

В.И. Диков, А.В. Насыбуллин, Д.А. Разживин, А.В. Лифантьев
 Научно-производственный центр развития информационных технологий ТатНИПИнефть

СОСТОЯНИЕ РАЗРАБОТКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ 3D ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПЛОЩАДЕЙ РОМАШКИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Адресная постоянно-действующая геолого-технологическая модель (ПДГТМ) есть объемная имитация месторождения, хранящаяся в памяти компьютера в виде многомерного объекта, позволяющая исследовать и прогнозировать процессы, протекающие при разработке в объеме резервуара, непрерывно уточняющаяся на основе данных на протяжении всего периода эксплуатации месторождения. Такая формулировка определена в опубликованном РД 153-39.0-047-00 от 2000 г. Давая краткий обзор данного документа, необходимо остановиться на некоторых фундаментальных положениях регламента. На первых страницах РД дается обоснование необходимости применения геолого-технологических моделей путем описания всевозможных задач, решаемых при помощи моделирования.

Моделирование нефтяных месторождений дает возможность решать многие актуальные задачи нефтедобычи. В число таких задач входят:

1. Расчет динамики выработки остаточных запасов углеводородов на месторождениях.
2. Расчет прогнозных показателей добычи нефти и газа.
3. Моделирование геолого-технологических мероприятий по повышению нефтеотдачи пластов и эффективности работы предприятия.
4. Многовариантный расчет экономически эффективных технологий разработки продуктивных отложений нефти и газа.

Для получения более полного представления вкратце приведем структуру регламента.

Часть 1. Общие положения и рекомендации по созданию ПДГТМ.

1. Термины, определения.
2. Порядок создания и утверждения моделей.
3. Техническое задание на создание моделей.
4. Требование к содержанию и оформлению документации ПДГТМ.
5. Экспертиза ПДГТМ при рассмотрении технологических документов на ЦКР и ТКР.

Часть 2. Технология создания моделей.

1. Характеристика месторождения.
2. Цифровая геологическая модель.
3. Цифровая фильтрационная модель.
4. Формы представления документов.

Часть 3. Рекомендации по организации работ по созданию и использованию ПДГТМ.

1. Структурные уровни, на которых создаются ПДГТМ.
2. Стадии создания ПДГТМ.
3. Этапы создания ПДГТМ.
4. Табличные приложения.
5. Графические приложения.

По требованиям РД результаты моделирования представляются в текстовом виде в соответствующих главах отчета. Кроме того, большое число выходных результатов представляются на электронных носителях. Это - структуры пластов, карты всех параметров, геологические, геофизические и петрофизические данные, результаты подсчета запасов, технологические показатели разработки на заданные моменты времени.

Переходя от формулировок нового РД к сложившейся реальности по состоянию дел в 3D моделировании площадей и месторождений ОАО "Татнефть", хотелось бы особое внимание уделить организации работ в ТатНИПИнефть. Технические и программные решения 3D геологического и гидродинамического моделирования реализованы на базе современных персональных компьютеров.

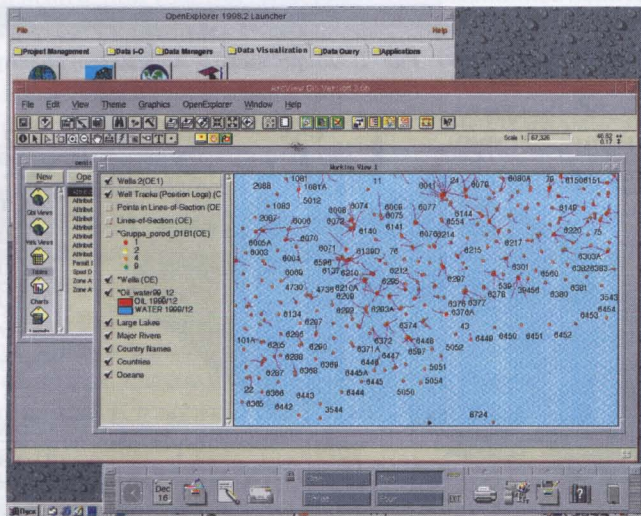


Рис. 1. Пример оперативного доступа к единому информационному проекту.

