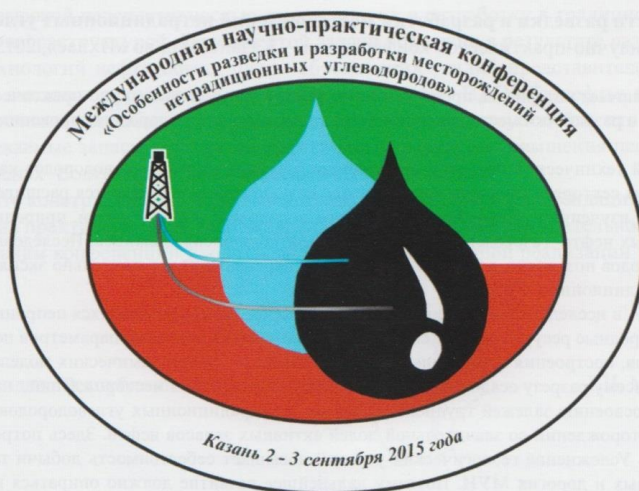


МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
АППАРАТ ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК, АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
ПАО «ТАТНЕФТЬ» ИМ. В.Д. ШАШИНА, ПАО «ТАИФ»
ПАО «ТАТНЕФТЕХИМИНВЕСТ-ХОЛДИНГ», ЗАО «НЕФТЕКОНСОРЦИУМ»
ТАТАРСТАНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ЦКР РОСНЕДР ПО УВС
ПАО «КАЗАНСКАЯ ЯРМАРКА»

ОСОБЕННОСТИ РАЗВЕДКИ И РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕТРАДИЦИОННЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ

2 – 3 СЕНТЯБРЯ 2015 ГОДА

Материалы Международной
научно-практической конференции



Казань
Издательство «Ихлас»
2015

КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ ФУНДАМЕНТА ТАТАРСКОГО СВОДА КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОБЪЕКТ НЕТРАДИЦИОННЫХ ЗАЛЕЖЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

Е.Ю. Сидорова, Л.М. Ситдикова, В.Г. Изотов, Н.М. Хасанова, Н.М. Низамутдинов

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт геологии и нефтегазовых технологий, Казань
lena353@list.ru

Широкое развитие и значительные мощности коры выветривания фундамента, а также наличие фильтрационно-емкостных свойств и нефтепроявлений [1, 2] в породах коры выветривания Татарского свода позволяют отнести данную геологическую формацию к перспективному нефтеносному нетрадиционному объекту. Для выявления коллекторских зон и установления особенностей формирования проницаемых интервалов профиля выветривания, необходимо проводить детальное изучение минералого-петрографических особенностей пород, а также их химического состава, которые оказывают влияние на процессы формирования и характер пустотно-порового пространства этих нетрадиционных объектов на УВ-сырье.

На территории Волго-Уральского региона и в частности Татарского свода древняя кора выветривания перекрыта мощным осадочным чехлом, формированию которого предшествовал длительный континентальный перерыв с развитием процессов выветривания по породам фундамента. В пределах данного региона выделяется несколько типов профилей коры выветривания в зависимости от возраста их формирования, морфологии, степени сохранности, строения и минерально-геохимического состава. Наиболее распространенным среди изученных профилей коры выветривания является неполный остаточный профиль площадного типа. Менее распространен линейно-трещинный тип, развитый по зонам разломов фундамента и характеризующийся значительным увеличением мощностей [3, 4].

Комплексный подход и применение различных методов изучения дали возможность наиболее детально описать минералого-геохимические особенности, определить характер пустотно-порового пространства и фильтрационно-емкостные параметры пород коры выветривания фундамента Северо-Татарского и Южно-Татарского сводов. Формирующийся в результате стадийного процесса выветривания специфический тип пустотно-порового пространства тесно связан с образованием и развитием различных зон профиля выветривания: дезинтеграции, цементации, гидратации и выщелачивания, окисления и вторичной гидратации. Так, зона дезинтеграции и зона гидратации и выщелачивания, характеризующиеся наибольшими показателями фильтрационно-емкостных свойств, могут быть отнесены к коллекторам трещинного и микротрещинного типа [5].

По данным проведенных исследований установлено, что можно выделить макротрещины, которые имеют различное расположение относительно оси зерна изученных скважин. Наиболее характерные системы трещин, наиболее часто встречающиеся – наклонные под различными углами относительно оси зерна. Реже представлены субвертикальные и субгоризонтальные типы трещин. В зонах, подверженных наиболее интенсивной трещиноватости, можно выделить развитие нескольких систем трещин, которые являются основными проводниками флюидов.

В процессе изучения поверхности макротрещин, степени выполнения их тонкодисперсными и глинистыми минералами выявлена зависимость пористости и проницаемости от характера типа трещиноватости. Выделяются следующие типы трещиноватости: открытая трещиноватость с возможностью активной циркуляции флюидов и трещины закрытого типа, инкрустированные минеральным веществом. В таких типах трещин фильтрация флюидов возможна только в отдельных участках трещин, выполненных глинистыми минералами, обладающими более высокими фильтрационными характеристиками по сравнению с трещинами, запечатанными вторичными тонкодисперсными минералами: кварцем, кальцитом, часто с выделениями пирита.

По данным минералогических исследований и рентгенофазового анализа, тонкодисперсное и глинистое вещество чаще всего представлено хлоритом, каолинитом, иллитом, кварцем, полевыми шпатами, кальцитом, пиритом. Поверхности трещин открытого типа представляют собой трещины скольжения. Трещины открытого типа инкрустированы хлоритом, что свидетельствует о более поздних наложенных геодинамических процессах (движение отдельных блоков пород фундамента) и последующих гидротермальных проработках пород фундамента. Поверхности таких трещин могут быть с типичными «зеркалами скольжения» или неровными, с пятнами кальцита, пирита на хлоритовой глинистой корочке.

