

УДК 519.868:55

ИСТОРИЯ ТРЕХМЕРНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КАК МЕТОДА ИЗУЧЕНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ И ГАЗА

К.Е. Закревский, к.г. – м.н.

[ПАО «НК «Роснефть»]

В.Л. Попов

[АО «ТомскНИПИнефть»]

Современные трехмерные геологические модели нефтегазовых месторождений представляют собой детальные трехмерные цифровые двойники месторождений, которые включают результаты комплексных исследований всех геологических аспектов месторождений: данные геофизических исследований скважин; данные о геологии и седиментологии отложений, слагающих залежь; данные палеонтологических, минералогических, литологических исследований каменного материала; результаты интерпретации данных сейсморазведки, в том числе и аналогов, и многие другие.

Геологическое моделирование за последние 70 лет прошло несколько этапов развития от простейших одномерных моделей осадочных толщ до комплексных геолого-гидродинамических моделей резервуаров, учитывающих все доступные для описания аспекты строения и свойств горных пород, флюидов, напряженного состояния и строения резервуаров. Первая одномерная геологическая модель ритмических толщ была построена советским геологом А.Б. Вистелиусом в 1948-1949 гг., а в 1978 г. была создана первая трехмерная геологическая модель Алжирского месторождения Hassi-Messaoud. В 90-х годах с появлением пакетов для трехмерного геологического моделирования началось активное внедрение геомodelей в научную и производственную деятельность в области нефтяной геологии. В это время были разработаны основные методиче-

ские подходы к созданию моделей, определены этапы и стадии их построения. В 2000-х годах геологическое моделирование стало основным инструментом геологов для исследования и оценки залежей нефти и газа вместе с переходом программных пакетов на персональные компьютеры. В этот период развитие шло по пути интеграции геомodelей с сейсмическими данными, разработки методов многоточечной статистики, моделирования трещиноватости, повышения удобства инструментов и улучшения визуализации данных. Кроме того, в 2000-х годах геологические модели в виде основы для гидродинамических расчетов стали широко использоваться для проектирования разработки месторождений. В настоящее время в процесс построения геомodelей активно внедряются модули для бассейнового, тектонического, геомеханического моделирования, и активно ведутся исследования по улучшению интегрированных проектов за счет использования комплексных геолого-гидродинамических моделей. Самыми последними трендами в пакетах геомodelирования стали нововведения, связанные с технологиями машинного обучения, облачного хранения данных и многопользовательских режимов.

С 2018 г. в ООО «РН-БашНИПИнефть» с участием авторов данной статьи ведется разработка корпоративного программного пакета для геологического моделирования компании ПАО «НК «Роснефть» «РН-Геосим». Настоящий исторический обзор подготовлен в ходе работы над этим программным продуктом для того, чтобы проанализировать причины успехов и неудач, допущенных при разработке и развитии существующих программных продуктов, и учесть их в перспективном отечественном программном пакете для геомodelирования. Таким образом, «РН-Геосим» ориентирован в первую очередь на решение проблем, встречающихся в реальном процессе построения геологических моделей в нефтяных компаниях, таких как объединения программных пакетов моделирования в универсальные комплексы, автоматизация процессов построения моделей при помощи графов моделирования, многопользовательская работа и развитие систем интеллектуальной поддержки.