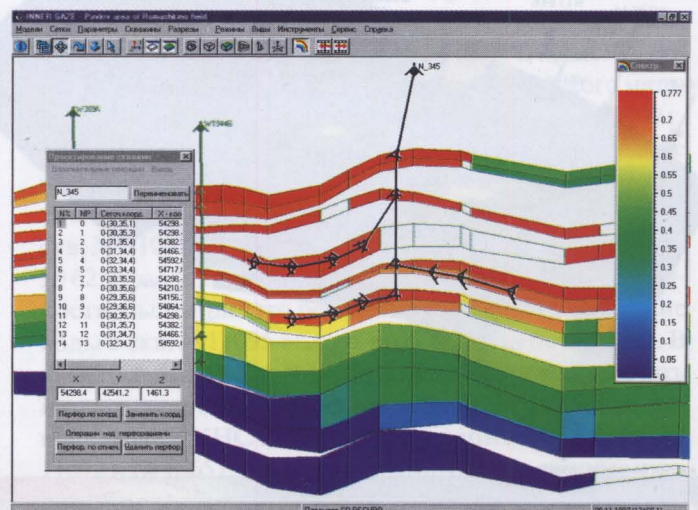


Рис. 2. Возможность проводки ствола горизонтальной и многозабойной скважины на геологическом профиле в Inner Gaze.

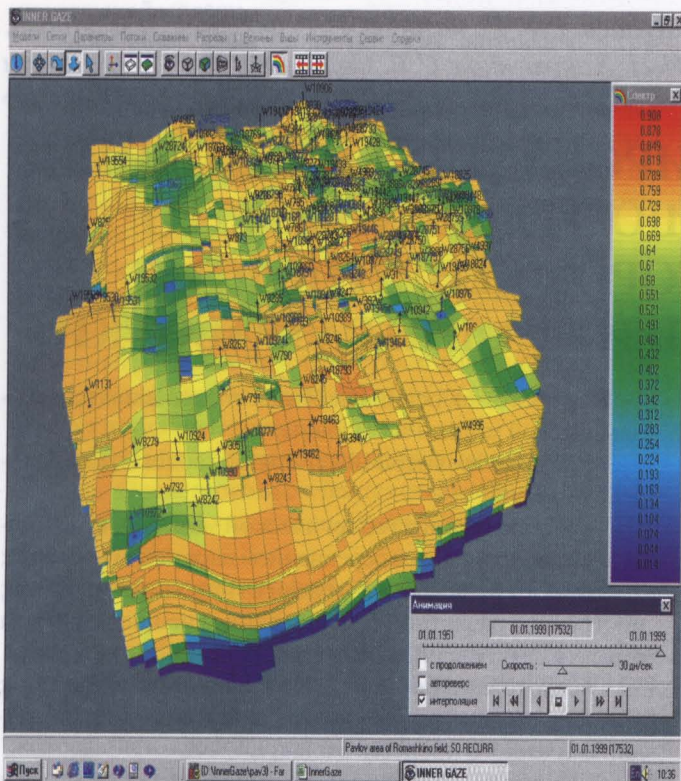


Рис. 3. Распределение нефтенасыщенности на объемном изображении модели многопластовой нефтяной залежи.

ютеров и рабочих станций фирм IBM и SUN, с использованием передовых программных продуктов как отечественных, так и западных (*Landmark Graphics*). Наряду с программными комплексами, ориентированными на моделирование, в промышленной эксплуатации находится ряд программ подготовки исходных данных, нацеленных на сканирование и оцифровку данных, подготовку и предварительную оценку качества геолого-геофизической и промысловой информации. На базе Научно-Производственного Центра Развития Информационных Технологий (НПЦ РИТ) ТатНИПИнефть создана и работает в опытной эксплуатации технология, интегрирующая все необходимые этапы для решения задач построения базовых моделей, а в дальнейшем и мониторинга работы объекта разработки для поиска невыработанных запасов нефти.

