

*Министерство общего и профессионального образования
Российской Федерации*

Томский государственный университет

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ В ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Материалы Международного семинара
и Республиканской школы молодых ученых

Томск, 31 марта – 4 апреля 1999 года

STRUCTURAL ANALYSIS IN GEOLOGICAL RESEARCH

Reports from International science meeting
and Republic School of young scientists

Tomsk, March 31 - April 4, 1999

Tomsk 1999

Седиментогенная ориентировка кварца в песчаниках горизонта Ю₁² Игольско-Талового нефтяного месторождения (Томская область)

Л.А. КРАСНОЩЕКОВА

Томский государственный университет, Томск, Россия

Создание геологических моделей, адекватных условиям залегания пластов, прогнозирование условий формирования и закономерностей распределения пород-коллекторов требует проведение комплексных исследований.

В связи с этим, особую необходимость приобретает разработка и применение специальных методик, которые бы дополняли традиционные (петрографические, литолого-фациальные, геофизические и т.д.). Применительно к нефтегазоносным породам осадочных комплексов, по нашему мнению, может использоваться методика петроструктурного анализа.

Петроструктурные исследования позволяют установить в породах пространственное распределение плоскостных и линейных структурных элементов, влияющих на коллекторские свойства, выявить предпочтительные кристаллооптические ориентировки породообразующих минералов (в частности, кварца) в связи со стадийностью процессов литогенеза, оценить эволюцию удельной пористости пород и ее предпочтительную направленность в различных фациальных обстановках. Целью настоящего исследования является изучение структурной анизотропии песчаных коллекторов Игольско-Талового месторождения.

Предыдущими исследователями по данным фациального, гранулометрического, литолого-петрографического изучения была предложена геологическая модель формирования песчаных коллекторов продуктивного резервуара Игольско-Талового месторождения нефти, которая хорошо описывается седиментационной обстановкой, свойственной барам дальней зоны (В.Б.Белозеров и др., 1997).

Выделяемый на Игольско-Таловой площади баровый комплекс имеет северо-восточное простирание слагающих его песчаных тел.

В фациальном отношении песчаный покров пласта Ю₁² неоднороден. Наряду с осадками баровых образований (воронкообразная форма ПС) отмечаются зоны развития потоковых фаций (блоковая форма ПС). Унаследовав северо-восточное простирание, эти типы в виде протяженных вытянутых зон эшелонированно сменяют друг друга в северо-западном направлении на расстоянии 1,5-2 км (рис. 1).

В целом, изученные песчаники мелко-среднезернистые, полевошпатово-кварцевые. Размер зерен колеблется от 0,01 мм до 1 мм. Для баровых песчаников отмечается присутствие гранулометрических разностей 0,5-0,25 мм и 0,25-0,01 мм. Для песчаников потоковой фации характерно увеличение доли среднезернистой разности примерно на 10 % по сравнению с баровыми коллекторами, улучшение сортировки обломков до средней и хорошей, что свидетельствует о более активной гидродинамике среды, в которой происходило накопление песчаного материала. Значение проницаемости для баровых песчаников по данным изучения лаборатории петрофизики ТомскНИПИнефть варьирует от 30-60 до 50-120 мД, что в целом выше, чем в потоковых песчаниках, где проницаемость не превышает 60 мД.

Вторичные изменения в песчаниках Игольско-Талового месторождения развиты широко и подразделяются на стадийные и наложенные. Среди последних следует отметить карбонатизацию, которая ухудшает коллекторские свойства и децементацию пород

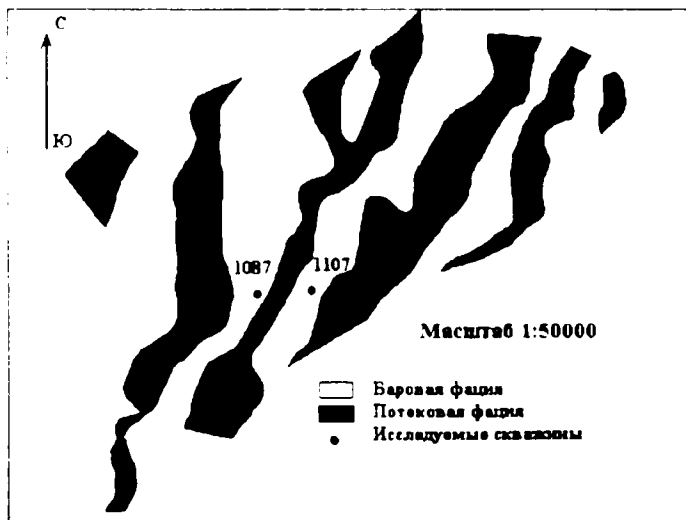


Рис. 1. Схема распространения баровых и потоковых фаций горизонта Ю₁² Игольско-Талового месторождения.

