

КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА НИЖНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ КОЛВИНСКОГО МЕГАВАЛА

А.М. Зайцев

ЗАО «Пангея», Москва, zaytsev.alexey@gmail.com

Специфика методики выполнения данной работы состояла в том, что литологические исследования проводились на одних образцах, а петрофизические — по цилиндрам, выпиленным либо из локальных фрагментов этих образцов, либо из участков, непосредственно не охарактеризованных литологически. В этой связи однозначную характеристику ФЕС литотипов по отдельным образцам провести не представляется возможным.

На подготовительном этапе исследований была установлена определенная зависимость между показаниями ГИС и делением разреза на пачки: резкие смены значений практически везде характеризовали границу пачки (рис. 1). Вместе с тем литологическая характеристика

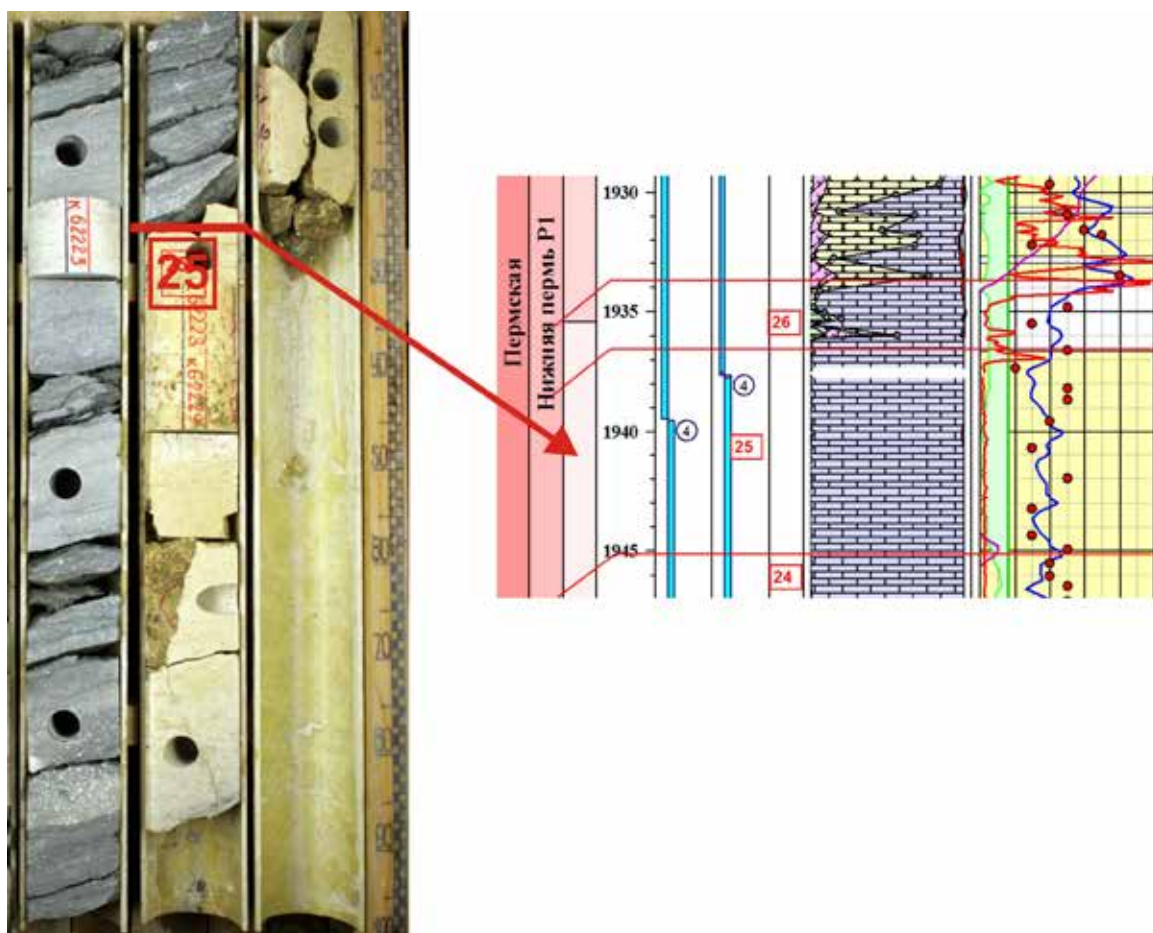


Рис. 1. Зависимость показаний ГИС и деления разреза на пачки

разрезов скважин по керну показала, что выделяющиеся в разрезе пачки достаточно однородны по набору слагающих их литотипов. Поэтому выборки петрофизических параметров по образцам, приуроченным к конкретным пачкам, могут рассматриваться для обоснованной характеристики соответствующих литотипов.

По литологическим и геофизическим данным разрез каждой скважины подразделяется в среднем на 30 пачек, большая часть которых имеет достаточно однородное строение.

