

ГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

№11

799 2020

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ, ИЗДАЕТСЯ С 1956 г.,
ВХОДИТ В ПЕРЕЧЕНЬ РЕЦЕНЗИРУЕМЫХ НАУЧНЫХ ИЗДАНИЙ ВАК



26 ОПТИМИЗАЦИЯ ПОДХОДОВ
К СТРОИТЕЛЬСТВУ И УПРАВЛЕНИЮ
СИСТЕМОЙ ДАННЫХ НА ПРИМЕРЕ
ГАЗОПРОВОДА «СЕВЕРНЫЙ ПОТОК – 2»

52 ФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО УЧАСТКА
ШЕЛЬФА ОХОТСКОГО МОРЯ
КИРИНСКОГО БЛОКА

76 МОДЕЛЬ РАСЧЕТОВ
ПРОГНОЗНЫХ ДЕБИТОВ
СКВАЖИН ПО НАКОПЛЕННЫМ
ПРОМЫСЛОВЫМ ДАННЫМ

ЧУВСТВОВАТЬ ПУЛЬС ПРОИЗВОДСТВА. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДАННЫХ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Л.И. Тихомиров, к.т.н., Группа компаний ITPS (Москва, РФ)

Р.И. Камалов, Группа компаний ITPS

А.С. Мезенцев, Группа компаний ITPS

В статье рассматривается современный экономичный подход к организации эффективного цифрового управления удаленным скважинным фондом с возможностью непрерывного мониторинга и сбора данных со всех объектов инфраструктуры, анализа и оценки потенциала актива и гибкого влияния на технологические режимы скважин. Такой подход обеспечивает рост уровня добычи и снижение убытков предприятия за счет оптимизации производственных процессов, повышения производительности труда, предиктивного управления рисками и быстрого реагирования на нештатные ситуации. Представлен проект внедрения цифровых инструментов для работы с данными реального времени в рамках оснащения удаленного скважинного фонда добывающего предприятия. Экономическая эффективность достигнута путем использования передовой технологии беспроводной передачи данных LoRaWAN (инструмент сбора данных) и российского комплексного решения AVIST (Asset Virtualization System – разработка Группы компаний ITPS), используемого в качестве платформы цифрового производства (инструмент, предназначенный для мониторинга и оперативного управления событиями в режиме реального времени).

ВРЕМЯ – ДЕНЬГИ

Цифровизация нефтегазовых месторождений – ключ к техническому развитию России. Технологии «Индустрии 4.0» – IIoT, Big Data/Smart Data, AI, машинное обучение и т.д. – открыли новые возможности для сохранения рентабельности в сложный экономический период. Существенную роль в этом играет технология промышленного интернета вещей (Industrial Internet of Things, IIoT), которая хорошо себя зарекомендовала во многих отраслях промышленности и оказалась особенно полезной в нефтегазодобывающей отрасли. Сам принцип технологии – оцифровка данных, получаемых с физических объектов, – позволяет повысить эффективность использования всех цифровых систем производства, приблизить к объективной реальности и за счет этого успешнее работать на достижение целевых показателей.

Проблематика весьма проста. Открывая новые месторождения, добывающие предприятия все больше удаляются от цивилизации, развивая активы в жарких пусты-

нях или, наоборот, за полярным кругом. Все больше расстояние между скважинами и центрами принятия решений, которые должны управлять своими активами гибко, а главное – быстро. Для этого нужно видеть все предприятие в комплексе – как шахматную доску. Контролировать большое число элементов производственной системы: скважины, трубопроводы, насосное оборудование, контрольно-измерительные приборы и т.д. Поэтому все современные добывающие активы проектируются уже с учетом внедрения методов цифрового управления.

