

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НА РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ ПЛОЩАДЯХ

Наличие постоянно действующих моделей процессов разработки нефтяных месторождений – важнейший фактор, ядро интеллектуальных систем поддержки принятия решений. В условиях неполноты, нечеткости исходной геологической и промысловой информации математическое моделирование – основной инструмент прогноза и оценки эффективности мероприятий повышения нефтеотдачи.

Создание соответствующего инструментария обычно выполняется поэтапно и включает: разработку геологической модели объекта нефтедобычи (площади); разработку и адаптацию гидродинамической модели системы скважина-пласт; программирование соответствующих алгоритмов и настройку средств анализа; составление расчетных вариантов разработки.

Необходимость диалога специалиста-разработчика с моделью продиктована, прежде всего, проблемой оценки текущего состояния разработки площади, залежи нефти. На поздней стадии разработки месторождения одной из основных задач является довыработка остаточных запасов, поэтому поиск и выявление участков, не участвующих в процессе нефтедобычи, актуальны. Для оперативного решения задач по разработке в условиях НГДУ, с целью прогнозирования процессов разработки необходимы, помимо специальных пакетов программ, еще и грамотные специалисты с навыками работы в предложенной операционной системе, должна быть организована подготовка кадров.

Подготовка исходной геологической информации (на стадии создания модели) начинается с оцифровки геофизического материала, заполнения исторической базы по исследованию скважин, подкачки исторической информации по отбору и закачке. По состоянию на 01.01.2001 г. практически весь фонд скважин НГДУ нуждается в переинтерпретации геофизического материала. До 1990 г. отсутствует историческая база по исследованию на машинных носителях, поэтому трудности при создании моделей начинаются именно с этого. За всю историю разработки ни один объект НГДУ "Ленингорскнефть" не переинтерпретировался специалистами, подсчет запасов ведется на тех параметрах, которые считали геологи НГДУ, не имеющие специальной подготовки (так в начале 80-х по методике Зинатуллина "ТатНИПИнефть" пересчитывалась пористость, проницаемость, определялась глинистость и нефтенасыщенность по РК). В декабре 1997 г. в Ленингорское управление геофизических работ из НГДУ были переданы сканнер и программное обеспечение, но ЛУГР работы по данной теме не проводил. В 2001 г. силами ОАО "Татнефтегеофизика" осуществляется полный комплекс работ по оцифровке и переинтерпретации геофизического материала по двум площадям НГДУ "Ленингорскнефть": Зай-Каратайской и

Куакбашской, что составляет 20% от фонда скважин).

Сотрудничество с научно-производственным центром развития информационных технологий (НПЦ РИТ) "ТатНИПИнефть" идет с начала 1999 г. В 1999-2000 гг. создаются геологическая и гидродинамическая модели по Западно-Ленингорской площади, в условиях НГДУ апробация не проводилась.

Работа со стороны НГДУ по созданию модели Западно-Ленингорской площади носила периодический характер и велась по мере поступления информации от производителей и обращения за новыми данными по скважинам.

Структурная карта подошвы "верхнего известняка", карты пористости, проницаемости, начальной нефтенасыщенной толщины после всех доработок, проведенных совместно разработчиками модели и сотрудниками отдела разработки НГДУ, принципиальных замечаний не имеют.

По картам плотности остаточных запасов и текущей нефтенасыщенности имеются принципиальные и весьма существенные недоработки.

1. На карте плотности остаточных запасов отображены *балансовые* запасы (тыс т/га), в то время как на практике при разработке любых мероприятий как по скважине, так и по площади в целом, геологи прежде всего обращаются к *извлекаемым* запасам (начальным, текущим, остаточным). Построение карт остаточных извлекаемых запасов без существенной доработки программы не представляется возможным.

2. Согласно представленным картам в первоначально водонасыщенных коллекторах отмечается большая плотность остаточных балансовых запасов (более 1 тыс т/га).

3. Карты текущей нефтенасыщенности и плотности остаточных запасов по одному и тому же пласту плохо соотносятся между собой (например, на участках со значениями нефтенасыщенности 0,1 – 0,2 плотность остаточных запасов составляет 1,1 – 1,2 тыс т/га).

4. Существующая программа не позволяет нанести контур ВНК на карты плотности остаточных запасов, что необходимо при работе с данными картами.

5. Карты остаточной нефтенасыщенности, а особенно карты плотности остаточных запасов не соотносятся с картами разработки, построенными на основании промыслово-геофизических и гидродинамических данных. Чтобы использовать эти карты в работе, необходимо устранить указанные выше недостатки. Не удалось также сопоставить выполненные объемы работ по МУН с построенными картами.

