



PcVue Solutions:

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ГЛОБАЛЬНОГО И ВНУТРЕННЕГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

С.В. ЗОЛОТАРЕВ, М.Е. КУДРЯВЦЕВА (Компания “ФИОРД”)



В статье представлены программные средства в составе линейки продуктов PcVue Solutions компании ARC Informatique для мониторинга объектов нефтегазовой отрасли на основе технологий глобального и внутреннего позиционирования. Основное внимание уделено новому приложению SnapVue в составе PcVue Solutions для мобильных устройств, которое реализует инновационную концепцию контекстно-зависимого человеко-машинного интерфейса с использованием Proximity-based сервисов (патент США № 9, 819, 509) на базе функций микрогеолокации.

Ключевые слова: SCADA-системы; линейка продуктов PcVue Solutions; геоинформационная система (ГИС); кроссплатформенная библиотека GMap.NET; геокодирование; микрогеолокация; контекстно-зависимая информация; кибербезопасность.

Расширение возможностей систем контроля и сбора данных (SCADA) и повсеместное распространение мобильных устройств (особенно смартфонов, и планшетов) привело к появлению новых инструментов, которые помогают операторам контролировать операции с нефтью и газом, получать и записывать нужную информацию во время передвижения “полевого” оператора или мобильного специалиста по обслуживанию [1]. Привычные подходы к мобильным решениям, используемым для мониторинга, диагностики, обслуживания и управления объектами трансформируются благодаря достижениям в “контекстной мобильности” (когда контекст зависит от местоположения объекта). Откликаясь на эти современные тенденции в области SCADA-систем, в последние версии линейки продуктов PcVue Solutions компании ARC Informatique включено несколько новых компонентов: геоинформационная система (ГИС)[2] и приложение SnapVue для мобильных устройств. Комплексное использование этих новых технологий обеспечивается за счет интеграции в PcVue Solutions функций поддержки систем глобального определения местоположения (GPS) и служб определения местоположения внутри помещений с помощью микрогеолокации. Это имеет большое

значение для нефтегазовых компаний, обеспечивая их данными в реальном времени о точном местоположении активов и персонала, на основе которых могут приниматься оптимальные решения.

ГИС в составе PcVue Solutions предназначена для захвата, хранения, манипулирования, анализа, управления и представления различных видов географических данных (прежде всего картографических) вместе с информацией реального времени, тревог. В SCADA PcVue (рис. 1) включены средства для манипулирования информацией на карте (панорамирование, масштабирование) в реальном времени и в автономном режиме, средства обработки карт и редактирования маркеров. Поддерживаются несколько общепринятых и национальных форматов хранения ГИС-информации различных поставщиков на базе кроссплатформенной библиотеки GMap.NET и GPX-файлов. GMap.Net позволяет использовать геокодирование и карты от Google, Yahoo!, Bing, OpenStreetMap, ArcGIS и многих других поставщиков карт. GPX (GPS eXchange Format) – это текстовый формат хранения и обмена данными GPS, основанный на XML. GPX является свободным форматом и может быть использован без каких-либо лицензионных отчислений.