Однако по-прежнему существует огромное число предприятий, запущенных еще в прошлом веке и работающих на старом оборудовании. Удаленный сбор данных здесь значительно ограничен и обеспечивается, как правило, локальной автоматикой и системами контроля, но в недостаточном объеме – много критичных узлов этим контролем не охвачено. В итоге мониторинг работы скважины осуществляется путем выезда операторов на месторождение. А это

влечет за собой позднее реагирование на инциденты, неизбежные потери в добыче, неисполнение планов. При таком подходе любая нештатная ситуация, вплоть до полной остановки работы скважины, может быть обнаружена только спустя несколько суток.

Цена простоя в добыче крайне высока. Несколько суток или даже недель (стандартное время обнаружения остановки, плюс внеплановый ремонт) – это сотни тонн и кубических метров недополученного сырья и миллионы рублей упущенной выгоды. И это только с одной скважины!

РАССТОЯНИЕ НЕ ПОМЕХА

Если проблему не «лечить», то в перспективе она принесет еще большие убытки. Возрастут риски, связанные с экологией, загрязнением окружающей среды, поломкой оборудования и т.д. Нужен удаленный сбор данных, который позволяет не только решить задачу быстрого реагирования на нештатные ситуации, но и управлять рисками, повышать эффективность производства

за счет мониторинга исполнения планов по добыче и гибкой корректировки технологических режимов. Для достижения этого результата есть два пути. Так называемый традиционный подход – это внедрение дорогостоящих автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП) и протяженных сетей передачи данных (что особенно сложно сделать для территориально распределенных предприятий с удаленным скважинным фондом). Возможен также современный и рациональный подход, предполагающий системный сбор и анализ производственных данных с удаленных объектов при помощи недорогих беспроводных технологий, а также создание централизованных систем сбора и обработки данных в частных, реже публичных облаках.

Рассматривая второй вариант, необходимо выделить два технологических достижения последних лет. Во-первых, на рынке появились по-настоящему экономичные технологии беспроводной связи, не привязанные к планам развития сетей мобильных операторов, а базирующиеся на сети передачи данных LoRaWAN. Это открытый протокол для высокочастотных сетей с большим радиусом действия и низким энергопотреблением. Он имеет ряд ключевых особенностей, таких как защита передаваемых данных (использование современных алгоритмов шифрования), адаптивная скорость передачи, поддержка контроля качества предоставляемой услуги (QoS) и другие возможности, позволяющие при малом количестве базовых станций (одна станция способна покрыть площадь радиусом до 15 км) объединить десятки тысяч устройств в одной сети.

Во-вторых, современная инфраструктура IIoT не требует больших затрат. Недорогие датчики могут автономно работать до нескольких лет без подзарядки или замены элементов питания, выполняя свои задачи круглый год и при любой погоде. Ими можно оснастить

любое количество удаленных объектов, обеспечив тем самым качественный круглосуточный контроль над сложной разветвленной инфраструктурой, такой как магистральные трубопроводы, газораспределительные сети, добывающий фонд скважин. Обычно они имеют множество ответвлений и вдоль трубопроводов всегда расположено много оборудования, за которым нужно следить, поддерживать в рабочем состоянии. Информация, получаемая с умных датчиков, позволяет осуществлять непрерывный мониторинг, принимать сигналы о событиях, оперативно устранять неисправности и последствия инцидентов.

Важно понимать, что передовая концепция индустриального интернета вещей – это не только связь и датчики. Основной принцип, который отличает IIoT от простой АСУ ТП, – это комплексный анализ больших массивов собранных данных. Если инфраструктура датчиков – это «нервная система» месторождения, то ее «мозг» – цифровая платформа обработки данных реального времени, которая собирает и накапливает информацию и на ее основе анализирует текущее состояние актива. Именно она управляет объектами производства, предоставляя ролевой доступ к единой базе данных для всех участников процесса. На основе анализа строятся управленческие решения, направленные на повышение добычи, снижение трудозатрат, сокращение недоборов и других видов производственных потерь, снижение аварийности и др.

