

# Анализ специальных исследований керна в Techlog

Интегрированный рабочий процесс для инженеров-разработчиков и петрофизиков

## ПРИМЕНЕНИЕ

- Работа с базой данных
- Моделирование насыщенности в переходной зоне
- Моделирование фазовых притоков по каротажу
- Подготовка результатов обработки спец. исследований керна к загрузке в гидродинамический симулятор

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Уникальное сочетание решаемых задач, объединяющих петрофизиков и разработчиков
- Высокая скорость проведения рутинных операций за счет использования специального рабочего процесса на базе Techlog\*
- Удобство комплексирования керна и ГИС: увязка по глубине, поиск и применение взаимосвязей, разделение на классы и т.д.

## ОСОБЕННОСТИ

- Интеграция Techlog с ECLIPSE\* и Petrel\* RE
- Удобный, интуитивно понятный интерфейс
- Возможность использовать петрофизическую базу данных
- Создание отчетных графических материалов

Направление специальных исследований керна, связанное с анализом кривых капиллярного давления и относительных фазовых проницаемостей (ОФП), активно используется двумя группами специалистов: петрофизиками и инженерами-разработчиками. У обеих групп есть свой набор требований как к самим данным, так и к инструментам работы с ними. Techlog позволяет выполнять широкий спектр операций, связанных с анализом кривых капиллярного давления и ОФП с учетом специфики конкретной задачи.

### Достоверный расчет насыщенности в переходной зоне

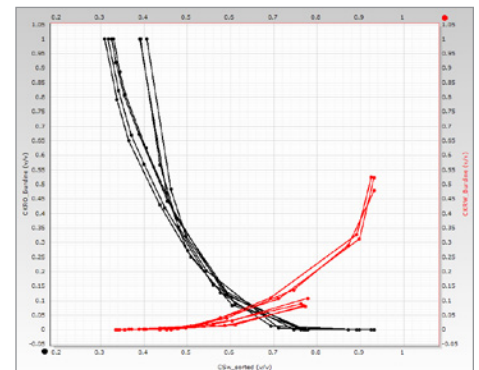
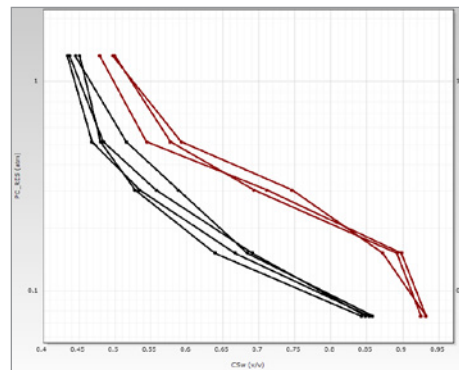
Основная задача, стоящая перед петрофизиками, столкнувшимися с переходной зоной большой мощности, – создать корректную и надежную модель расчета насыщенности на основе предоставленной керновой информации.

На первом этапе выполняется сбор информации, при этом зачастую первичные данные нуждаются в предварительной подготовке и в введении различных поправок (приведение к пластовым условиям, нормализация и т.п.). Techlog предоставляет широкий набор инструментов, позволяющий в интерактивном режиме проводить контроль качества всей поступающей в него информации, а также осуществить ее разделение на группы или классы.

На следующем этапе пользователь выбирает тип модели насыщенности. В модуле Saturation-Height Modeling (SHM) на выбор предоставляется 4 уравнения: Brooks-Corey, Lambda, Thomeer и J-Leverett. Корректируя эмпирические параметры уравнений, их связь с пористостью и проницаемостью образцов, пользователь получает оптимальную зависимость. Далее возникает задача переложить настроенную модель на каротажные данные. Единая база скважинных данных позволяет свободно осуществить эту задачу.

При условии, что пользователь обладает достоверной информацией по насыщенности в изучаемом разрезе, он может сопоставить ее с модельной, по керну, и использовать для расчета проницаемости в масштабе каротажа, может создавать модель по каротажу (в случае, если отсутствует керновая информация) или уточнить положение зеркала чистой воды.

Для моделирования притоков по каротажу Techlog предоставляет алгоритм по принципу аналогичному с вышеописанным: на основе керновых данных подбирается оптимальная модель фазовых проницаемостей (LET, Corey), далее ее параметры связываются с ФЕС породы и, затем, полученная зависимость применяется к кривым ГИС для того, чтобы провести моделирование фазовых притоков.



