

как это делается

основной российской добычи в регион Восточной Сибири и арктическую зону не сможет полностью компенсировать естественное снижение добычи на выработанных месторождениях Западной Сибири и Волго-Уральского региона», — утверждалось в прошлогоднем отчете Международного энергетического агентства. «Интеллектуальное месторождение» — очень мощный инструмент поддержания экономически оправданной добычи именно на старых месторождениях», — парирует Азат Хабибуллин.

От Ирака до Сибири

История проекта началась в 2011 году, когда была построена концепция обустройства и развития месторождения Западная Курна-2 в Ираке. Стремление сделать месторождение максимально цифровым диктовалось несколькими соображениями. Первое — сокращение издержек и максимизация прибыли. Второе — снижение рисков для персонала. Ирак оставался Ираком, еще за несколько лет до начала работ в ЛУКОЙЛе на все вопросы о Курне категорически отвечали, что, пока не прекратится стрельба, компания и близко не подойдет к иракской нефти. После прекращения боевых действий опасность снизилась, но не исчезла.

Примерно в то же время концепцию интегрированных операций создали для одного из крупнейших активов ЛУКОЙЛа — месторождения Южный Ягун в Западной Сибири, освоение которого началось еще в 1982 году. По результатам этих проектов и опыта, полученного при создании моделей в Казахстане и Узбекистане, было принято решение о масштабировании этих наработок на другие активы. В 2014 году «Интеллектуальное месторождение» оформилось в проект на уровне компании, и началась работа по проектированию и созданию центров интегрированных операций, а в 2016-м первый такой центр на территории РФ заработал в ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь».

«Если раньше цифровые технологии имели ограниченное распространение, то сейчас понятно, что на пороге их массового применения мы просто обязаны быть в авангарде, чтобы оставаться эффективной высокотехнологичной компанией», — говорит Азат Хабибуллин. Речь прежде всего идет о средствах сбора, передачи и хранения информации и моделирования. Впрочем, выделить какую-то одну технологию и сказать, что именно ей мы обязаны появлением «Интеллектуального месторождения», нельзя, утверждает Вадим Воеводкин. Только комплексное применение всех технических новшеств позволяет, во-первых, разместить датчики на скважинах и объектах инфраструктуры. Во-вторых, оперативно передавать эту информацию. И, в-третьих, — так же оперативно эту информацию анализировать в ЦИО и использовать при принятии решений.

Цифровые люди

Именно с проблемой качества информации пришлось столкнуться специалистам «ЛУКОЙЛ-Инжиниринга» при разработке интегрированных моделей. Так, адаптация одной из моделей к реальности заняла несколько месяцев! «До недавнего времени различная информация — о скважинах, о ремонтах, о давлениях и прочем — находилась в разных хранилищах, в разных программных продуктах, — рассказывает Вадим Воеводкин. — И когда начали делать интегрированную модель и сводить полученные разными путем данные, они просто не сошлись».

Качество данных, полученных 40–50 лет назад, также требует оценки. Чтобы избежать этих проблем в будущем, в «ЛУКОЙЛ-Инжиниринге» запустили проекты единого информационного пространства и единого банка данных, куда будет собираться вся информация с месторождений.

Еще одно направление повышения качества данных — снижение влияния человеческого фактора. До сих пор часть информации вводится в базы данных вручную или переносится на флешках. Автоматизация рабочих процессов — существенная часть проекта «Интеллектуальное месторождение». «Внедряя новые технологии, мы идем к тому, чтобы сделать работу людей более продуктивной. Мы освобождаем наших специалистов от рутинных операций. В то же



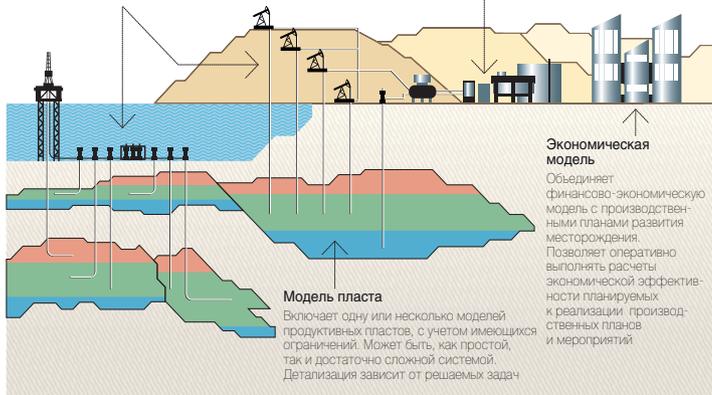
ИНТЕГРИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Модель скважин и поверхностной системы сбора добываемой продукции

