрямую в БД, что не отвечает требованиям безопасности. К тому же, сами запросы были однотипными и массовыми. Если проанализировать количество уникальных запросов, которые выполнялись на прямую в базы ОКО ЦИТС, по каждой из сторонних систем, то мы получаем в среднем такие результаты, представленные на слайде.

При изменении данных, приходилось менять запросы, что сказывалось на трудозатратах как со стороны специалистов баз данных, так и потребителей.

**Слайд 4**

Исходя из вышесказанного были поставлены следующие цели: реализовать универсальный шлюз доступа к данным АСУТП, который позволит сторонним системам получать данные без привлечения специалистов АСУТП. А также расширить механизмы обеспечения безопасности доступа, а именно возможность внесения новой логики авторизации и проверки запросов, запрета исполнения запросов и т.д.

**Слайд 5**

Принцип работы предложенного решения.

В основе работы шлюза лежит модуль «sql-manager», которому для работы необходимы критерии. Критерии можно получить двумя способами: создать вручную и с помощью ПС «ПДКУ ОКО» (программное средство пульт дистанционного контроля управления)

Для создания критерия заходим в ПС «ПДКУ ОКО», выбираем модуль «Критерии ОКО» - ЦИТС (НГДУ, УПГ, Энергетика и т.д.) - оформление критерия. При формировании критерия заказчику необходимо выбрать тип объекта, отфильтровать, какие из параметров объекта есть необходимость получать, какие из объектов связаны, например, с кустами скважин. На выходе, получается файл с расширением cri, который посредствам REST-API выкладывается на сервер ЦИТС, где происходит проверка легитимности (отсутствует условно «забрать все объекты») и запускается.

Далее на стороне web есть универсальные rest-сервисы. Их можно опрашивать, передавая название критерия, которое было задано в интерфейсе ПС «ПДКУ ОКО». Например, возможно запросить «все оперативные значения по критерию А» с тем описанием, которое задавал заказчик.

Существуют механизмы по администрированию: авторизация (путем проверки token/ авторизация bearer-token), определение количества данных за сутки, отправленных по критерию.

**Слайд 6**

Описание архитектуры.

Объекты автоматизации(контроллеры и датчики) отправляют данные в ОРП – оперативно-расчетную подсистему, которая взаимодействует с БД и web-сервисами (авторизация, дина-сервис).

Внешние потребители забирают данные напрямую посредствам протоколов (REST-API, SOAP). Есть отдельная группа потребителей, не работающих напрямую с системами ОКО. Для них запись результатов производится в Брокер сообщений, из которых уже потом происходит считывание данных.

**Слайд 7**

Рассмотрим более подробно уровень Сервер ОКО ЦИТС.

ОРП отправляет данные на Сервер «ОКО ЦИТС», который в свою очередь из Хранилища ОКО передает их в Criterion Manager. Criterion Manager в каждый момент времени по каждому из критериев хранит все актуальности (те объекты и их параметры, которые подходят под условие критерия).

Далее Criterion Manager наполняет MQ Server, который отправляет актуальности в адрес Брокера сообщений внешнего потребителя если требуется.

Web-сервисы считывают данные из Criterion Manager по запросу с внешней стороны. Для удобства работы реализованы несколько подходов: REST, SOAP, Брокер сообщений.

**Слайд 8**

Функциональность.

1. Брокер сообщений – запись в очередь

Критерий менеджер работает с оперативными данными и фильтруют их онлайн, хранит актуальную информацию по каждому критерию. При изменении параметров критерия, информация отправляется Критерием менеджера в адрес Брокера сообщений внешнего потребителя. Отправка осуществляется в формате json.

1. Получение оперативных значений по критерию

Criterion Manager работает в формате оперативных значений. Реализованы разные методы получения значений по критерию. Первый, получение результатов критерия по ключу (id критерия) и фильтру, например, значение всех скважин, у которых давление равно 100. Второй, получение значения по конкретному критерию для конкретного потребителя.

1. Получение исторических значений по критерию

Например, существует необходимость для SAP получать данные раз сутки/пять раз в сутки и т.д. Такого понятия как буфер на Сервере ОКО ЦИТС нет. Однако, реализованы процедуры, так называемый процедурный слой базы данных.

Для получения истории используется несколько методов:

Берутся актуальности критерия, все параметры участвующие в критерии для каждой актуальности, происходит подписка к БД. БД формирует таблицы с таким же именем как и критерий, и начинает копить изменения с систем АСУТП, чтобы когда-нибудь по запросу отдать потребителю.

Получить историю по всем/некоторым полям, по фильтру, за определенное время (от и до). Для этого у Criterion Manager нами забираются актуальности, фильтруются, делаются запросы в БД и отдаются потребителю (разовая акция, после отправки данные стираются).

4) Получение истории зная ОКО-модель (например, по id параметра и id объекта).

**Слайд 9**

Личный вклад.

Разработка адаптеров MQ для серверов сообщений: для RabbitMQ (протокол STOMP), Artemis (протокол AMQP), ApacheMQ (AMQP). И оптимизация работы модулей Менеджер критериев и сервер MQ.

**Слайд 10**

Были выдвинуты следующие предложения по развитию:

– Разработка адаптеров MQ к шинам, применяемым в ПАО «Сургутнефтегаз».

– Интеграция с корпоративной системой мониторинга в части объемов и частоты запрашиваемых данных.

– Повышение контроля доступа к данным АСУТП.

**ИТОГ**

Реализован универсальный шлюз доступа к данным АСУТП, который позволит запросить необходимые данные без привлечения специалистов АСУТП и увеличения их трудозатрат. Также, предлагаемый механизм позволит безопасно организовать подписку на данные АСУТП, как в виде исторической, так и оперативной информации с применением любой современной шины данных. А создание единой точки входа позволяет нам придерживаться принципа единоответсвенного в информационной системе, что дает контроль доступа к данным, возможность расширения механизмов защиты данных (а также снижение нагрузки при сопровождении, так как в случае поломки не требуется разбираться с месторасположением источника проблемы).

Технологический эффект функциональности заключается в:

– Обеспечении контролируемого доступа к данным АСУТП.

– Повышении безопасности взаимодействия со сторонними системами.

– Снижении нагрузки на специалистов сопровождения, как со стороны АСУТП, так и со стороны сторонних систем, за счет использования универсальных механизмов получения данных АСУТП.

– Снижение нагрузки на сервера баз данных ИС «ОКО ЦИТС»

– Уменьшение рисков снижения производительности ИС «ОКО ЦИТС» из-за выполнения неоптимизированных запросов в СУБД сторонними разработчиками.

Условный экономический эффект заключается в уменьшении трудозатрат при сопровождении и взаимодействии сторонних систем с системами ОКО.

Экономическая эффективность.