



Платформенный подход в решении задач строительства скважин

СЕРГЕЙ КОСЕНКОВ, ВЛАДИМИР ТУРЧАНИНОВ, ИВАН КУЗНЕЦОВ
ООО НПО «СНГС»

В мире высоких технологий не прекращается гонка на опережение, в которой участвуют высокотехнологичные компании, претендующие на роль лидеров в своей области рынка. Гонка предполагает использование новых идей, ноу-хау, алгоритмов или отлаженных технологий в достижении результата. В этой конкурентной борьбе возникают новые подходы с учетом имеющихся технологических достижений, которые, по нашему представлению, кардинально меняют весь процесс. Но, несмотря на актуальные достижения, одно остается неизменным – это ценности, которые достигаются за счет применения новых технологий.

В области строительства скважин у недропользователя и буровой компании неизменными остаются две ключевые задачи: обеспечить безаварийность проведения работ и снизить стоимость строительства скважины. Безаварийность в широком смысле предполагает отсутствие аварий и осложнений при строительстве скважин, недопущение пересечений стволов, предотвращение травматизма на буровой площадке. Снижение аварийности напрямую влияет на стоимость строительства скважины за счет сокращения времени на возможную ликвидацию последствий аварий, а также исключения дополнительных затрат.

Снижение стоимости строительства, в свою очередь, рассматривает широкий спектр задач: правильный выбор точки заложения и траектории скважины, составление оптимальной режимно-технологической карты строительства, использование подходящих типов долот и КНБК в целом и т.д.

Для решения задач безаварийности и оптимальной стоимости скважин всегда использовались контролирующие сервисы, такие как геолого-технологические исследования, удаленный мониторинг, видеонаблюдение и т.д. В настоящее время, как и в начале века, набор кон-

тролирующих скважинных сервисов остается неизменным, но принципиально меняются технологии оказания сервисных услуг.

В наше время на первый план выходят технологии из так называемой Индустрии 4.0, которые преследуют цель перехода к безлюдному производству, что в свою очередь также позволяет оптимизировать стоимость оказания услуг. Среди таких технологий стоит отметить промышленный интернет вещей, индустриальный блокчейн, большие данные, искусственный интеллект, программную и аппаратную роботизацию.

Для решения задач безаварийности и оптимальной стоимости скважин всегда использовались контролирующие сервисы, такие как геолого-технологические исследования, удаленный мониторинг, видеонаблюдение и т.д.

Для удобства использования новых технологий разработано большое количество информационных систем, стандартов, правил, протоколов и т.д., которые в большинстве своем являются свободно распространяемыми и получают развитие в т.ч. за счет коллективного вклада сообщества разработчиков. Примером могут служить системы IIoT – openHAB, ThingsBoard; блокчейн-системы – HyperLedger, OpenChain; библиотеки, реализующие алгоритмы работы с нейросетями, – TensorFlow, Keras; системы автоматизации бизнес-процессов с дальнейшим переходом в роботизацию – Camunda.

Органичное объединение информационных систем, реализующих различные взаимосвязанные функции, называется цифровой платформой. Цифровые платформы разделены на три основных типа – инструментальная, инфраструктурная и прикладная.

В области контроля строительства скважин современным инструментом для создания программно-аппаратных решений является система высокопроизводительной межсервисной программно-аппаратной конвергенции в ТЭК Унофактор (Unofactor®), реализуемая в виде цифровой платформы.

Первоначальной целью создания платформы была необходимость интеграции различных российских и зарубежных программных продуктов, а также использование элементов Индустрии 4.0 для решения задач управления жизненным циклом нефтегазового месторождения. Платформа Унофактор, являясь инструментальной платформой, позволяет создавать прикладные программные решения, которые именуются «Агрегаторами» в своих областях знаний. Платформа оперирует файлами оркестрации процессов, содержащими описа-

ние зависимостей и очередностей выполнения различных программ, работы информационных систем, микросервисов.

Унофактор предоставляет широкий и согласованный набор функциональных возможностей, используя которые пользователи платформы могут работать более эффективно и решать задачи более быстро и гибко. Открытость платформы позволяет осуществлять расширение ее функциональных возможностей не только заказчиком или исполнителем работ, но и третьей стороной – сообществом независимых платформенных разработчиков. За счет применения облачных технологий «СНГС-Облако», основанных на использовании Docker-контейнеров, и суперкомпьютерных аппаратных средств Унофактор обеспечивает доступ к высокопроизводительным вычислениям с применением модулей от различных производителей, объединенных в одну вычислительную цепочку. Вопросы достоверности и точности цифровых данных решаются с применением технологии блокчейн, реализованной в рамках программного комплекса SNGS_BCP, построенного на базе открытой системы OpenChain и являющегося составной частью микросервисной цифровой платформы Унофактор.