В гидродинамической модели не учтено фактическое давление, оно получено расчетным путем. По ходу построения гидродинамической модели перед НПЦ РИТ была поставлена и выполнена задача математической обработ-

ки одного из участков площади, на котором согласно проекта намечались под бурение две скважины (одна из них под нагнетание). Мнение геологов-разработчиков и авторов модели совпали по выбору скважины под нагнетание из числа проектных. Оценку мероприятию дать невозможно, т.к. на сегодня скважины находятся в действующем фонде цеха добычи. Прогнозный расчет модели работы участка по состоянию на 1.01.2005 г. не может быть принят по причине отсутствия фактических данных исследования (расчетные давления не могут быть приняты из-за неприемлемых значений на добывающей скважине: Рпл – 18,6 МПа, Рзаб – 18 МПа) Здесь проанализируемый участок площади рассматривается как замкнутый резервуар, пласт как бы экранирован от остальной площади и фильтрация на линиях границ прекращается. Чем больше площадь и фонд скважин, тем грубее становится модель, время на расчет резко увеличивается и наоборот, выбирая ограниченный участок площади, появляется дополнительная возможность детализировать объект и ускорить процесс по времени кратно, но при этом объект рассматривается гидродинамически изолированным от основной площади, искажение усиливается от центра к периферии участка.

В целом, созданная гидродинамическая модель по Западно-Ленинградской площади имеет незавершенный вид, требуется дальнейшая ее доработка при активном сотрудничестве разработчиков из НПЦ РИТ и специалистов из НГДУ «Ленинграднефть».

На сегодняшний день отсутствует механизм взаимодействия НПЦ РИТ - НГДУ. Для апробации и начала внедрения моделей в НГДУ назрела необходимость создания группы специалистов из 2 – 3 человек, являющейся связующим рабочим звеном поддержки моделей в рабочем состоянии и приобщения в работу специалистов службы главного геолога. На установленную рабочую станцию RISC нужен освобожденный от ежедневной текущей работы специалист, вплотную занимающийся освоением и внедрением модели в производство.

Управление создаваемыми моделями происходит в операционной системе (ОС) «UNIX». Программный продукт «Landmark» состоит из нескольких пакетов и не совсем удобен в работе, т.к. затруднено общение специалиста с машиной (моделью) из-за отсутствия русифицированной версии, а это огромный минус при освоении данной программы и изучении созданных моделей, апробации. Силами группы РИТ совместно с Казанскими специалистами проведена определенная работа по визуализации гидродинамической модели на русский язык, что делает ее более доступной.

Нерешенным остается вопрос централизованного финансирования проекта по созданию ПДМ Ромашкинского месторождения, групп и центров, которые будут не только создавать модели по другим объектам, но и вести сопровождение программ по всем или отдельным НГДУ.

Считаю, что должен быть центр по координации действий по изучению и внедрению данных моделей на производстве, по обучению в условиях НГДУ специалистов. Должны быть определены и установлены определенные правила взаимодействия создателей (авторов) моделей и

ПРОГРАММА

проведения годичного собрания

Волго-Камского Регионального отделения РАЕН совместно с НТО нефтяников и газовиков РТ

г. Азнакаево

8 февраля 2002 г.

1. Открытие собрания. Вступительное слово Председателя отделения, академика Р.Х.Муслимова
2. Вступительное слово начальника НГДУ «Азнакаевскнефть» проф. Р.К.Ишкаева о деятельности предприятия.
3. Заказные научные доклады:
 - 3.1. Хусаинов В.М. «Состояние разработки объектов НГДУ «Азнакаевскнефть» и стратегия направления выработки остаточных запасов».
 - 3.2. Костерин А.В., Скворцов Э.В. «Исследование нетрадиционных факторов, оказывающих влияние на процесс вытеснения нефти из пласта»;
 - 3.3. Дияров И.Н. «Состояние и тенденции развития направлений нефтепереработки»;
 - 3.4. Камалетдинов М.А. Перспективы открытия новых месторождений в Приуралье.
4. Краткий отчет о работе Отделения за 2001г. и задачах на 2002г. Ученый секретарь, проф. Дияшев Р.Н.
5. Информация о научно-педагогической деятельности членов отделения за 2001г.
6. Выборы новых членов отделения. Ученый секретарь, проф. Дияшев Р.Н.
7. Награждения. Акад. Р.Х.Муслимов.
8. Принятие решения и закрытие собрания. Акад. Р.Х.Муслимов.

пользователей на местах, а также рекомендации и сопровождение созданных моделей.

Хочется надеяться на то, что программирование соответствующих алгоритмов позволит расширить возможности создаваемых моделей, составлять расчетные варианты разработки с применением разных технологий, оценивать эффективность мероприятий, оперативно принимать решения, появится дополнительный инструмент для принятия решений, прежде всего, у службы главного геолога.

*Евдокимов Александр Михайлович - начальник отдела
разработки НГДУ «Ленинграднефть».*