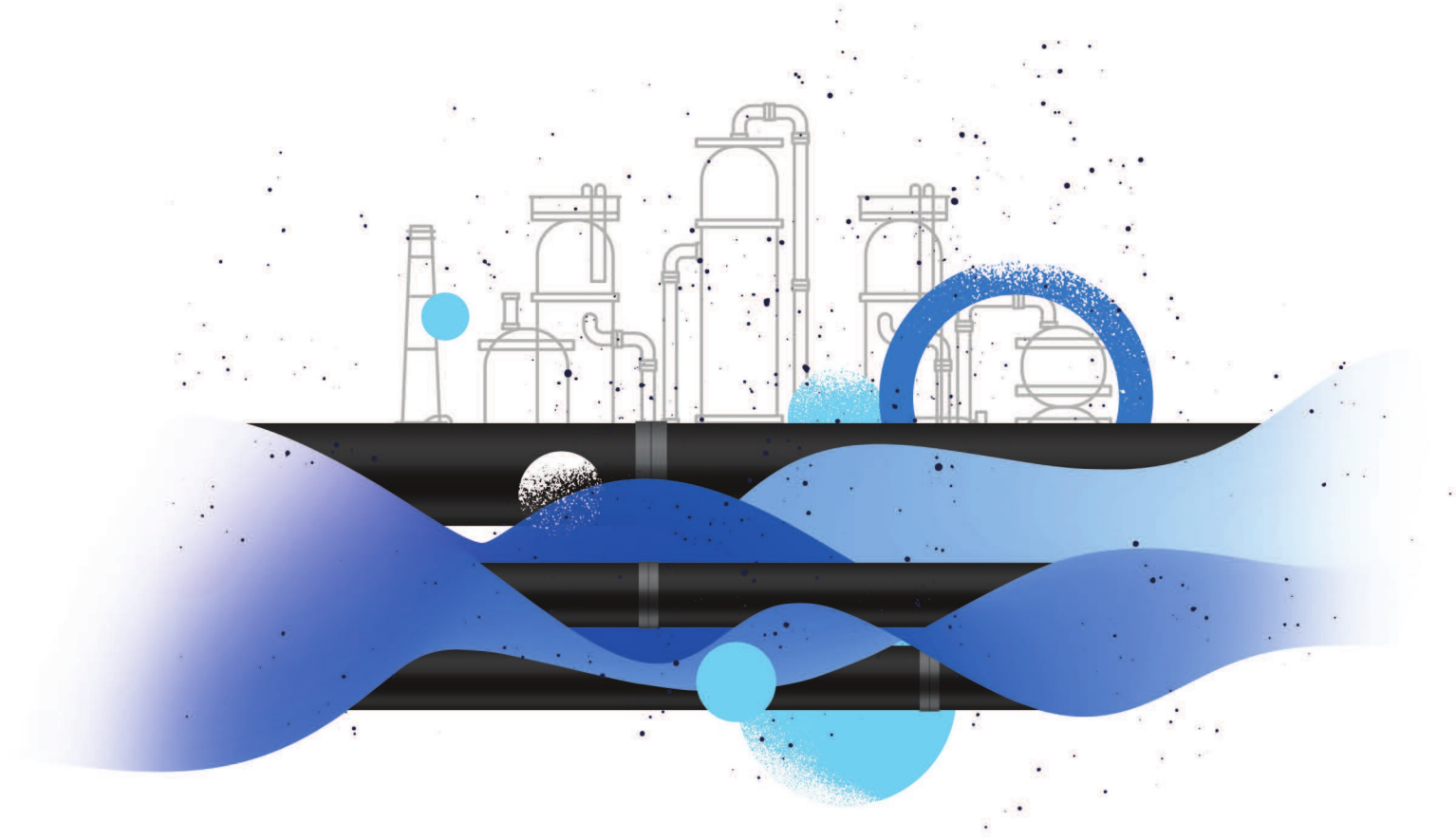
ISSN 0016-5581

ГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

№ 3
830 I 2022

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



42 ГИДРАТООБРАЗОВАНИЕ ПРИ ДОБЫЧЕ ГАЗА НА ЧАЯНДИНСКОМ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ. ЧАСТЬ 2. ГАЗОКОНДЕНСАТНЫЕ СКВАЖИНЫ

52 НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПУСКОВЫХ ОПЕРАЦИЙ НА МАГИСТРАЛЬНОМ ГАЗОПРОВОДЕ «СИЛА СИБИРИ»