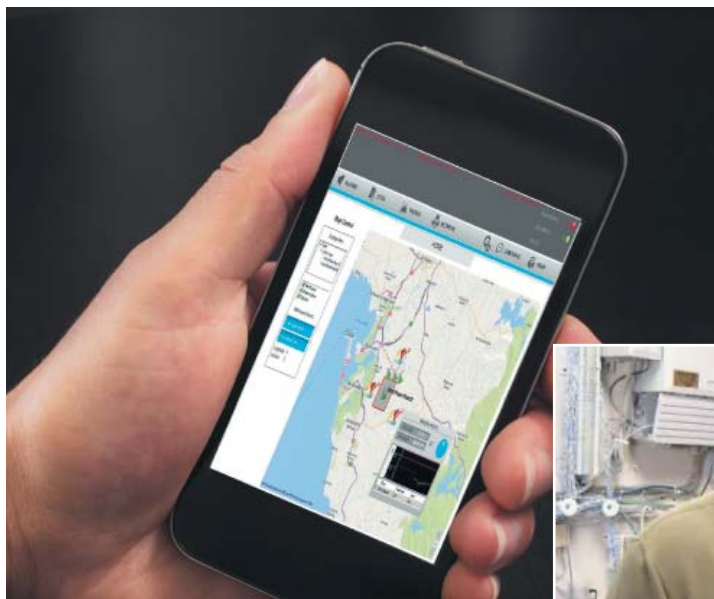


Рис. 1.
Пример представления информации в рамках ГИС PcVue Solutions



Рис. 2.
Пример работы сотрудника с контекстно-зависимой информацией

В SnapVue реализована поддержка контекстно-зависимого человеко-машинного интерфейса (HMI) с использованием Proximity-based сервисов (ранее назывались сервисы Device-to-device), основанных на близости объекта (оборудования, рис. 2), и являющихся подклассом сервисов микрогеолокации систем внутреннего позиционирования IPS (Indoors Positioning Systems). Класс IPS сервисов является быстро растущим и объем рынка IPS технологии превысит (по оценке экспертов) \$5 миллиардов в 2019 году и охватит более 200 тыс. объектов инфраструктуры. IPS технология базируется на получении данных от различных источников, таких как Bluetooth Low Energy (BLE) Beacons, QRCode (Quick Response), NFC (Near Field Communication), Wifi и GPS с точностью до нескольких десятков сантиметров. Она сделала возможным практическое развертывание контекстно-зависимого HMI и открыла возможность создания новых более эффективных рабочих инструментов мониторинга и управления для SCADA-систем [3-5]. Эти инструменты могут легко комбинироваться с развитыми функциями поддержки геоинформационных систем в составе PcVue Solutions.

КОНТЕКСТНО-ЗАВИСИМЫЙ HMI И PROXIMITY-BASED СЕРВИСЫ

Внутренние системы позиционирования IPS и система глобального позиционирования GPS являются стандартными функциями практически всех современных мобильных устройств. Используя IPS или GPS, мобильное устройство может определить свое текущее местоположение. При построении систем с поддержкой контекстно-зависимого HMI мобильное устройство обменивается информацией с “мобильным сервером” (сервер, на котором обрабатывается вся динамическая информация, зависящая от местоположения объекта). Сочетание данных о местоположении мобильного устройства и учетных данных пользователя (например, логина и пароля) позволяет системе в реальном времени “вычислить” роль и права конкретного сотрудника. Имея эту информацию, мобильное устройство способно предоставлять информацию этому сотруднику и разрешать ему элементы управления оборудованием, отфильтрованные по контексту, роли, правам и местоположению.



На рис. 3 представлена схема такой мобильной инфраструктуры. Мобильный сервер определяет соответствующие действия и передает информацию и средства управления мобильному работнику в контексте оборудования, к которому работник находится ближе всего, а также обязанностей работника в отношении близлежащего оборудования.

Этот подход как раз и получил название контекстно-зависимый HMI. В ноябре 2017 года компании группы ARC: ARC Informatique, PcVue Inc. и PcVue GmbH оформили этот подход в виде патента США № 9,819,509.

Контекстно-зависимая информация может включать в себя состояние оборудования в данном месте и дополнительные ресурсы (чертежи, схемы и т.д.), необходимые работнику для выполнения своих обязанностей по обслуживанию оборудования. Вот некоторые примеры доступных действий в SnapVue:

- Отображение мнемосхемы и данных о близлежащем объекте, его текущем состоянии и возможности выдать команду на изменение состояния (например, задвижки).
- Показ списка связанных измерений датчика, таких как давление и температура.
- График тренда, показывающий историю положения оборудования с течением времени.
- Подтверждение и управление сигналами тревоги или другими переменными процесса.

- Возможность запуска веб-страницы, отображения документа или вызова приложения калибровки, доступ к произвольным локальным или нелокальным ресурсам: аудио, видео, руководства пользователя.
- Посылка текстового или голосового сообщения.
- Открытие чат-канала с диспетчерской или другими мобильными пользователями.

На практике для внедрения контекстно-зависимого HMI потребуется выполнить ряд действий, как со стороны мобильного сервера, так и со стороны мобильного устройства. Например, со стороны мобильного сервера определить геотеги и их иерархию, привязать геотеги к местоположению и задать допустимые действия, со стороны мобильного устройства активировать поддержку *Bluetooth/NFC* и *Wifi* и подключить его к IP-сети сервера.

Проблемы кибербезопасности имеют первостепенное значение в любой системе управления. Важно защитить сеть с помощью всего спектра мер безопасности, таких как брандмауэры и активное управление правами пользователей. Дополнительные соображения должны быть учтены при развертывании решения для инфраструктуры с мобильным HMI, такие как обязательная авторизация пользователя для использования интеллектуального приложения (например, SnapVue), повторная аутентификация перед выполнением управляющих действий, проверка перед выполнением критиче-

ских действий, подтверждение правильности действия с помощью геотега, прикрепленного к оборудованию (например, QR-кода) и т.д.

ПРЕИМУЩЕСТВА КОНТЕКСТНО-ЗАВИСИМОГО НМИ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Контекстно-зависимый НМИ открывает новые возможности и имеет преимущества как для центрального пункта управления, так и для мобильного работника.

Операции

Обслуживающий персонал может отойти от своего стационарного компьютера в диспетчерской со SCADA-системой и находиться рядом с оборудованием, которым он управляет. Это стало реальностью благодаря возможности видеть важную информацию на мобильном устройстве, которая автоматически обновляется при передвижении по объекту. В то же время можно поддерживать актуальность данных и получать сигналы от оборудования во всех зонах. Могут быть просмотрены тренды, изменены заданные значения и выполнены другие действия оператором оборудования. Также можно предусмотреть, чтобы вне зоны ответственности сотруднику будет запрещено делать управляющие воздействия и разрешено только просматривать состояние удаленного оборудования.