Необходимо сказать об одной из главных задач – реализации форм представления выходной информации. За многие годы в ОАО «Татнефть» выработались стандартные формы и необходимые требования к оформлению текстовых и графических данных. Здесь, прежде всего, имеются в виду все виды карт, текстовая и графическая форма отчетности. В последнее время появился новый вид информации, правильнее сказать, новый продукт. Это 3-х мерный куб, насыщенный геолого-геофизической и промысловой информацией. В связи с этим возникла проблема, каким образом, в каком виде и с использованием каких программных средств решить задачу широкого применения и использования рассчитанных моделей непосредственно на рабочем месте максимального количества пользователей. В настоящее время реально осуществлять доступ к единому проекту (для примера, Березовской площади) как специалистов отделов ТатНИПИнефть, так и НГДУ, поскольку программно-технический базис для этого существует (рис. 1). Один пример. Используя корпо-

ративную вычислительную сеть, специалист отдела разработки ТатНИПИнефть и куратор одной из площадей НГДУ одновременно могут работать с одним проектом, решая как организационные, так и технические вопросы. Причем все изменения и дополнения в структуре баз данных происходят в едином проекте, расположенном на сервере в ТатНИПИнефть. Последнее не принципиально, все данные могут находиться в НГДУ.

На сегодняшний день создано 9 проектов площадей Ромашкинского месторождения. При этом фонд загруженных скважин – 16187, инклинометрия загружена по 15772 скв., кривые ГИС – 33012, перфорация - 13166, структурные отбивки пластов и горизонтов – 16187, интерпретация данных ГИС проведена по 6110 скважинам.

Никакая расчетная система в полной мере не удовлетворяет пользователя, если не будет иметь мощной программы визуализации и анализа результатов модели. Такой программой является программа *Inner Gaze*, созданная совместными усилиями специалистов ТатНИПИнефть и группы «Центр» (г. Казань). *Inner Gaze* - это программа трехмерной визуализации геолого-технологической модели со встроенными модулями, позволяющими производить простейшие расчеты. Программа имеет русскоязычный интерфейс. Основные возможности программы таковы: визуализация модели, визуализация графиков скважин и каротажного материала, оценка запасов, подсчет средних параметров пластов и скважин, наличие подсистемы поиска скважин, проектирование горизонтальных скважин и т.д. (рис. 2, 3).

Таким образом, в настоящее время в ОАО Татнефть существует технология создания и эксплуатации единого информационного проекта. В реализацию этой технологии должны включаться НГДУ, ТатНИПИнефть, «ТатАСУнефть» и ОАО «Татнефтегеофизика». В начале технологической цепочки стоит сбор и пополнение данных, который осуществляется всеми перечисленными подразделениями ОАО «Татнефть». Затем строится геолого-технологическая модель, основанная на программах Лазурит, геостатистических программах и программном комплексе *Landmark*. Имея в наличии базу данных и модель, НГДУ получает стандартные выходные файлы этих продуктов, включая доступ к базе данных, трехмерную визуализацию модели на основе *Inner Gaze*, карты различных параметров, таблицы и графики. После этого модель нуждается в постоянном пополнении и обновлении данных в результате анализа и поиска ошибок. Этап обновления моделей должен выполняться с определенным шагом по времени. Построенные модели должны использоваться для расчета прогнозных показателей разработок месторождений и отдельных скважин.

Регламент по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений. РД 153-39.0-047-00

Об авторах:

Диков Виктор Иванович - заместитель начальника, тел. (85514) 3-87-45, 97-147.

Насыбуллин Арслан Валерьевич - заведующий группой моделирования, тел. 97-028.

Разживин Дмитрий Александрович - младший научный сотрудник, тел. 97-028.

Лифантьев Алексей Владимирович - ведущий инженер, тел. 97-032.