

ВЫДЕЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ ПАЧЕК ПРИ ДЕТАЛЬНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ И ПОДСЧЕТЕ ЗАПАСОВ НА ПРИМЕРЕ КАРБОНАТНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ БАШКИРСКОГО ВОЗРАСТА ЗМЕЕВСКОГО И ПЕРВОМАЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Показано, что с помощью геолого-статистических разрезов не всегда можно уверенно дифференцировать толщину. Обоснована необходимость применения комплекса параметров.

Геологические построения базируются на выявлении и сопоставлении разновозрастных пород, вскрытых скважинами. Цели корреляции – определение последовательности залегания пород в разрезе, выявление одноименных пластов и прослеживание изменения в различных направлениях их мощности, физико-литологических характеристик и др. [1].

Детальная корреляция проводится для изучения строения продуктивного горизонта. Прослеживание отдельных пластов и прослоев, изучение характера их фациальной изменчивости, границ выклинивания и площадного распространения имеют большое значение при подсчете запасов.

К настоящему времени становится все более очевидным, что продуктивные пласты с однородными коллекторскими свойствами – редкое явление. Опыт эксплуатации нефтяных и газовых месторождений показывает, что практически все продуктивные пласты являются в той или иной степени неоднородными по своим коллекторским свойствам. Это затрудняет правильную оценку запасов нефти и газа в различных частях залежей и осложняет проектирование рациональной системы разработки с целью обеспечения максимальной полноты извлечения нефти из пласта [3].

Как уже указывалось, изучение неоднородности продуктивного горизонта имеет большое значение при оценке запасов залежей нефти и газа и построении геолого-геофизической модели.

В случае, когда продуктивный объект представлен серией изменчивых по литологическим свойствам пластов, детальная корреляция может оказаться наиболее эффективной. С ее помощью стремятся проследить за всеми, даже небольшими, изменениями в условиях осадконакопления [2].

Детальная корреляция при подсчете запасов нефти и газа. При подсчете запасов нефти обоснование величин подсчетных параметров проводится в целом по залежам, и только в границах участков с определенными категориями запасов рассчитывают средние значения пористости, проницаемости, трещиноватости, нефтенасыщенности и др. Однако категоричность запасов по большей части объема залежи остается одной и той же, в результате всякие изменения свойств пласта в пределах выделяемых

категорий нивелируются. Таким образом, конечные результаты подсчета запасов не всегда дают возможность судить об изменении запасов полезного ископаемого на площади месторождения [1].

В то же время большинство продуктивных пластов месторождений нефти и газа неоднородны по строению и коллекторским свойствам. Поэтому изменчивость коллекторских свойств продуктивных пластов предопределяет и неравномерное распределение удельных запасов нефти по объему залежи.

Очевидно, что высокопористые и хорошо проницаемые породы будут содержать «наилучшие» запасы с точки зрения их концентрации в единице объема породы и степени извлекаемости [2].

Из всего вышеизложенного следует, что выделение в пределах продуктивного пласта отдельных пропластков, т.е. его дробление, позволяет следующее:

- более детально изучить морфологическое строение продуктивного пласта;
- оценить коллекторские свойства его отдельных частей;
- более правильно проанализировать выработку отдельных участков пласта и тем самым максимально извлечь запасы нефти и газа.

Особое значение применение детальной корреляции имеет для карбонатных коллекторов, т.к. они сложены преимущественно однородными породами (известняками и доломитами, реже глинистыми известняками), но с различными коллекторскими свойствами. Это затрудняет наиболее полное извлечение из них запасов нефти и газа.

Приведем пример детальной корреляции – выделение продуктивных пачек в отложениях башкирского возраста на поднятиях Ножовской группы (Змеевское и Первомайское месторождения).

По данным ГИС (методы ГК, НК) в пределах продуктивного пласта были выделены проницаемые пропластки. Далее по каждому месторождению проводилась выборка по 47 скважинам, которые были взяты произвольно. По данной выборке было вычислено процентное содержание коллектора в каждом интервале, расположенном на определенном расстоянии от кровли башкирских отложений, и построены геолого-статистические разрезы (рис. 1, 2).