В то же время выделяются типичные системы трещин, которые связаны с зонами дезинтеграции профиля выветривания. Эти системы трещин более открытые, по типу могут быть сложными и отчетливо выделяются системы сообщающихся трещин, образующих микроканалы фильтрации флюидов. Чаще всего такие типы трещин выполнены иллитом, каолинитом. Наличие такой системы трещин определяет более высокие параметры пустотного пространства, они более проницаемые для миграции флюидов. Породы обладают повышенными фильтрационными характеристиками.

Данные изучения макротрещин позволяют сделать вывод о том, что тип трещиноватости, характер выполнения пустотного пространства тонкодисперсными и глинистыми минералами, фазовый состав глинистого вещества трещинного материала позволяют отличить трещины зоны дезинтеграции профиля выветривания и трещины в породах, связанные с более поздними геодинамическими и наложенными процессами.

Нами также в породах зоны дезинтеграции выделен другой тип трещиноватости по размерности – микротрещины, которые развиваются по отдельным минеральным зернам или затрагивают отдельные участки породы. Такой тип микротрещин связан с комплексом хрупких минералов, таких как кварц, гранаты, полевые шпаты, пла-

гиоклазы, по которым формируется также сложная система трещин, участвующих в фильтрационных процессах. Часто микротрещины отдельных минералов заменяются более крупными микротрещинами, развитыми на большей площади пород и также формируют микроканалы миграции растворов. Изученный тип микротрещин также можно разделить на открытого типа и залеченные, выполненные тонкодисперсными минералами [6].

Необходимо отметить, что процесс выветривания в начальной стадии выражается в преобладании процессов дезинтеграции и дробления пород, что ведет к формированию каверн, микропор, систем микротрещин и каналов, по которым активно циркулируют растворы. Затем, при дальнейшем развитии процессов выветривания (гидратации, выщелачивания, гидролиза, окисления) и смене зон по профилю, порода изменяет минеральный и химический состав, при этом изменяются и фильтрационно-емкостные характеристики.

Процессы выветривания, которым были подвержены породы кристаллического фундамента Татарского свода привело к изменению физических свойств пород, что отражается в повышении общей (до 25–30%) и эффективной (5–15%) пористости [7]. Установленные значения общей и эффективной пористости пород коры выветривания фундамента, по данным метода ядерного магнитного резонанса, для различных зон профиля выветривания согласуются с литературными данными [2, 3] для кор выветривания Волго-Уральского региона, полученными другими методами. Полученные результаты свидетельствуют о росте коллекторских характеристик снизу-вверх по профилю выветривания, что связано с увеличением степени выветрелости пород, преобладанием глинистых минералов в составе и переходе зоны дезинтеграции в зону гидратации и выщелачивания.

Полученные результаты исследований позволяют сделать вывод о наличии нетрадиционных коллекторских зон, связанных с формацией погребенных кор выветривания. Наиболее высокими коллекторскими свойствами обладают зоны профиля выветривания площадного типа – зоны дезинтеграции и зоны гидратации и выщелачивания. В корах выветривания фундамента линейного типа, связанных с зонами разломов нет отчетливой зональности, тем не менее прослеживается определенная вещественная характеристика, свойственная для типичной коровой формации. Более глубокие горизонты фундамента также обладают потенциальными коллекторскими зонами, связанными с трещиноватыми участками фундамента, обладающими высокими фильтрационными характеристиками для миграции низкотемпературных гидротермальных растворов. Однако вещественный состав тонкодисперсных и глинистых минералов таких зон отличается от типичных коровых образований, что позволяет проводить их ранжирование и отличать такие нетрадиционные коллекторские зоны от других нетрадиционных объектов на УВ-сырье, зависящих от общей геодинамической обстановки и последующей гидротермальной проработки вещества фундамента в более поздние этапы эволюции кристаллического фундамента Татарского свода.

Литература

1. *Гатиятуллин Н.С., Баранов В.В.* Оценка поисковых критериев коры выветривания Северо-Татарского свода. – Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2013. – № 2. – С. 4–7.
2. *Журавлев Е.Г.* Залежи нефти и газа в корах выветривания фундамента осадочных бассейнов. – Литология и полезные ископаемые. – 2009. – № 3. – С. 329–334.
3. *Латинская Т.А., Журавлев Е.Г.* Погребенная кора выветривания фундамента Волго-Уральской газонефтеносной провинции и ее геологическое значение. – М.: Недра, 1967. – 174 с.
4. *Ситдииков Б.С.* Петрография и строение кристаллического фундамента Татарской АССР. – Казань: Изд-во КГУ, 1968. – 436 с.
5. *Ситдикова Л.М., Сидорова Е.Ю.* Минералого-петрографические особенности коровой формации фундамента Южно-Татарского свода. – Георесурсы. – № 1(37). – 2011. – С. 13–15.
6. *Сидорова Е.Ю., Ситдикова Л.М.* Ассоциации глинистых минералов древних кор выветривания – потенциальных коллекторских зон кристаллического фундамента Татарского свода. – Георесурсы. – 2013. – № 5(55). – С. 3–7.
7. *Сидорова Е.Ю., Ситдикова Л.М., Изотов В.Г., Захарченко А.Л., Хасанова Н.М., Низамутдинов Н.М.* Изучение фильтрационно-емкостных свойств погребенных кор выветривания импульсным методом ядерного магнитного резонанса. – Сб. матер. конфер. «Новые достижения ЯМР в структурных исследованиях». – Казань, 2015. – С. 170–171.