ВСЕ ПОД КОНТРОЛЕМ

Рассмотрим технологию на примере проекта, выполненного в рамках оснащения удаленного (до 100 км) скважинного фонда

добывающего предприятия. Он как нельзя лучше иллюстрирует покрытие ключевых потребностей предприятия нефтегазовой отрасли на средней стадии разработки. До внедрения технологий IIoT контроль над состоянием оборудования и режимами работы скважин осуществлялся очно. Посещение месторождений профильными специалистами сильно усложнялось погодными условиями – зимними снегопадами, весенними паводками и т.д. В случае обнаружения неполадок меры по их устранению принимались с большой задержкой, из-за чего предприятие терпело значительные убытки либо это приводило к серьезным авариям и экологическому ущербу.

Для устранения проблемы было необходимо решить две ключевые задачи: сделать объекты удаленной инфраструктуры источниками достоверной информации и обеспечить непрерывный сбор, анализ и составление отчетности по этим данным. С этой целью было создано комплексное решение, включающее мощную сеть передачи информации на основе LoRaWAN и платформу для анализа данных реального времени. Процессы аналитики и удаленного управления фондом построены на базе российского решения AVIST (собственная разработка ITPS) с установленным модулем AVIST.Operation, предназначенным для мониторинга и оперативного управления событиями. Выбор решения обусловлен возможностью оперативной обработки большого числа различных производственных параметров – до нескольких миллионов.

Реализация проекта сразу позволила закрыть потребность в непрерывном мониторинге состояния производства

ОТКРЫВАЯ НОВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ, ДОБЫВАЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ВСЕ БОЛЬШЕ УДАЛЯЮТСЯ ОТ ЦИВИЛИЗАЦИИ, РАЗВИВАЯ АКТИВЫ В ЖАРКИХ ПУСТЫНЯХ ИЛИ, НАОБОРОТ, ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ. ВСЕ БОЛЬШЕ РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ СКВАЖИНАМИ И ЦЕНТРАМИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ УПРАВЛЯТЬ СВОИМИ АКТИВАМИ ГИБКО, А ГЛАВНОЕ – БЫСТРО.



и оперативном управлении удаленным скважинным фондом. При этом существенно сократилась потребность в выездах операторов на месторождения. Компания отслеживает происходящее на объектах в дистанционном режиме и оперативно реагирует на события, минимизируя непредвиденные простои и их последствия. Этот эффект достигнут за счет оснащения объектов инфраструктуры датчиками и сбора параметров работы скважин (давление, температура, загрузка, сопротивление изоляции и др.). Внедрение AVIST.Operation – передового инструмента аналитики – позволило обеспечить эффективное управление добычей на основе анализа текущего состояния актива и составления сводной отчетности об основных параметрах работы скважин (потери за сутки, план-факт по месячной добыче, валидированные

ИНФОРМАЦИЯ, ПОЛУЧАЕМАЯ С УМНЫХ ДАТЧИКОВ, ПОЗВОЛЯЕТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ НЕПРЕРЫВНЫЙ МОНИТОРИНГ, ПРИНИМАТЬ СИГНАЛЫ О СОБЫТИЯХ, ОПЕРАТИВНО УСТРАНЯТЬ НЕИСПРАВНОСТИ И ПОСЛЕДСТВИЯ ИНЦИДЕНТОВ.

замеры, изменение статуса скважины по фонду и др.).

На основе собранной информации принимаются все управленческие решения компании и составляются прогнозы событий, способных повлиять на производственные процессы. В результате потери снижены на 3–8 %, аварийность – до 12 % (решение контролирует параметры оборудования и сигнализирует о признаках неисправности задолго до фактического сбоя), скорость реакции на инциденты повышена до 20 % (в системе прописаны соответствующие сценарии действий). Вся информация доступна для пользователей с мобильных устройств. В совокупности эти возможности обеспечивают

предприятию существенную экономию и стабильное выполнение плана по добыче в краткосрочной и долгосрочной перспективе.

Что немаловажно, сейчас подобные задачи можно успешно решать в дистанционном режиме, предоставляя все необходимые ИТ-инструменты как сервис. Такая модель позволяет снизить капитальные инвестиции и ускорить получение целевых эффектов.