Техническое обслуживание

Мобильный сервер знает о местонахождении обслуживающего персонала и способен “интеллектуально” отправлять сигналы тревоги сотруднику, который лучше всех готов на них отреагировать. Правила оценки близости к оборудованию позволяют в реальном времени организовать интеллектуальную стратегию обслуживания на основе оценки ресурсов и близости к оборудованию. По мере передвижения работника по территории объекта ему предоставляется обновленный вид соответствующего оборудования (например, задвижки или буровой установки) с привязкой к местоположению, а также предоставляются наиболее полезные инструменты для этого сотрудника на основе уровня его квалификации, роли и прав.

Ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию может быть трудоемким и длительным. Как правило, в привычной архитектуре сотрудник в диспетчерской исполь-

зует радиоканал для связи с мобильным (“полевым”) работником, чтобы передать текущее положение и состояние оборудования. В случае же контекстно-зависимого НМИ у самого мобильного работника появляется мнемосхема для управления близлежащим оборудованием и доступа к таким ресурсам, как контрольные списки для ввода в эксплуатацию, электрические схемы и процедуры запуска. Они автоматически отображаются на мобильном устройстве, когда сотрудник приближается к оборудованию (например, клапану и приводу).

Контроль доступа

Знание мобильным сервером учетных данных работников и их текущего местоположения обеспечивает основу для контроля доступа. Например, когда подрядчик приходит на работу в качестве временного работника и ему требуется доступ к зоне, этот запрос становится известен мобильному серверу на основе близости человека к геотегу, связанному с точкой доступа. Мобильный сервер может предоставить доступ и проверить, что пользователь фактически вошел в зону. Права работника могут меняться в зависимости от текущей зоны. Может быть выдан сигнал тревоги, когда люди входят или выходят из зоны (пересекая виртуальный “забор”) без предварительного разрешения.

Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Инфраструктура с поддержкой мобильного НМИ также может помочь в чрезвычайных ситуациях: координировать и контролировать процесс эвакуации, в том числе, предоставлять информацию о наилучшем маршруте с учетом обстановки в реальном времени. Мобильный сервер может отслеживать положение работников, находящихся в опасных зонах, и предупреждать сотрудников, движущихся в небезопасном направлении.

Управление

Мониторинг мобильного персонала и активов с верхнего уровня SCADA-системы чрезвычайно важен для управления ресурсами обслуживания.

Маршруты обслуживания

Отслеживание изменений местоположения технического специалиста по конкретному виду оборудования в режиме реального времени позволяют оперативно включить сигнал охранной сигнализации при входе в небезопасную или

несанкционированную зону или управлять температурой окружающей среды и освещением в месте нахождения сотрудника.

Отслеживание активов

Геотеги, связанные с активами, также регистрируются на мобильном сервере. Связь актива с положением геотега (в отличие от использования стационарных геотегов на основе зон) позволяет отслеживать мобильные активы в производственной среде. Как и в ранее описанных случаях, мобильный сервер может реагировать на изменение местоположения движущегося актива посредством сигнализации, визуализации или записи (архивирования).

Заключение и выводы

Появление интеллектуальных мобильных устройств, которые теперь знакомы практически всем работникам, создало возможность улучшить техническое обслуживание и мониторинг состояния объектов нефтегазовой отрасли и технологического оборудования. Это позволяет перейти от концепции управления через центральный диспетчерский пункт к распределенной модели, ориентированной на мобильных работников. ГИС-система и мобильное приложение SnapVue в составе PcVue

Solutions – современные инструменты для реализации на практике этого подхода, в полной мере позволяют воспользоваться его преимуществами в плане оперативности, безопасности, комфорта и эффективности.

Список литературы

1. *Edward Nugent*. New Technologies Help SCADA Become Important in Monitoring of Oil and Gas Operations, Gas, Oil & Mining Contractor, <http://www.gomcmag.com/> March 2016.
2. *Золотарев С.В.* SCADA-пакет PcVue 11.1 будет включать геоинформационную подсистему: уникальные возможности для повышения эффективности мониторинга территориально-распределенных сетей. “Автоматизация и ИТ в нефтегазовой области”. 2014, № 4(18), с. 37-39.
3. *Edward Nugent*. Proximity-Based Contextual Mobility for SCADA, BACnet International Journal, 11 01/16.
4. *Edward Nugent*. Pierre de Bailliencourt, Armin Kaltenbacher, The Architecture of the SCADA Mobility Infrastructure, <http://www.automation.com> July 2015.
5. *Edward Nugent*. Contextual HMI for Process Heating Valves, Process Heating, 2017-04-01.

*Золотарев Сергей Викторович – канд. техн. наук, ведущий эксперт компании “ФИОРД”,
Кудрявцева Марина Евгеньевна – Коммерческий директор ООО “ФИОРД-ПРО”.*