Данные модели применяются в процессе оперативного управления производством. На них рассчитываются прогнозные сценарии добычи с целью выбора оптимального варианта. Интегрированная модель позволяет рассчитывать режимы элементов производственной цепочки с учетом их взаимовлияния

Модель системы подготовки нефти

Объединяет несколько элементов модели установки комплексной подготовки нефти, газа и воды. Модель позволяет в оперативном режиме выполнять прогнозные расчеты, с учетом множества производственных факторов, таких, как степень сжатия газа, стабилизации газового конденсата и т.п., при изменении входных параметров



Модель пласта

Включает одну или несколько моделей продуктивных пластов, с учетом имеющихся ограничений. Может быть, как простой, так и достаточно сложной системой. Детализация зависит от решаемых задач

Экономическая модель

Объединяет финансово-экономическую модель с производственными планами развития месторождения. Позволяет оперативно выполнять расчеты экономической эффективности планируемых к реализации производственных планов и мероприятий

В компании любят упоминать «правило Парето» — 20% вложений дают 80% прибыли

время применение современных инструментов предъявляет более высокие требования к квалификации инженеров, и для формирования необходимых компетенций в компании реализуется программа обучения работников», — говорит Азат Хабибуллин. Неожиданная проблема, с которой пришлось столкнуться разработчикам систем «Интеллектуального месторождения», — инерция мышления. «Нефтяная промышленность развивалась десятилетиями и с учетом того огромного опыта, который накоплен у людей, стереотипы также огромны», — говорит Вадим Воеводкин. Лучший способ их преодоления — подготовить новых специалистов. Этому в компании уделяется большое внимание. Пять кафедр в профильных вузах — две в Москве и по одной в Перми, Тюмени и Волгограде — выпускают «цифровой персонал», специалистов, имеющих навыки применения цифровых технологий. Большая часть выпускников прямо со студенческой скамьи приходит на работу в ЛУКОЙЛ.

Правило Парето

Создание полноценного «цифрового двойника» месторождения — дело будущего, хотя, по-видимому, и недалекого. Пока речь идет о разработке математических вычислительных моделей производственных процессов. «Сейчас мы строим пять таких моделей, причем одна из них, модель Южно-Ягунского месторождения с фондом в 1,5 тыс. скважин, станет крупнейшей в России. Это огромный актив для моделирования и серьезный вызов для нас», — говорит Азат Хабибуллин. «Даже чисто технически обеспечить поступление качественных данных, работоспособность и быстродействие на таком массиве уже непростая задача. Мы используем как программные продукты зарубежных компаний, так и российский софт. Это позволяет обезопасить себя от разного рода политических факторов», — объясняют в компании. Кроме того, российское ПО не уступает лучшим мировым образцам. Это, например, гидродинамический симулятор T-Navigator от резидента «Сколково» компании RFD, информационная система OIS разработки ГИС-АСУ, проект «Инженерный симулятор» Пермского НИПУ и ряд других. Особой гордостью ПАО «ЛУКОЙЛ» стала корпоративная автоматизированная система управления интегрированными моделями, разработанная совместно с ITPS и получившая премию конкурса лучших IT-проектов для нефтегазовой отрасли в номинации «Цифровое месторождение» в сентябре 2018 года.

Что касается элементной базы, то она почти вся производится международными компаниями. Однако российские предприятия уже освоили производство датчиков, систем связи и передачи информации.

Разумеется, в ЛУКОЙЛе далеки от мысли оснастить интеллектуальными системами все свои месторождения. «Мы можем увешать скважины огромным количеством датчиков. Но увеличит ли это стоимость компании?» — задает риторический вопрос руководитель проекта. Поэтому прежде всего внимание обращается на активы, приносящие максимальную ценность, расположенные на морском шельфе или в жестких природно-климатических и общественно-политических условиях. В компании любят упоминать правило Парето — 20% вложений дают 80% прибыли. Имеющиеся планы — довести количество действующих интегрированных моделей до 124 — означают, что ими будет охвачено примерно 20% всех имеющихся месторождений. В пересчете на запасы это уже половина, а на добычу — 80%.

Впрочем, это пока. Раньше технологии моделирования были запредельно дороги, их могла позволить себе только космическая отрасль, где деньги считать не принято. Потом они пришли в морскую нефтедобычу, где цена ошибки крайне высока (вспомним хотя бы взрыв платформы Deepwater Horizon компании BP в Мексиканском заливе). Сейчас стало оправданным их применение на крупных месторождениях. Что завтра? ««Интеллектуальное месторождение» — не какое-то законченное решение, это постоянно развивающийся организм», — говорит Вадим Воеводкин. По мере готовности систем в ход пойдут нейронные сети, принтеры машинного обучения, искусственный интеллект.

ДМИТРИЙ ПАВЛОВИЧ