Примером прикладного агрегатора на платформе Унофактор является агрегатор цифрового бурения, состоящий из нескольких интегрированных агрегаторов – информационных систем (см. Рис. 1. «Принципиальная схема движения информации»). Наиболее интересным из представленных агрегаторов является Автоматизированная система выявления скрытого непроизводительного времени (далее – АМЭС). Данное программно-аппаратное решение приближает нас к безлюдной обработке и аналитике данных с буровой. Целевое предназначение системы – автоматический контроль сроков выполнения строительных работ, соответствие плану, выявление скрытого непроизводительного времени.

Ключевой аппаратный инструмент системы – автономный, удаленно настраиваемый промышленный компьютер «DataUnit», который выполняет функции независимого сервера данных на уровне буровой площадки. В устройстве реализованы элементы Edge вычислений – на уровне буровой для административного персонала предоставляется аналитическая информация (см. Рис. 2. «Программно-аппаратный комплекс DataUnit»)

Ключевой программный инструмент системы – программная конфигурация на платформе Унофактор, объединяющая в себе более 200 микросервисов и прикладных программ. В синхронном режиме функционируют задачи получения информации со скважины от устройств DataUnit, проверки достоверности, распознавания операций, сравнение с планом, построение аналитики и прогнозирование.

Применение агрегатора позволяет добиться следующих результатов:

- ◆ Снижение трудозатрат инженерного персонала;
- ◆ Улучшение производственной дисциплины;
- ◆ Получение объективной оценки работы персонала, ос-



РИС.1. ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ДВИЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ



Источник: Составлено авторами

- нованной на ключевых показателях эффективности;
- ◆ Проведение классификации бригад и буровых подрядчиков по показателям эффективности с дальнейшим выходом на премиальные поощрения и штрафные санкции;
 - ◆ Хранение достоверных первичных данных при необходимости разбора осложнений и аварий (см. Рис. 3. «Выходные аналитические формы агрегатора АМЭС на платформе Унофактор»).

Создание агрегатора АМЭС можно было бы провести классическим для информационной системы способом, т.е. разработать монолитный программный продукт, подключающийся к базе данных и передающий информацию с уровня буровой на уровень управления. Интеграция с программным обеспечением от других разработчиков происходила бы на уровне форматов данных и ручных запусков сторонних программных средств. Однако в быстроразвивающемся мире ИТ,

предусматривающем более тесную системную интеграцию в «один клик», перспектива такой разработки сомнительна.

Рассмотрим преимущества платформенного подхода построения программных продуктов в нефтегазовом сервисе в целом, включая задачи контроля процесса строительства скважин.

МИКРОСЕРВИСНЫЙ ПОДХОД

Такой подход позволяет максимально использовать в новой разработке все накопленные программные коды. Как из кирпичей возводится новое здание, так из имеющихся микросервисов для расчета, передачи, визуализации и т.д. можно собрать конфигурацию для нового программного агрегатора. А цифровая платформа за счет системы оркестрации дает возможность запустить взаимодействие микросервисов в новом программном решении (см. Рис. 4. «Менеджер микросервисов для агрегатора АМЭС»).