80 ОПТИЧЕСКИЙ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ ПОЖАРООПАСНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ВЫБРОСОВ СЖИЖЕННЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ В АТМОСФЕРУ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫМИ ТРЕХКАНАЛЬНЫМИ ГАЗОАНАЛИЗАТОРАМИ

КАК ЗАПУСТИТЬ КОНВЕЙЕР УСПЕШНЫХ БИЗНЕС-КЕЙСОВ. ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА РОССИЙСКОЙ ПЛАТФОРМЕ AVIST OIL&GAS

Л.И. Тихомиров, руководитель ITPS

Р.И. Камалов, заместитель генерального директора ITPS по решениям для нефтегазового сектора

А.С. Крохалев, директор по цифровой трансформации нефтегазовых компаний ITPS

А.С. Овчинников, начальник управления интегрированного моделирования ITPS

Цифровое месторождение (интеллектуальное месторождение, IFIELD) – один из основных трендов в нефтегазовой отрасли на ближайшее десятилетие. Подходы к цифровизации активов меняются, становятся более основательными, комплексными. Ключевые игроки рынка осознали, что даже самый современный инструмент сам по себе не дает ожидаемых эффектов. Необходимы новые методологии, компетенции, регламентированные и взаимосвязанные процессы – и все это нужно получить как можно быстрее, не погружаясь в многолетние программы по трансформации. Сейчас на это попросту нет времени.

За 18 лет работы на нефтегазовом рынке эксперты компании ITPS построили множество концептуальных ИТ-решений на самых разных месторождениях: на малых (20–30 скважин) и больших (более 1500 скважин), на гринфилдах и браунфилдах, на суше и шельфе, на нефтяных, газовых и нефтегазоконденсатных. И практически везде добивались целевых бизнес-эффектов. На основе этого уникального проектного опыта разработан специализированный программный инструмент, позволяющий построить экономически эффективное управление промыслом, – AVIST Oil&Gas. С помощью этой платформы добывающая компания может не просто достичь каких-либо целевых эффектов, а поставить процессы оптимизации на поток и генерировать бизнес-кейсы на постоянной основе. Расскажем об основных моментах, как это сделать.

ДОВЕРЯЯ ЦИФРАМ

В практике ITPS был случай, когда у клиента годовой план составлял 3990 тыс. м^3 сырья, а после просчитывания эффекта от запланированных мероприятий на модели оказалось, что ожидаемый результат составит всего 3594 тыс. м^3. К счастью, эту проблему можно было решить. Анализ многовариантных сценарных расчетов, выполненных через AVIST Oil&Gas, позволил выявить 132 потенциальные скважины для корректировки технологических режимов и ввода-вывода из бездействия, рассчитать индекс потенциала месторождения и подобрать оптимальные сценарии добычи, которые в итоге обеспечили выполнение плана.

Так выглядит классический пример того, как интегрированное моделирование (ИМ) помогло сохранить рентабельность актива. Надо сказать, что именно угроза невыполнения плана по добыче зачастую становится отправной точкой для крупных организационных преобразований и перехода на современные методы управления активом при помощи цифрового моделирования. Представьте: запасы есть, потенциал есть, а план не выполняется. Или есть проблема частого отказа оборудования, запланированные мероприятия не приносят нужного эффекта. Или на месторождении планируются реконструкция, ввод новых мощностей. Здесь важно не ошибиться с проектными решениями, выбрать оптимальное оборудование – словом, обеспечить эффективность инвестиций.

В таких вопросах нельзя действовать без предварительной оценки, поэтому компании и прибегают к технологиям digital twins, ожидая от них ответа на все интересующие вопросы в цифрах. Модель позволяет рассчитать потенциал месторождения, скважин, каждого узла в отдельности. Помогает понять, как те или иные изменения технологических режимов скажутся на выполнении плана как на краткосрочном, так и на стратегическом горизонтах. Но здесь есть много нюансов.

Зачастую нефтегазовый рынок ставит знак равенства между понятиями цифрового двойника и модели. Это не совсем так. Интегрированная модель – прекрасный инструмент, однако его нужно непрерывно подпитывать актуальными данными. Без них она статична и не отражает реальной картины производства, а без учета исторических данных нельзя ничего анализировать, выявлять законо-

мерности. Отсюда возникает задача по организации непрерывного сбора данных реального времени с датчиков и системной структуризации больших информационных массивов геолого-геофизических и промысловых данных. Без этого модели не могут работать.