С помощью геолого-статистических разрезов башкирский продуктивный горизонт на Змеевском и Первомайском месторождениях был условно разделен на три пласта: Бш1, Бш2, Бш3. На Змеевском месторождении пласту Бш1 соответствует интервал 6–14 м; пласту Бш2 – интервал 17–20 м; пласту Бш3 – интервал 23–48 м. На Первомайском месторождении пласту Бш1 соответствует интервал 5–14 м; пласту Бш2 – интервал 17–20 м; пласту Бш3 – интервал 23–49 м. Пласты выделялись следующим образом: интервалы, в которых процентное содержание коллектора значительно менее 30%, были приняты как непроницаемые, т.е. неколлектор. Интервалы, расположенные между непроницаемыми частями, считались как один пласт. Месторождения по своему строению похожи друг на друга, поэтому первый проницаемый пласт Бш1 на Змеевском месторождении был принят по аналогии с Первомайским.

Хотя на ГСР Змеевского месторождения в интервале от 9 до 12 содержание коллектора составляет менее 20%.

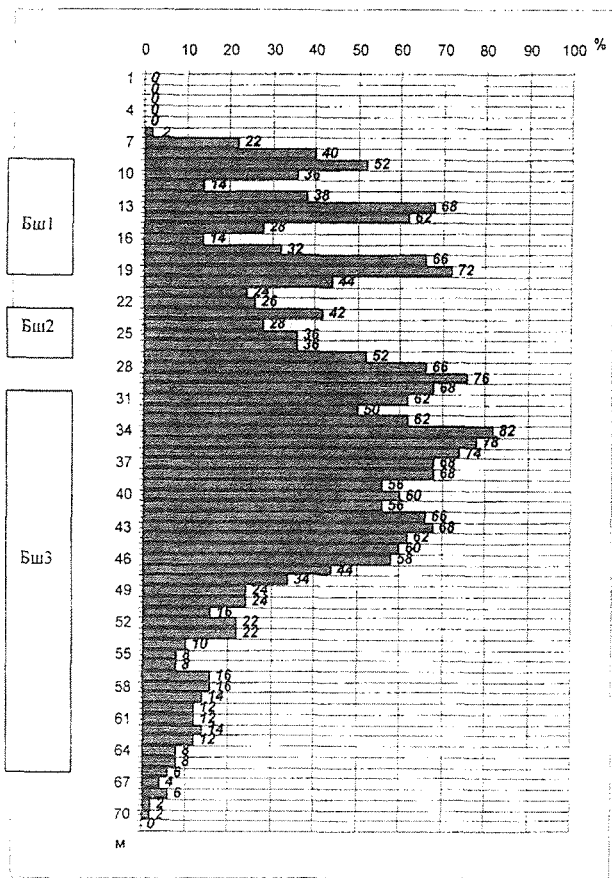


Рис. 1. Геолого-статистический разрез. Змеевское месторождение.
Пласт Бш

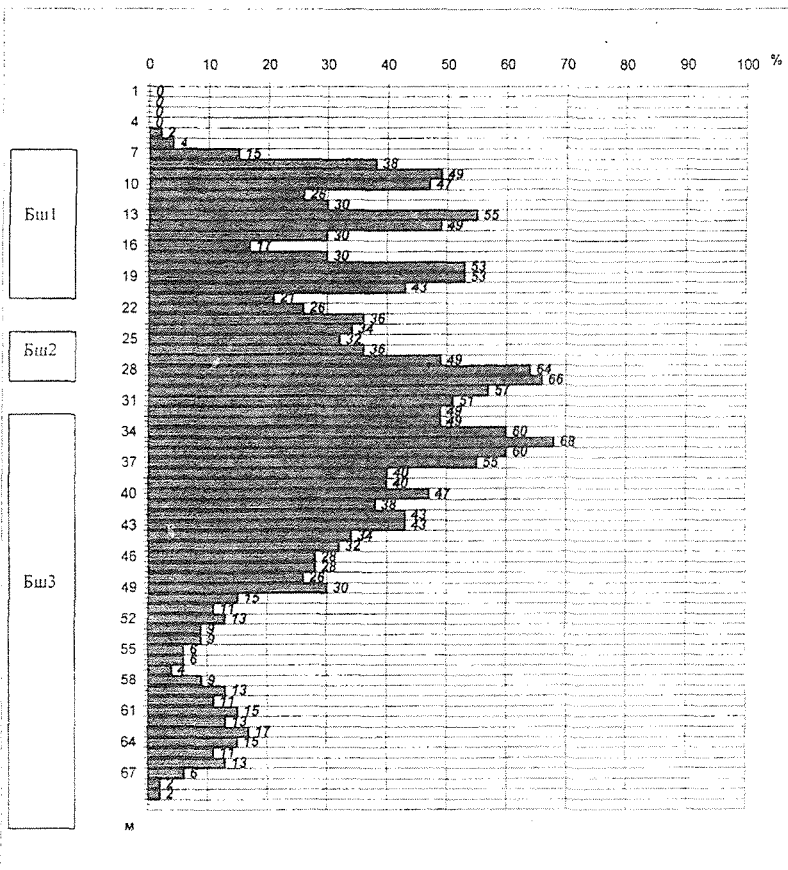


Рис. 2. Геолого-статистический разрез. Первомайское месторождение.
Пласт Бш

В заключение надо отметить, что такая методика выделения проницаемых пачек в пределах продуктивного горизонта не является наиболее эффективной, т. к. на представленных геолого-статистических разрезах достаточно сложно однозначно выделить эти пачки. Поэтому ставятся задачи определения параметра или группы параметров, с помощью которых можно построить более информативные геолого-статистические разрезы. Дальнейшие направления связаны с решением этих задач.

Библиографический список

1. Жданов М.А., Лисунов В.Р., Гришин Ф.А. Методика и практика подсчета запасов нефти и газа. М.: Недра, 1967.

2. Жданов А.С., Стасенков В.В. Комплексное изучение коллекторских свойств продуктивных пластов. М.: Недра, 1976.