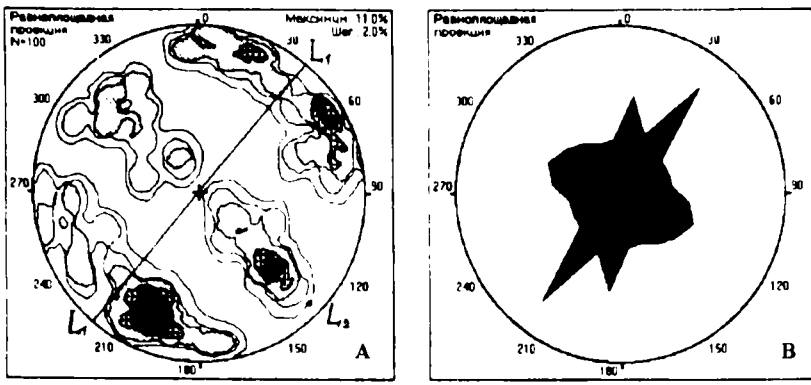


Рис.2. Диаграммы ориентировки оптических осей кварца (А) и осей кварца по удлинению(В). Изолинии проведены 1-2-4-6-8-10 % на 1% сетки Шмидта. Проекция на верхнюю полусферу. Обр. 116, скв. 1087.

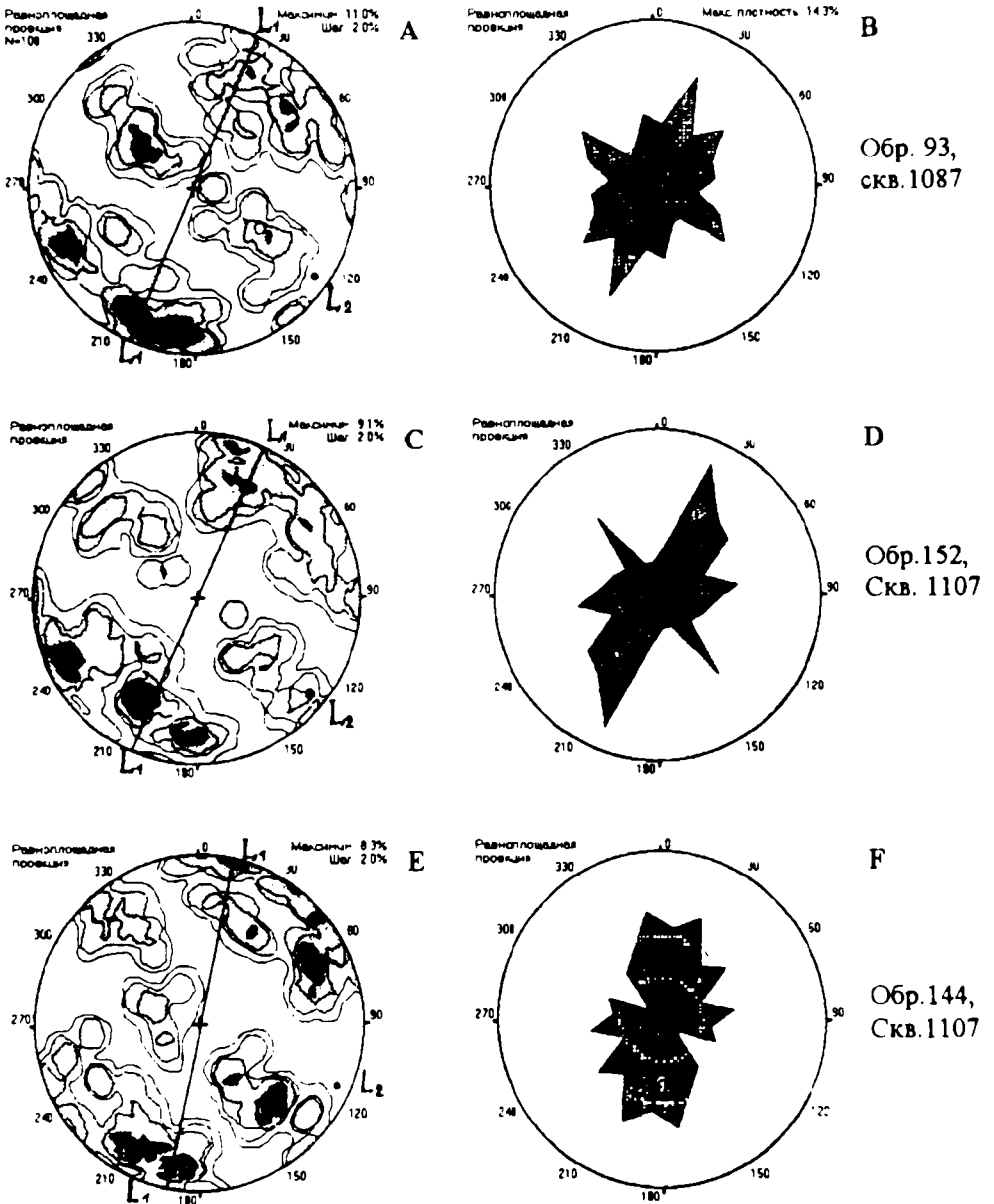


Рис.3. Диаграммы ориентировки оптических осей кварца (А, С, Е) ориентировки осей кварца по удлинению (В, D, F). Изолинии проведены 1-2-4-6-8-10 % на 1% сетки Шмидта. Проекция на верхнюю полусферу. N=100.