Для того чтобы ИМ стала именно двойником и позволяла воспроизводить различные сценарии добычи с целью выбора наиболее выгодного с точки зрения экономики, необходимо разобраться во всей производственной информации. Для этого ITPS помогает заказчикам создавать банки данных. Понятно, что компания не может тратить много времени на создание единого системного хранилища, поэтому действует через индексацию всех данных, которые содержатся в информационных системах, на файловых ресурсах, компьютерах геологов, в архивах, отсканированных документах и т.д. Эта передовая технология позволяет быстро структурировать большие массивы информации и обеспечить к ней доступ для всех задействованных специалистов.

По принципу работы такая база напоминает поисковую систему Google, которая понимает язык этих данных. Это существенно меняет механизмы работы персонала. Яркий тому пример – кейс ПАО «Татнефть», когда изначально 70 % времени сотрудники Центра моделирования тратили на поиск нужных данных. Внедрение банка данных позволило минимизировать эти трудозатраты и направить ресурсы на работу с моделями и принятие решений.

ВИРТУАЛИЗАЦИЯ И УМНЫЙ «УСКОРИТЕЛЬ»

Итак, для того чтобы перейти к предиктивному управлению разработкой и добычей на основе интегрированных операций, необходимо сделать следующие шаги: собрать ИМ из разрозненных моделей-компонент (пласт, скважина, наземная инфраструктура, подготовка, экспорт, экономика);

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ AVIST OIL&GAS НАПРЯМУЮ СВЯЗАНА С ПРОБЛЕМАТИКОЙ, С КОТОРОЙ КОМПАНИЯ ПОСТОЯННО СТАЛКИВАЛАСЬ ЗА ГОДЫ РАБОТЫ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ.

обеспечить наполнение ИМ накопленными геолого-геофизическими и промысловыми данными и фактическими текущими данными о работе месторождения, обеспечить регулярное обновление данных, добиться требуемой сходимости модели.

Помимо создания базы данных, зачастую требуется дооснащение датчиками, чтобы все необходимые элементы производственной инфраструктуры стали источниками достоверной информации. Этот вопрос ITPS оперативно решает, используя технологии IIoT от своего партнера АО «ЭР-Телеком Холдинг», позволяющие развернуть инфраструктуру передачи данных экономично и в сжатые сроки.

Далее необходимо создать кросс-функциональный центр компетенций для отработки сценариев добычи на ИМ и генерации идей, как повысить эффективность актива. Например, центр управления добычей (ЦУД) – обособленная структурная единица, в которой работают специалисты различного профиля (инженеры по моделированию, технологи, геологи, инженеры по качеству данных и др.). Создание такого центра – уже серьезный шаг к эффективному управлению, поскольку именно подобное интегрированное кросс-функциональное подразделение помогает развивать необходимые компетенции, совершенствовать процессы управления и добиваться долгосрочных эффектов.

В этой схеме есть еще один немаловажный компонент – это специализированная платформа для интеграции потоков данных и развертывания прикладных инструментов планирования, моделирования и аналитики. На рынке существует несколько решений этого класса, одним из которых является российская интеграционная платформа AVIST OiI&Gas (собственная разработка ITPS).

История создания AVIST OiI&Gas напрямую связана с проблематикой, с которой компания постоянно сталкивалась за годы работы на месторождениях. Типовые задачи, решаемые в ходе проектов, сводились к следующему: отрегулировать динамику добычи, сохранить энергетику пласта, определить экономичные режимы работы оборудования, снизить себестоимость при сохранении планового объема добычи, обосновать план инвестиционных и операционных мероприятий. Все вышеперечисленные вопросы успешно решаются при помощи ИМ, однако здесь же возникает ряд задач, требующих немедленного решения:

– самое важное – обеспечить достоверность и полноту информации. Нефтегазовый промысел генерирует большое число различных параметров, которые характеризуют протекание технологического процесса: давление и температура на скважинах, параметры работы погружного оборудования, замеры объемов добываемой продукции, давление и температура трубопроводов, статусы по запорно-регулирующей арматуре, положение устьевых и линейных штуцеров, частоты установки электроприводного центробежного насоса и качания штангового глубинного насоса, уровень напряжения и т.д. 28 000 параметров, как это было у ITPS на газовом месторождении в Узбекистане, или 100 000 в Ираке – это сравнительно небольшие цифры. Бывают гигантские объемы, превышающие полмиллиона различных данных – и со всеми нужно работать;

