

**СВЯЗЬ СТРУКТУРНО-ТЕКСТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ  
КАРБОНАТНЫХ ПОРОД, ТРЕЩИНОВАТОСТИ  
И КАРСТОВЫХ ФОРМ**

Структурно-текстурные показатели горных пород карбонатных толщ неоднозначно определяют закономерности пространственного распределения трещиноватости. Например, в карбонатных отложениях Оренбургского массива трещины вертикального направления формируются в уплотненных малопроницаемых и непроницаемых разностях, а системы субгоризонтальных трещин интенсивнее развиты в пористых породах. На Карачаганакском месторождении, расположенном в пределах локальной структуры северного борта Прикаспийской синеклизы, трещиноватость распределена повсеместно как в плотных, так и в пористых слоях [1, 4]. Для карбонатных пород башкирского яруса Урало-Поволжья отмечена предрасположенность высокопористых пород к открытой вертикальной трещиноватости и меньшая предрасположенность к трещинообразованию в низкопористых породах [2]. Учитывая неоднозначность прямой взаимосвязи «пористость – трещиноватость», целесообразно для анализа открытой трещиноватости пласта, выполняющей карстогенетические функции, привлекать не только сведения о минеральном составе и структурно-текстурном строении пород, но и сведения о приуроченности пород к определенной тектонической дислокационной форме. Так, например, в Припятском прогибе породы-коллекторы сводовых частей локальных поднятий имеют пустотное пространство «порово-каверново-трещинного» типа, крылья – «порового и порово-трещинного» типа, а присбросовые зоны «порово-трещинного». По сравнению с крыльевыми и периклинальными частями поднятий в сводовых и присводовых частях открытая пористость возрастает от 5-7 до 9-11%. Интересным является факт резкого снижения открытой пористости в приразломных зонах и увеличения плотности пород за счет «залечивания» пустот вторичными минералами. Межзерновые каналы здесь чрезвычайно узки (до 10мкм), прерывисты, общая пористость низкая, не более 6%, открытая не превышает 5% [3]. Породы приразломной полосы выполняют функцию экрана, отделяющего породы локального поднятия от пород «приструктурной» территории.

Вместе с тем, связь «трещиноватость-пористость» прослеживается в карстующихся породах тесно и при детальном исследовании может быть использована в качестве карстогенетического критерия. Генетическая ассоциация «трещиноватость – пористость – кавернозность» отмечена практически всеми исследователями карбонатных коллекторов нефти и газа. Эта связь прослежена до глубин 5,5 км, где присутствуют сложные типы коллекторов, в которых кавернозность развита по первичным порам, а вторичная пористость генетически связана с трещиноватостью.

Тесная связь трещиноватости, пористости, кавернозности и закарстованности характерна не только для глубоко опущенных пластов карбонатных пород. Анализ результатов бурения визейских отложений северного периклинального замыкания Главной Кизеловской Антиклинали (Западный Урал), проведенный автором, является подтверждением данного положения. Исследованная толща характеризуется чередованием закарстованных и незакарстованных зон (по разрезу и латерали), с отличиями в литологическом и химическом составе пород. В разрезе битуминозные песчаные и глинистые карбонаты практически не закарстованы. Для известняков характерны единичные и относительно крупные каверны и полости, для доломитов – скопления каверн и пор. Каверны и поры зафиксированы по всей толще карбонатных пород до 800 м от поверхности. Полости высотой до 1 м обнаружены на отметках ниже уровня моря на 350 м и ниже уровней местных базисов эрозии на 550-600 м. Чередование известняков и доломитов, содержащих карстовые полости, подразделяется на четыре типа.

*I тип «доломиты-доломиты».* Встречаемость в разрезе 41%. Поперечные размеры каверн достигают 0,08 м. Вертикальный размер полостей достигает 7,0 м.

*II тип «доломитизированные известняки-доломитизированные известняки».* Встречаемость в разрезе 11%. Каверны диаметром от 0,005 до 0,08 м. Полости с вертикальными размерами – от 3,0 до 7,0 м.