3. Булыгин Д.В., Булыгин В.Я. Геология и имитация разработки залежей нефти. М.: Недра, 1996.

Получено 25.04.03

УДК 551.734

И.Э. Мандрик, В.И. Галкин, А.В. Растегаев

НК «ЛУКОЙЛ»

Пермский государственный технический университет

К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ ВЕЛИЧИНЫ ДОКАЗАННЫХ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ ЗАПАСОВ НЕФТИ

На примере Урьевского месторождения нефти с помощью методов математической статистики на кривой падения добычи нефти обоснованы граничные значения эталонного участка, по которому в дальнейшем с помощью экстраполяции и с привлечением экономических показателей определяется величина доказанных разрабатываемых запасов.

При обосновании величины доказанных разрабатываемых запасов нефти Z_p по международной классификации Общества инженеров-нефтяников SPE необходимо установить на графике падения добычи нефти наиболее характерный (эталонный) участок, по которому в дальнейшем с помощью экстраполяции и с привлечением экономических показателей можно определить значение Z_p . Как правило, выделение эталонного участка производится визуально на качественном уровне. Некорректное выделение границ этого участка может привести к существенному завышению или занижению величины доказанных разрабатываемых запасов. Попытаемся решить данную задачу на примере Урьевского месторождения нефти с привлечением вероятностно-статистических методов.

Рассмотрим и проанализируем характер изменения некоторых показателей разработки во времени. На рис. 1 приведено изменение годовой добычи нефти Q_n в период с 1990 по 2001 г. Градиенты падения добычи нефти за отдельные годы анализируемого периода достаточно различны. Визуально можно выделить два различных участка: первый – с 1990 по 1993 г., второй — с 1997 по 2001 г.