Для установления закономерностей изменения вышеописанных параметров разрезы скважин были скоррелированы по комплексу литологических данных и ГИС. В ходе корреляции было выявлено литолого-фациальное замещение пород, слагающих отдельные элементы разрезов, которое обусловлено сменой условий осадконакопления.

Такой подход позволил вовлечь в статистический анализ петрофизических параметров отдельных литотипов большие массивы данных, которые составляют более 3000 позиций.

Для каждой пачки были определены средние значения параметров ФЕС — коэффициентов пористости и проницаемости. В дальнейшем эти статистические данные использовались для построения гистограмм.

Для установления более полной характеристики петрофизических параметров того или иного литотипа были построены гистограммы коэффициента пористости для каждого из них.

Полученные результаты оказались нетривиальными. Установлено, что каждый из выделенных литотипов характеризуется специфическим распределением пористости. Практически ни для одного из литотипов не установлено классического, нормального или логнормального распределения параметров. Кривые имеют бимодальный, тримодальный и в ряде случаев кватромодальный характер.

Тем самым были подтверждены предположения о различии структуры порового пространства выделенных литотипов, которое, в свою очередь, определяется структурно-

текстурными особенностями пород, такими как фаунистический состав, степень сохранности органических остатков, роль хемогенной составляющей карбонатных пород и др.

Поскольку эти особенности пород определяются условиями седиментации и в большой степени вторичными преобразованиями (кальцитизацией, перекристаллизацией и др.), то наблюдаемые петрофизические характеристики косвенно свидетельствуют о различиях условий их образования.

Дальнейшие исследования были призваны охарактеризовать закономерности пространственного распространения ФЕС исследуемых пород для получения наиболее точной информации о строении месторождения и возможности заключения последующих выводов о режиме разработки месторождения.

В пределах рассматриваемых разрезов были выделены следующие литотипы с более или менее значимым пустотным пространством:

- известняки микрокомковато-сгустковые водорослевые с органогенным детритом пористые;
- известняки органогенно-обломочные криноидно-мшанковые с яснокристаллическим цементом (грейнстоуны однородные);
- известняки органогенно-обломочные фораминиферово-водорослевые с яснокристаллическим цементом (грейнстоуны);
- известняки биогермные тубифитовые (баундстоуны);
- известняки биогермные микрокодиевые (баундстоуны);
- известняки биогермные водорослевые (баундстоуны);
- известняки биогермные палеоаплизинные (баундстоуны).

Также было выделено несколько практически непроницаемых литотипов пород: вакстоунов и пакстоунов. Между выделенными литотипами существуют переходные разности. Например, для известняков биогермных микрокодиевых (баундстоунов) наблюдается бимодальное, а возможно, и тримодальное распределение коэффициента пористости (рис. 2).

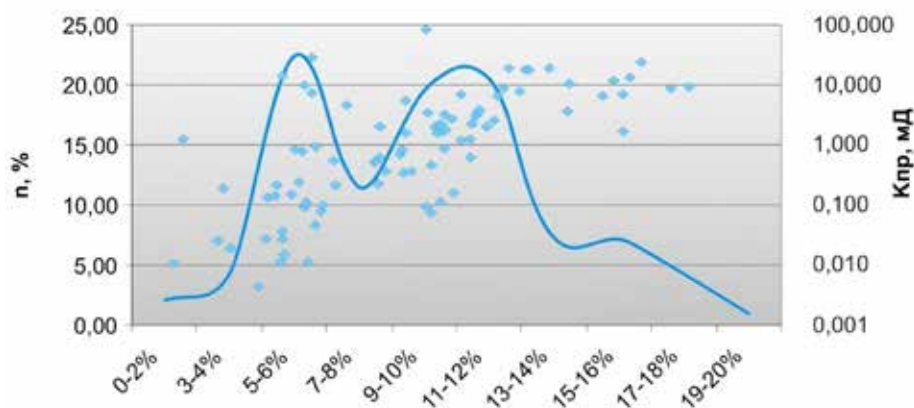


Рис. 2. График распределения Кп и Кпр в известняках биогермных микрокодиевых

Среднее значение пористости — 10,24 %. Пики Кп соответствуют значениям пористости: 6 %; 11–12 %. Это полностью соответствует наблюдающимся разновидностям этого литотипа. Относительно плотные разности представляют собой чередующиеся линзовидные и волнисто-слоистые фрагменты, сложенные собственно микрокодиевыми колониями и микрокомковато-сгустковой массой. Эти разности соответствуют захоронениям остатков микрокодий, отложившихся после переноса, что подтверждается их плохой сохранностью (рис. 3).

Наиболее выраженный пик со значениями пористости 11–12 % соответствует разностям, сложенным крупными однородными колониями, в которых развита межкристаллическая внутрикаркасная пористость. Эти колонии характеризуются прижизненным захоронением и хорошей сохранностью (рис. 3).