– ИМ должна быть все время наполнена свежей информацией, и ручной ввод всех необходимых данных – задача непомерно трудоемкая, особенно если речь идет о больших месторождениях с десятками и сотнями скважин;

– процессы интегрированного моделирования, как бы хорошо они ни были выстроены, всегда должны учитывать данные смежных систем, планы мероприятий, взаимное влияние различных компонентов актива;

– для того чтобы ИМ приносила систематический эффект, она должна использоваться в повседневной деятельности актива, и для этого нужны специальные компетенции. Руководители и специалисты ЦУД, отделов разработки, промысловые геологи не могут работать со специализированным прикладным программным обеспечением (ПО) для моделирования, их компетенции заключаются не в этом.

Именно для решения этих задач был разработан необходимый инструментарий, который сегодня входит в комплексное решение AVIST Oil&Gas. Создание платформы началось в 2014 г., за это время функциональность и технические возможности значительно выросли, с инструментом стало проще работать.

Сегодня решение позволяет виртуализировать все процессы и создать полноценный цифровой двойник, объединить все потоки разрозненных данных, обеспечить их валидацию, ускорить процессы работы с ИМ, дать специалистам различного профиля возможность комфортной работы с помощью простых и понятных интерфейсов. AVIST Oil&Gas успешно работает с моделями, реализованными как на отечественном (RFD), так и зарубежном прикладном ПО (Petroleum Experts, Roxar, Schlumberger и др.).

Главная ценность AVIST Oil&Gas заключается в том, что решение помогает нефтегазовой компании быстрее взять на вооружение технологии ИМ, быстрее начать с ними работать. Решение не требует перестройки существующей ИТ-инфраструктуры и может предоставляться на основе сервисной модели. Важно отметить, что сейчас такой вариант партнерства набирает популярность, поскольку позволяет ЦУД получить сразу же все необходимые инструменты и компетенции, чтобы запустить тот самый конвейер бизнес-кейсов, о котором сказано в самом начале.

Именно регулярность в оптимизационных мероприятиях позволяет получить долгосрочные эффекты и лучше раскрыть потенциал актива. Используемая в качестве инструмента для работы с поиском технологических и производственных потенциалов, платформа AVIST Oil&Gas позволяет на краткосрочном горизонте обеспечить оптимизацию технологических режимов работы оборудования, а на среднесрочном и стратегических горизонтах обосновать инвестиционное планирование, направленное на запуск новых объектов.

С ЧЕГО НАЧАТЬ

Конечно, встать на путь комплексных преобразований непросто – и здесь ITPS наработала методику, которая помогает клиентам правильно войти в цифровизацию. Первостепенная задача – исключить проблему информационной недостаточности оперативных и предиктивных данных, обеспечив их непрерывное поступление и обработку в системах моделирования. Далее необходимо обеспечить консистентность имеющихся данных, исключить возможность их некорректной интерпретации. Как правило, уже на этом этапе становятся видны ключевые области оптимизации, где применение цифровых технологий может дать наиболее ценный эффект.

Важный момент: речь идет не просто о внедрении цифровых систем, а о решении конкретных бизнес-задач, которые, в свою очередь, ориентированы на реализацию бизнес-стратегии компании. Зачастую необходимо перестраивать организационную структуру, создавать процессную модель, менять и прописывать регламенты вплоть до конкретных должностных инструкций.

Каждый проект реализуется с учетом всех основных аспектов компании: требования к персоналу, процессы, организационная структура, информация и технологии. При этом прорабатываются все шесть архитектурных слоев (начиная с организационной структуры компании и заканчивая технической архитектурой), конкретизируя изменения, которые произойдут на каждом из уровней.

До начала проекта необходимо идентифицировать проблемы и ситуации, которые компания хочет решить при помощи цифровых инструментов: риск невыполнения плана, нехватка или недостоверность данных, неэффективные мероприятия и инвестиции, ошибки в планировании и т.д. Все эти вопросы анализируются вместе с клиентом. ITPS выдвигает

гипотезы решения и выбирает пилотный участок, на котором можно эти гипотезы проверить. Это может быть группа скважин, отдельная технологическая линия или какое-либо месторождение целиком.

В качестве пилотного участка лучше выбрать наиболее проблемный, чтобы эффекты были значительнее. Важно правильно подобрать конфигурацию ИМ, исходя из конкретных задач: где-то критична модель с полноценной гидродинамической моделью, где-то достаточно упрощенной модели пласта и т.д.

