

## ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ КОЛЛЕКТОРСКИХ СВОЙСТВ ПОРОД ТУРНЕЙСКОГО ЯРУСА В ЗОНЕ РАЗВИТИЯ ВИЗЕЙСКИХ ВРЕЗОВ

На примере Беркет-Ключевского месторождения проанализированы геофизические параметры пластов коллекторов. Приведены значения пористости, нефтенасыщенности, проницаемости во врезовой и околорезовой зонах. Также определены граничные значения удельного электрического сопротивления для нефти и воды. Установлено влияние визейских врезов на характеристики коллекторов.

*Ключевые слова:* коллекторские свойства, визейский врез, пласт-коллектор, коэффициент.

Важнейшими геофизическими параметрами являются пористость, проницаемость нефтенасыщенность и удельное электрическое сопротивление пород (УЭС).

Для выяснения влияния врезов на коллекторские свойства карбонатных пород выбраны отложения турнейского яруса Беркет-Ключевского месторождения.

Глубоко поисково-разведочное бурение на Беркет-Ключевском месторождении началось с 1951 года и продолжается в настоящее время. Данное месторождение имеет значительную площадь и осложнено одиннадцатью поднятиями. Для изучения выбраны Анисовое и Кзыл-Кочское поднятия. В карбонатных коллекторах турнейского яруса Анисового и Кзыл-Кочского поднятия содержится 14% и 21% геологических запасов. Залежи нефти в отложениях турнейского яруса связаны с карбонатными пластами-коллекторами кизеловского, черепетского и малевско-упинского горизонтов, которые выделены по данным ГИС и проиндексированы сверху вниз: Скз-1, Счр-1 и Смл+уп-1.

Анисовое поднятие расположено в крайне южной части месторождения, а Кзыл-Кочское – в крайней северной части. Из этого можно предположить различное геологическое строение этих поднятий, и соответственно их различную геофизическую характеристику.

Характерной особенностью строения поверхности турнейского яруса на территории Беркет-Ключевского месторождения является наличие эрозионно-карстовых врезов. Визейские врезы представляют собой отрицательные структурные формы, наложенные на рельеф турнейской поверхности. Особые условия в период осадконакопления оказывали влияние на строение и пространственное распространение визейских врезов. Денудация турнейских карбонатных массивов и их заполнение происходило в радаевско-бобрковский период (Ларочкина, 2008). Источником материала, заполняющего врезы, являлись приподнятые участки суши. В результате развития эрозионно-карстовых врезов породы бобрковских отложений характеризуются улучшением фильтрационно-ёмкостных характеристик резервуаров. В отложениях турнейского возраста в процессе формирования визейских врезов происходило выщелачивание карбонатных пород. Изменение коллекторских свойств пород зависит от расположения вреза относительно поднятия.

На Кзыл-Кочском поднятии визейский врез приурочен к присводовой части поднятия, а на Анисовом поднятии врез формировался в своде поднятия (Новикова и др., 2010).

Рассмотрим, как изменяются коллекторские свойства пластов в разрезах скважин расположенных во врезовой и околорезовой зоне.

Кондиционные значения пористости для пластов-коллекторов турнейского яруса составляет 8%, нефтенасыщенности – 50%.

*Кзыл-Кочское поднятие.* Врезовая зона. Пористость коллекторов колеблется от 8,8 до 13,0 %, нефтенасыщенность от 55,5 до 69,3%.

Околорезовая зона. Пористость изменяется в пределах от 8 до 21,8%, нефтенасыщенность от 53,5 до 82,4%.

*Анисовое поднятие.* Врезовая зона. Пористость коллекторов изменяется от 8 до 11,2%, нефтенасыщенность от 56,9 до 86,2%.

Околорезовая зона. Пористость коллекторов колеблется в пределах от 8,5 до 13,9%, нефтенасыщенность изменяется от 56,4 до 74,0%.

Проницаемость турнейских отложений определялась по керновому материалу. Среднее значение проницаемости на Кзыл-Кочском поднятии составляет  $11,48 \cdot 10^{-3} \text{ мкм}^2$ , на Анисовом поднятии –  $75,45 \cdot 10^{-3} \text{ мкм}^2$ . Среднее значение пористости на Кзыл-Кочском поднятии составляет 14,24%, на Анисовом поднятии – 11,7%. На рассматриваемых поднятиях объём зерна недостаточен, поэтому имеются расхождения коэффициентов пористости, определённых по керновому материалу и по данным ГИС.

Другой геофизический параметр – удельное электрическое сопротивление (УЭС). Удельное сопротивление пластов определялось по методу индукционного каротажа. Для отложений турнейского яруса построены графики распределения УЭС от Кп (Рис. 1, 2), по которым определяются граничные значения УЭС для нефти и воды.

По Кзыл-Кочскому поднятию – при сопротивлениях пласта меньше 12,5 Омм насыщающий флюид-вода, при сопротивлениях пласта от 12,5-14,5 Омм возможно насыщение как водой, так и нефтью, при сопротивлениях 14,5-55 Омм и выше (70 Омм- скважина №1995, 80 Омм - №3314, 90 Омм- №1414) пласт насыщен нефтью.

Для Анисового поднятия по данным ГИС - вода менее 13,0 Омм, вода-нефть от 13,0 до 16 Омм, нефть - от 16 до 86 Омм и выше (60-250 Омм- скважина №3107). По данным опробования в скважине №3111 при УЭС от 10 Омм и выше выделяется нефть, вода – ниже 10 Омм.