*III тип «известняки-доломиты».* Встречаемость в разрезе 24%. Кавернозность и пористость, в максимальной степени проявления и размерах, характерны только для доломитов. Вертикальный размер полостей достигает 2,5-3,0 м.

*IV тип «известняки-известняки».* Встречаемость в разрезе 24%. Степень проявления кавернозности и пористости минимальна. Вертикальные размеры полостей от 0,2 до 0,5 м, крайне редко до 2,5 м.

Из вышеизложенного следует, что в слоистых карбонатных комплексах, в данном случае до глубины 800 м, пористость и кавернозность пространственно тяготеют к доломитам и доломитизированным

известнякам. Максимальная пористость и кавернозность в 76 случаях из 100 наблюдается в непосредственной близости от полостей. Наиболее часто карстовые полости встречаются на границах «известняк-доломит», где они имеют относительно крупные размеры.

Непосредственно на поверхности массивов, в закарстованных известняках, пористость изменяется в зависимости от состояния пород. В качестве примера приведем данные, полученные автором в результате лабораторного изучения структурно-текстурных характеристик силурийских и нижнекаменноугольных известняков Верхневишерского карстового района (Северный Урал). В таблице приведены обобщенные результаты анализа пористости в 104 образцах.

*Значения пористости в известняках силура и нижнего карбона  
Верхневишерского карстового района (Северный Урал)*

Характеристика точек отбора образцов	Пористость, %
<b>Монолитные блоки:</b>	
межтрещинные блоки, центральная часть	5.0
борта тектонических трещин, ограничивающих блоки и внутриблоковых микротрещин, параллельных трещинам напластования	2.9-5.5
борта трещин напластования в кровле и подошве блоков	9.6-13.8
Среднее значение:	<b>7.0</b>
Зоны дробления: образованные субвертикальными или субгоризонтальными трещинами	8.8-14.0
Среднее значение:	<b>12.0</b>
Стенки карстовых форм: борта карстово-обвальных логов, своды, стенки, основания гротов, борта трещин напластования с формами выщелачивания	9.9-14.0
Среднее значение:	<b>12.0</b>

Замечено, что наиболее высокие значения пористости наблюдаются в непосредственной близости от карстовых форм, находящихся на начальных стадиях развития. В целом пористость по периферии карстовых форм и в зонах дробления пород в 1.5-1.7 раза выше, чем в ненарушенных породах. Наиболее высокие значения пористости зафиксированы в породах бортов трещин напластования, расширенных выщелачиванием. Зоны разуплотнения, образованные трещинами параллельными напластованию, более «рыхлые» и, как следствие, более подвержены растворению и эрозии относительно зон разуплотнения, образованных субвертикальными тектоническими трещинами.

Из вышеизложенного следует, что распределение пористости пород контролируется трещинами, зонами дробления, карстовыми формами и наоборот, развитие структурных элементов массивов часто определяется особенностями текстуры горных пород.

*Список литературы*

1. *Багринцева К.И., Белозерова Г.Е.* Типы и свойства коллекторов в подсолевых отложениях Прикаспийской синеклизы // Нефтегазоносность Прикаспийской впадины и сопредельных районов. М.: Наука, 1987. С. 59-64.

2. *Викторин В.Д.* Влияние особенностей карбонатных коллекторов на эффективность разработки нефтяных залежей. М.: Наука, 1988. 150 с.

3. *Назарова Н.В., Демидович Л.А.* Латеральная изменчивость структуры пустотного пространства и зональность физических свойств карбонатных пород межсолевых отложений девона в пределах локальных структур Припятского прогиба // Труды ВНИГНИ. Пермь, 1974. Вып. 160. С.132-138.

4. *Полыткина М.А.* Формирование коллекторов в подсолевых карбонатных отложениях Прикаспийской синеклизы и ее обрамления // Нефтегазоносность Прикаспийской впадины и сопредельных районов. М: Наука, 1987. С. 64-70.