Как правило, пилотный проект включает создание моделей компонент, сборку ИМ, интеграцию решения с цифровым инструментарием, выполнение тестовых расчетов и проведение мероприятий для проверки гипотез. На основе полученных результатов принимается решение о дальнейшем тиражировании ИМ на другие объекты актива.

МАКСИМУМ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Ключевая цель цифровизации операционных и производственных процессов – повысить экономическую эффективность всех мероприятий, которые выполняются или планируются на месторождении. Вставая на путь инновационного развития, каждое предприятие должно отдавать себе отчет в том, что цифровая трансформация – это не просто внедрение новых инструментов, это переход от устаревшего состояния к целевому посредством последовательных преобразований. Как правило, ожидаемый бизнес-эффект просчитывается до начала проекта. Пример: цифровой двойник на одном из активов заказчика. Сегодня система круглосуточно сопровождает работу более 600 скважин. Ожидаемый экономический эффект от использования данной технологии – 3,3 млрд руб. до 2030 г. Дополнительная накопленная добыча предприятия превысит 800 тыс т нефти и 1,3 млрд м^3 газа.

ITPS помогает заказчикам не только определиться с целями цифровизации, но и разрабатывать концептуальные ИТ-стратегии и новые процессные модели, в которых все аспекты предприятия работают на достижение заданного бизнес-результата. При правильном подходе к проектной деятельности цифровые инструменты становятся важной частью непрерывных процессов. Это возможно при соблюдении следующих условий:

– управление добычей и разработкой выполняется междисциплинарной командой специалистов, которые работают в единой информационной среде с удобным доступом ко всей нужной информации;

– компетенции по работе с цифровым двойником сосредоточены внутри специализированного структурного подразделения (ЦУД);

– в этой модели платформа AVIST Oil&Gas служит звеном интеграции для ИМ и массивов данных, а также дополняет инфраструктуру необходимым функционалом. Управление потенциалом актива выполняется на базе модели ограничений. Ежемесячно формируется интегрированный производственный план (30 + 60 дней) и технологический режим работы скважин и оборудования на основе оптимизационных и прогнозных расчетов на интегрированной модели актива. Оперативное управление добычей осуществляется на основе данных реального времени и управления событиями.

AVIST Oil&Gas позволяет решить четыре ключевые задачи ЦУД: оптимизация, валидация, мониторинг и прогнозирование. Оптимизация представляет собой поиск лучшего сценария разработки и эксплуатации месторождения, который отвечает заданным целевым критериям. Валидация необходима для оценки достоверности замеров, обеспечения полноты и качества данных, с которыми работает модель. Мониторинг позволяет понимать, что происходит с месторождением здесь и сейчас, осуществлять контроль выполнения плана, учитывать потери и недоборы. Прогнозирование помогает понять, как запланированные мероприятия повлияют на объем добычи и экономику в целом.

Описанный подход приносит значительный эффект на всех стадиях разработки и эксплуатации месторождений, различаются только типовые задачи, которые возлагаются на ИМ. На этапе проектирования и обустройства актива модель дает ответы на вопрос, какие необходимо создать технологические условия для полноценной реализации потенциала, когда и в каком порядке вводить новые скважины, требуется ли дооснащение и т.д. На разных стадиях эксплуатации актива ИМ помогает выявить причины снижения добычи, найти оптимальные сценарии управления. И чем больше срок эксплуатации месторождения, тем выше потребность в интеллектуальном управлении и точном прогнозировании.

Стоит отметить, что реализовать подобную концепцию своими силами – задача слишком трудоемкая и неоправданно долгая для нефтегазовой компании, которая хочет получить новые конкурентные преимущества чем раньше, тем лучше. ITPS помогает партнерам сделать первые шаги и получить целевые бизнес-эффекты в течение 2–3 мес. (до полугода), сформировать концепцию и пошаговый план по системному повышению экономической эффективности актива на основе современных интеллектуальных систем. ■

ITPS
IT Professional Solutions

Группа компаний ITPS
115035, Россия, г. Москва,
Овчинниковская наб., д. 20,
бизнес-центр Central City Tower,
стр. 1, эт. 7
Тел.: +7 (495) 660-81-81,
+ 7 (342) 206-06-75
E-mail: info@itps-russia.ru
www.itps.com

на правах рекламы