(вышелачивание, каолинизация), которые улучшает фильтрационно-смкостные свойства (Л.А.Краснощекова, 1997).

Для выявления факторов, влияющих на коллекторские свойства, были отобраны образцы керн, ориентированного палеомагнитным методом. Изучение ориентировок зерен кварца по форме и внутреннему строению проводилось в шлифах, ориентированных параллельно плоскости напластования.

Условия осадконакопления на месторождении определяются как прибрежно-морские. При этом, на ориентировку удлиненных зерен существенное влияние оказывали вдольбереговые течения и прибойные потоки, что подтверждается выявленной преимущественной ориентировкой удлиненных зерен (рис. 2В, 3В, D, F).

Вследствие действия вдольберегового течения длинные зерна кварца располагались параллельно береговой линии (L_1). Прибойный поток, подходящий к берегу под углом, в свою очередь состоит из двух составляющих: стгонно-нагонных движений, ориентировавших часть удлиненных зерен на мористом склоне берегового вала (бара) субнормально к берегу (L_2), и вдольбереговых движений, ориентировавших зерна длинной стороной параллельно береговой линии, что привело к более выраженному проявлению линейности L_1 .

Такое бимодальное распределение удлиненных зерен в горизонтальной плоскости при переработке осадка двумя потоками отмечалось и другими исследователями (Седиментология, 1980).

Предполагаемые механизмы формирования линейных ориентировок удлиненных зерен подтверждаются результатом проведенного нами изучения петроструктурных узоров кварца.

Микроструктурным анализом выявлена предпочтительная оптическая ориентировка зерен, характеризующаяся наличием двух поясов концентрации (рис.2А, 3А, С, Е). Большая часть оптических осей обнаруживает коническое рассеивание в поясе вокруг линейности L_1 с радиусом примерно 30° (рис. 2А). В поясе отмечаются два максимума высокой плотности (11% и 8%), которые располагаются симметрично к L_1 под углом $20-25^\circ$. Другой пояс концентрации оптических

осей ориентирован нормально к L_1 . В этом поясе отмечается максимум (8%), расположенный вблизи линейности L_2 .

Полученный петроструктурный узор кварца свидетельствует, что ориентировки зерен по форме и внутреннему строению тесно связаны между собой. Формирование предпочтительных петроструктур кварца подобного типа, очевидно, свидетельствует о формировании песчаников пласта Ю₁² в условиях интенсивного вдольберегового течения и прибойного потока. При этом можно предположить, что в результате перекатывания и механической обработки зерна кварца испытывали преимущественное истирание нормально к их оптической оси с образованием удлиненных индивидов вдоль этого направления.

Выявленные элементы бимодальной седиментогенной ориентировки кварца подтверждаются данными петрофизических исследований песчаных коллекторов, в частности проницаемости. По данным исследований лаборатории петрофизики пласта ТомскНИПИнефть, в обр.116 в СВ направлении коэффициент проницаемости составляет 2,0 мД, а в СЗ – 1,5 мД; в обр. 93 соответственно 1,0 и 0,13 мД, в обр. 144 – 13,6 и 7,0мД, в обр. 152 – 2,6 и 2,0мД. Просмотр шлифов подтвердил, что изменение проницаемости связано с упаковкой зерен в породе. Проницаемость лучше по линиям, параллельным длинным осям зерен, и хуже по перпендикулярным к ним. Результаты, подтверждающие тензорную природу проницаемости песчаных коллекторов отмечались также И.П.Жабревым, Ю.А.Стуканоговым (1992).

Таким образом, при анализе структурных и микроструктурных исследований была установлена седиментогенная природа кварца в коллекторах Игольско-Талового месторождения.

Литература

Седиментология/ Р. Градзинский, А. Костецкая, А. Радомский и др. М.:Недра, 1980. 640 с.

Жабрев И.П., Стуканогов Ю.А. Зависимость нефтеотдачи от направления вытеснения нефти водой в анизотропных по проницаемости пластах. // Геология нефти и газа .1992. № 8.С.34-36.

Depositional orientation of sandstone quartz of U_1^2 bed of the Igolsky-Talorsky oil deposit (Tomsk region)

L.A. KRASNOSCHEKOVA
Tomsk State University, Tomsk, Russia

Results of structural and microstructural investigation of quartz from Jurassic sandy collectors are listed. The conclusion about the sedimentogene nature of the preferred orientation in quartz is made.