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

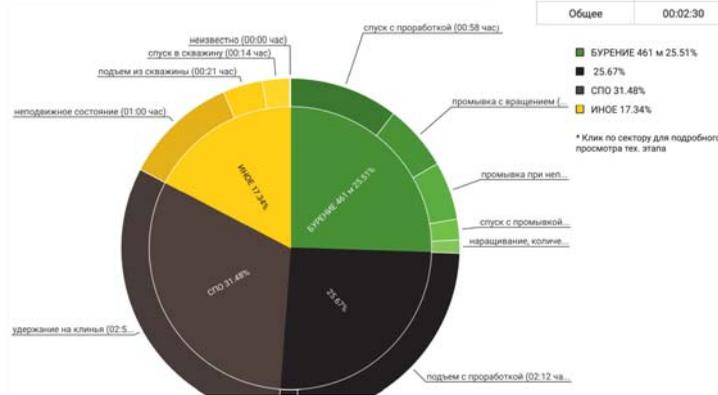
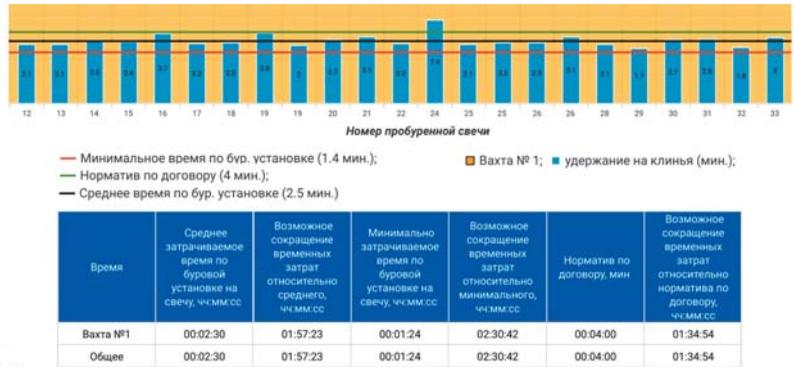
Использование цифровой платформы позволяет осуществить переход к модели промышленного интернета вещей (IIoT), реализующего организационно-технологическую трансформацию текущей деятельности в сторону безлюдного производства. Снятие замеров, контроль качества происходит со встроенных промышленных датчиков в автоматизированном (роботизированном) режиме, без участия человека. Это значительно упрощает работу и повышает качество собираемых данных.

РИС. 2. ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС DATAUNIT



Источник: Составлено авторами

РИС.3. ВЫХОДНЫЕ АНАЛИТИЧЕСКИЕ ФОРМЫ АГРЕГАТОРА АМЭС НА ПЛАТФОРМЕ УНОФАКТОР



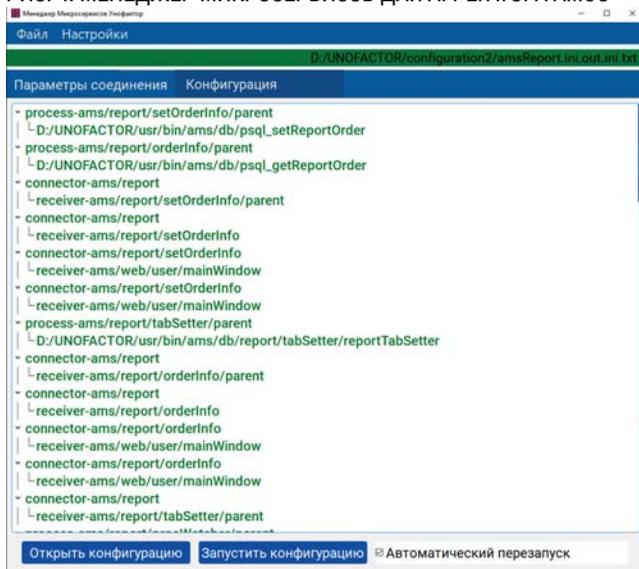
Источник: Составлено авторами

Единая шина данных

Платформенная интеграция предоставляет возможность создавать кросс-вендорные информационные потоки через единую шину данных из одного программного решения в другое. Это достигается за счет на-

пания программ-коннекторов, интегрирующих большие информационные системы – монолитные программные решения – в используемую конфигурацию. Такой подход позволяет, в том числе, оптимизировать затраты на приобретение стороннего ПО, за счет покупки только необходимых функциональных частей ПО.

РИС. 4. МЕНЕДЖЕР МИКРОСЕРВИСОВ ДЛЯ АГРЕГАТОРА АМЭС



Источник: Составлено авторами

Магазин готовых микросервисов

Создавая программные продукты на цифровой платформе, можно использовать готовые инструменты – микросервисы, разработанные другими участниками или компанией-оператором платформы. Среди таких инструментов могут быть, например, микросервисы для доступа к данным по потоку WITSML, микросервис подтверждения достоверности данных по технологии блокчейн, микросервис с нейросетевыми расчетами и т.д.

Таким образом, создание агрегаторов – информационных систем в области контроля за строительством скважин – является оптимальным решением по сравнению с написанием программного кода с нуля, с точки зрения экономии временных и финансовых затрат, а также качества создаваемой информационной системы. Это подтверждается общим трендом в ИТ-индустрии, предполагающим переход к low-code программированию, дающему возможность создать или изменить программу/информационную систему простому бизнес-аналитику, не обладающему навыками классического программирования. 🚀