

НАША НОВАЯ НЕФТЬ

О добыче нефти часто говорят так, будто это что-то плохое. Мол, воткнул трубу в землю — и соби-
рай ренту. Это не было правдой даже во времена братьев Нобелей, теперь же и подавно не имеет
ничего общего с реальностью. Современное нефтяное месторождение ничуть не менее техноло-
гично, чем ядерный реактор, а современные нефтяники — не чумазные парни в касках, которые
так хорошо смотрятся на снимках, а специалисты в области компьютерных технологий. Образ-
цом такого подхода служит проект «Интеллектуальное месторождение» ПАО «ЛУКОЙЛ».

ПАО «ЛУКОЙЛ»

Месторождение находят, обустривают, эксплуатируют. Бурятся одни скважины, выходят из строя другие. Строится и модернизируется наземная инфраструктура. Наконец месторождение истощается, его выводят из эксплуатации и переоборудуют, например, в подземное хранилище газа. И в течение всего жизненного цикла его сопровождает «цифровой двойник» — интегрированная математическая модель всей производственной цепочки, встроенная в бизнес-процессы компании и ее IT-архитектуру. Множество факторов — от пластового давления до ситуации на рынке — анализируются, сводятся воедино и составляют основу, на которой геологи и технологи принимают оперативные решения и строят планы развития.

Во всем нужна система

Так в идеале функционирует проект «Интеллектуальное месторождение» компании ЛУКОЙЛ. Увы, наш мир не идеален. Примеры, когда «двойник» создается для месторождения, на котором пока нет ничего, кроме разведочной скважины и нескольких десятков датчиков, есть, но немногочисленны. В основном интегрированные модели сейчас строятся для уже работающих месторождений, в том числе тех, сроки эксплуатации которых исчисляются десятилетиями. На сегодняшний день работают уже более 20 моделей, а до 2025 года интегрированные модели будут построены по всем приоритетным месторождениям компании.

«Интеллектуальное месторождение» в компании определяют как совокупность организационных, технологических и информационных решений, позволяющих эффективно управлять месторождениями. В центре располагается интегрированная модель, в которой учитывается более 40 параметров производственной цепочки «от пласта до потребителя». «Сердце» модели — это информация о работе пласта, скважин и оборудования, а также программное обеспечение для интегрированного моделирования. В основе лежат физико-математические алгоритмы, позволяющие объединять данные производственных и учетных систем с системами интегрированного и гидродинамического моделирования — проводить детальный анализ сценариев добычи, сравнивать их между собой и выбирать из множества вариантов самый оптимальный.

Система позволяет проводить регулярный перерасчет производственных показателей для последующей оптимизации технологических параметров в случае их отклонения от оптимальных. «Месторождение живет, меняются его параметры. Мы учимся прогнозировать, учитывать эти изменения и заранее планировать компенсационные мероприятия там, где это необходимо и возможно», — говорит начальник департамента обеспечения добычи нефти и газа ПАО «ЛУКОЙЛ», руководитель проекта «Интеллектуальное месторождение» Азат Хабибуллин.

Если раньше цифровые технологии имели ограниченное распространение, то сейчас, понятно, что, на пороге их массового применения, мы просто обязаны быть в авангарде

Еще несколько лет назад разные службы — экономическая, технологическая, геологическая и прочие — работали автономно, каждая по своему направлению, рассказал «Ъ-Науке» генеральный директор ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» Вадим Воеводкин. Его подразделение как раз и занимается созданием (а впоследствии и актуализацией) интегрированных моделей месторождений. Использовались и системы моделирования — как на этапе подготовки к эксплуатации, так и в течение всего жизненного цикла месторождения. Но технологии эти были дороги и применялись локально: бралась какая-то одна проблема, которую моделировали в специальном программном комплексе и предлагали решение, зачастую без учета воздействия на связанные объекты. Например, рост дебета скважины в результате гидроразрыва пластов рассчитывался, а снижение добычи на соседних скважинах с возможным выходом насосного оборудования на неоптимальные режимы работы — уже нет.

Сегодня появилась возможность перейти к комплексному подходу в управлении процессами. Для этого в нефтегазодобывающих подразделениях компании создаются центры интегрированных операций (ЦИО), в которые стекается вся информация о технологических процессах на месторождении. Эта информация анализируется, в частности, сравнивается с показателями, которые рассчитываются на модели для стабильно работающей системы. Расхождение реальных и расчетных параметров служит поводом для работающей в ЦИО мультидисциплинарной команды специалистов обратить внимание на возможные проблемы.

«Раньше было как: идет оператор, видит, что скважина остановилась — а у него же десятки других скважин, которые он должен обойти, — и он приходил и передавал информацию об инциденте уже в конце рабочего дня», — говорит Вадим Воеводкин. Фактически к устранению неполадок приступали с опозданием на сутки, а то и больше. Сегодня месторождения оснащаются средствами измерения и передачи данных, чтобы видеть информацию онлайн. Сегодня уже виден эффект от повышения скорости принятия и качества решений на оснащенных интегрированными моделями месторождениях.

Кроме того, налицо повышение стандартов промышленной безопасности. Внедрение интегрированного моделирования, совершенствование систем мониторинга технологических процессов дали возможность настройки систем на оптимальный режим работы. В результате на объектах, оснащенных интеллектуальными системами, за все время их работы (с 2015 года) не было зафиксировано ни одного серьезного инцидента.

Применение цифровых технологий на месторождениях на поздних стадиях разработки призвано в том числе продлить их продуктивный период. «Сдвиг