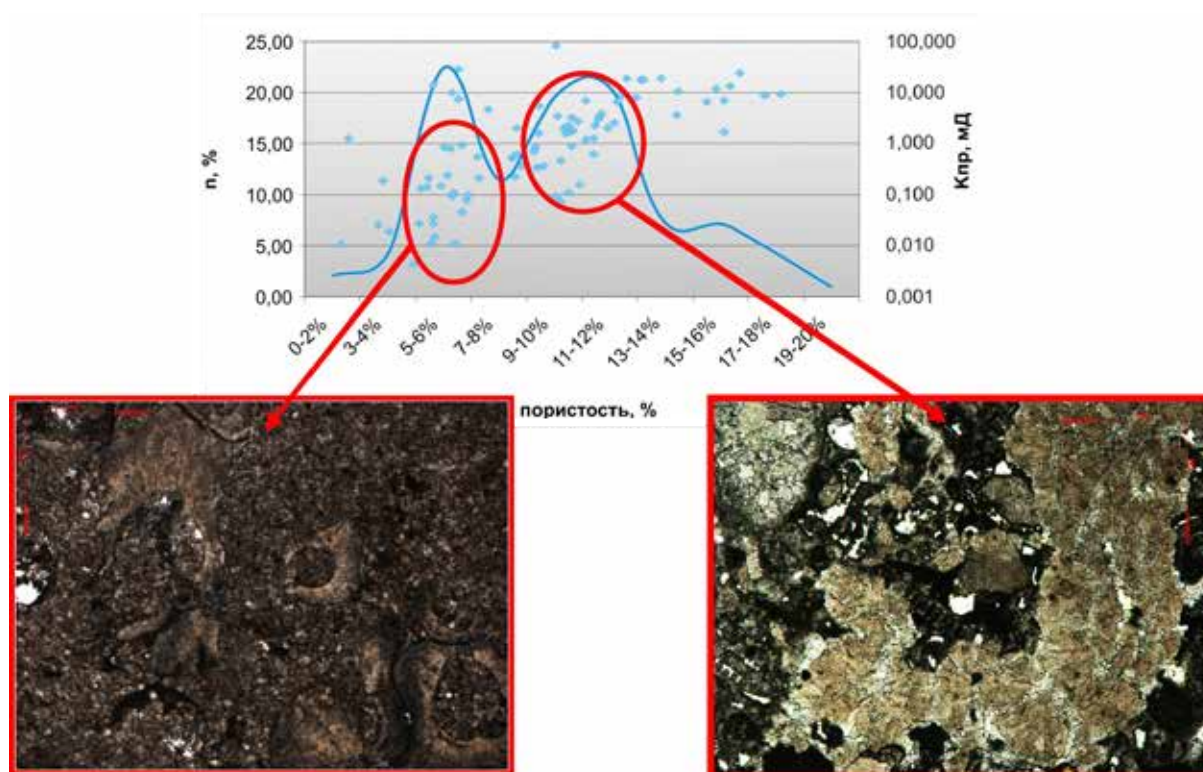


Рис. 3. Распределение ФЕС в известняках биогермных микрокриевых (баундстоунах) в зависимости от условий седиментации

Полученные данные показывают, что рассматриваемые разрезы скважин, разбивающиеся на большое количество пачек, весьма неоднородны по распределению фильтрационно-емкостных свойств в разрезе. При этом устанавливается, что породы, обладающие высокими емкостными свойствами, разделены значительными по мощности пачками низкопористых разностей. Это обстоятельство позволяет сделать предположение, что исследуемая залежь имеет не массивный, а массивно-пластовый или даже пластовый характер, что должно учитываться при выполнении подсчета запасов рассматриваемого месторождения и при выборе системы разработки месторождения.

Полученные данные позволяют однозначно заявить, что распространение «хороших» коллекторов в разрезе носит весьма избирательный характер и некоторые фундаментальные закономерности можно установить уже сейчас. Первичные особенности и результаты вторичных процессов отражаются на ФЕС пород крайне неравномерно, по сути, образуя новые подтипы пород.

Литература

Атлас текстур и структур осадочных горных пород. В 3 томах. М.: Гос. научн.-техн. изд-во литературы по геологии и охране недр, 1963–1973.

Багринцева К.И., Дмитриевский А.Н., Бочко Р.А. Атлас карбонатных коллекторов месторождений нефти и газа Восточно-Европейской и Сибирской платформ. М. 264 с.

Багринцева К.И. Условия формирования и свойства карбонатных коллекторов нефти и газа. М.: РГГУ, 1999 (II). 285 с.

Королюк И.К., Михайлова М.В. и др. Ископаемые органические постройки, рифы, методы их изучения и нефтегазоносность. М.: Наука, 1975. 236 с.

Маслов В.П. Атлас породообразующих организмов. М.: Наука, 1973. 267 с.