ЧЕМ БОЛЬШЕ ДАННЫХ, ТЕМ ЛУЧШЕ

Подведем итог. Для того чтобы актив приносил прибыль в условиях современного рынка, необходимо, чтобы все объекты производства стали источниками информации,



модулями (интегрированное моделирование и планирование, управление потенциалом и т.д.), объединять все прикладные решения, используемые предприятием.

Ключевое отличие IIoT от устаревших методов автоматизации состоит в том, что эта концепция рассматривает предприятие в комплексе, делая все инструменты и данные интегрированными, а процессы – сквозными. Взяв этот принцип за основу, предприятие может получить новые уникальные преимущества. Например, реализуя

ПРОЦЕССЫ АНАЛИТИКИ И УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ФОНДОМ ПОСТРОЕНЫ НА БАЗЕ РОССИЙСКОГО РЕШЕНИЯ AVIST (СОБСТВЕННАЯ РАЗРАБОТКА ИTPS) С УСТАНОВЛЕННЫМ МОДУЛЕМ AVIST.OPERATION, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫМ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ СОБЫТИЯМИ.

работы оборудования с модельными значениями для выявления отклонений от утвержденного режима работы и в полной мере использовать функциональность виртуальных замеров в тех местах, где установка стационарных измерительных систем экономически нецелесообразна. И все это тоже осуществляется на основе данных, получаемых с умных датчиков.

Инфраструктура IIoT (разумеется, правильно спроектированная с учетом специфики предприятия), органично встроенная в производственные и операционные процессы, является одним из базовых элементов концепции «Интеллектуальное месторождение». Чем больше объектов станут источниками данных, чем больше система соберет информации, тем полнее будет аналитика, тем больше появится материала для выявления закономерностей и точнее будет прогноз. Технологию можно также использовать в качестве основы для внедрения методов машинного обучения, цифровых двойников, инструментов управления интегрированными планами на различных горизонтах планирования. Как многолетний комплексный IT-партнер компаний нефтегазового сектора, ITPS непрерывно совершенствует свои подходы к реализации концепции IIoT, повышая эффективность дистанционного управления активами, улучшая процессы взаимодействия между физическим и цифровым миром. ■

пригодной для мониторинга и аналитики. Мониторинг осуществляется при помощи энергоэффективных датчиков и беспроводной связи по протоколу LoRaWAN. Аналитика выполняется на базе передового решения, способного обрабатывать большие массивы информации в режиме реального времени. Группа компаний ITPS использует различные инструменты, в том числе собственное решение AVIST.Operation. Как правило, традиционные АСУ ТП и автоматизированные системы управления предприятием способны поддерживать лишь часть этого функционала, в то время как AVIST не только полностью закрывает задачу по мониторингу и оперативному управлению событиями, но и способно гибко подстраиваться под специфику и процессы каждого конкретного предприятия, дополняться функциональными

предиктивную модель управления техническим обслуживанием и ремонтом, выстраивая процессы управления этим блоком на отслеживании параметров работы оборудования в динамике, анализе и выявлении закономерностей, можно в корне изменить статистику по внеплановым ремонтам, сместив ее в сторону менее затратных профилактических работ. Другой пример – интеграция данных реального времени, получаемых с датчиков, с системами интегрированного моделирования месторождений (пласт – скважина – система сбора – система подготовки), что позволяет, с одной стороны, поддерживать используемые цифровые модели в актуальном состоянии и просчитывать различные сценарии эксплуатации месторождения с учетом текущего состояния разработки, а с другой – автоматически сравнивать фактические показатели



IT Professional Solutions

Группа компаний ITPS
115035, РФ, г. Москва,
Овчинниковская наб.,
д. 20, стр. 1, бизнес-центр
Central City Tower, эт. 7
Тел.: +7 (495) 660-81-81,
+ 7 (342) 235-32-75
E-mail: info@itps-russia.ru
www.itps.com