На I графике (Рис. 1), который соответствует Кзыл-Кочскому поднятию, отмечается рассеянность значений. Это

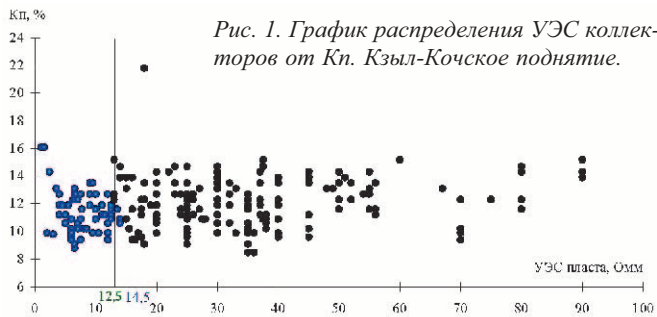


Рис. 1. График распределения УЭС коллекторов от Кп. Кзыл-Кочское поднятие.

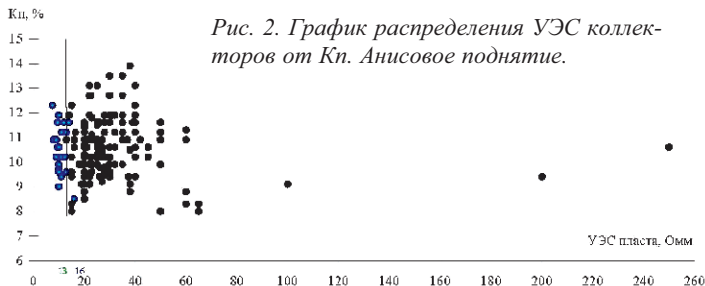


Рис. 2. График распределения УЭС коллекторов от Кп. Анисовое поднятие.

связано с тем, что выделенные пласты коллекторы верхнего и нижнетурнейского подъяруса характеризуются различными значениями Кп и УЭС.

На II графике (Рис. 2) прослеживается концентрация значений. Это означает, что на Анисовом поднятии пласты-коллекторы турнейского яруса характеризуются, в основном, приблизительно одинаковыми значениями Кп и УЭС.

Высокие значения Кп в пластах коллекторах верхнетурнейского подъяруса связано с выщелачиванием пород, которые залегают в околорезервуарной зоне. Такие коллекторы характеризуются высокими сопротивлениями, а значит и повышенными значениями нефтенасыщенности. Низкие значения пористости водонасыщенных коллекторов нижнетурнейского подъяруса обусловлены уплотнением пород с глубиной.

### Заключение

В результате проведенного анализа значений геофизических параметров коллекторов турнейского яруса и оценки влияния врезов на коллекторские свойства пород выяв-

лено, что породы, залегающие в осевой части вреза и в околорезервуарной зоне имеют различные фильтрационно-емкостные свойства. Породы характеризуются улучшением коллекторских свойств за счет выщелачивания карбонатных пород в зоне приближенной к врезу и ухудшением коллекторских свойств пород в самой зоне вреза.

Таким образом, определение в разрезе пород с хорошими коллекторскими свойствами позволит более уверенно выявлять закономерности распределения резервуаров в карбонатных разрезах.

### Литература

Ларочкина И.А. Геологические основы поисков и разведки нефтегазовых месторождений на территории Республики Татарстан. Казань: изд-во ООО ПФ «Гарт». 2008. 210.

Новикова С.П., Галимова З.Ш. Особенности тектонического районирования Беркет-Ключевского месторождения и его влияние на характер нефтеносности разреза. *Георесурсы*. № 3(35). 2010. 15-17.

### R.R. Sadreeva. Character of change reservoir properties of rocks of Tournaisian stage in development zones of visian partial barrier.

On an example Berket-Klyuchevskoy field the values of geophysical parameters the reservoir units are analyzed. Values of the porosity, oil saturation and permeability are reduced into the partial barrier and near partial barrier zones. Boundary values to the electrical resistance are defined for oil and water. Influence of visian partial barrier on the reservoir characteristics is assigned.

*Keywords:* reservoir properties, visian partial barrier, reservoir unit, coefficient.

### Рамля Рамилевна Садреева

младший научный сотрудник. Научные интересы: геофизические методы поиска и разведки нефтяных месторождений, интерпретация данных геофизических исследований скважин.

Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан  
420087, Казань, ул. Даурская, 28. Тел.: (843) 299-35-03.



## КОРПОРАТИВНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ АРХИВ

### КИА позволяет:

- ◆ загружать и хранить информацию;
- ◆ просматривать загруженные файлы;
- ◆ контролировать процесс загрузки;
- ◆ получать статистики, которые полностью характеризуют состояние архива;
- ◆ оперативно использовать информацию.

**Применение технологии WEB-клиент:**

- ◆ для обеспечения удаленного регламентированного доступа пользователей к информации, хранящейся в системе, предлагается адаптировать web-клиента на базе технологии Apache Tomcat; WEB-клиент предназначен для организации просмотра информации, хранящейся в виде скан-образов, через систему навигации с возможностью администрирования уровней и сроков доступа пользователей как к архиву в целом, так и отдельным наборам информации.



г. Казань (834) 298-31-65. E-mail: Evgeniya.Andreeva@tatar.ru