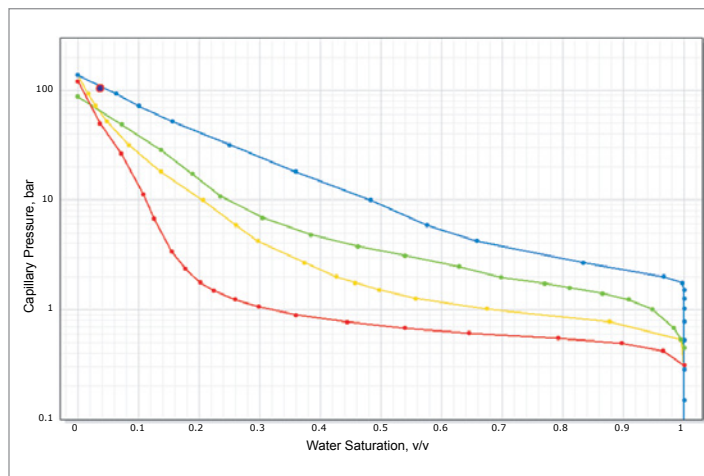
Пример моделирование ОФП через ККД по методике Бурдайна

# Анализ специальных исследований керна в Techlog

## Подготовка данных кривых капиллярного давления и ОФП для загрузки в гидродинамический симулятор

Для решения задач инженеров-разработчиков в Techlog существует специальный функционал – SCAL. Он позволяет провести комплекс предварительной обработки данных замеров ОФП по керну, создать единую модель фазовых проницаемостей и подготовить результаты к экспорту в ECLIPSE. Далее будет описан пример такого процесса. В данном контексте кривые капиллярного давления и ОФП являются необходимыми входными данными, предоставляющими в результате единый набор требуемой информации. Ниже перечислены основные операции, которые могут быть осуществлены с результатами специальных исследований керна:

- разделение кривых капиллярного давления и ОФП на группы (классы) по качественным или количественным признакам. Для этого можно воспользоваться как стандартными инструментами Techlog (палетки, фильтры, математическая статистика), так и специальными (нейронные сети, самоорганизующиеся карты);
- снятие значений критических точек (SWL, SOWCR и т.д.) с каждой кривой ОФП и их осреднение внутри выбранных классов, нахождение зависимостей между критическими точками и ФЕС породы, нормализация и осреднение ОФП в рамках выбранных классов, подбор параметров моделей для аппроксимации. На выбор представлены две модели: Corey и LET;
- автоматическое создание таблицы итоговой информации, содержащей в себе данные по насыщенности, капиллярному давлению, относительным фазовым проницаемостям. Для каждого класса (группы) создается своя собственная таблица.



Осреднение и нормализация капиллярных кривых по 4 группам.

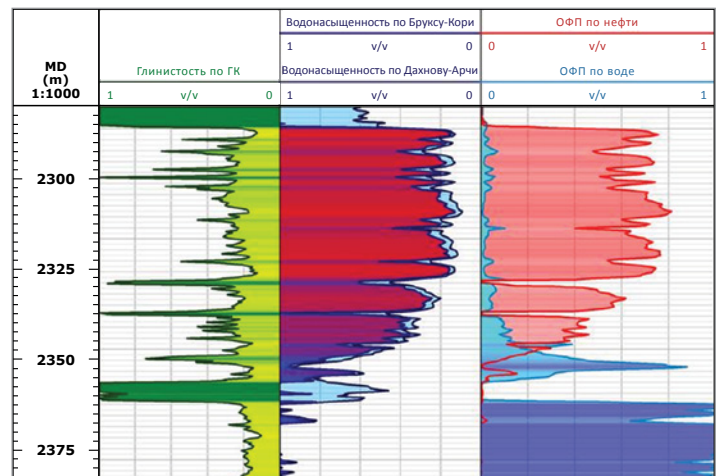
Таким образом, мы получаем необходимый набор данных для загрузки в гидродинамический симулятор (к примеру, в ECLIPSE) в самые кратчайшие сроки.

В том случае, если перед пользователем стоит задача моделирования синтетических ОФП через кривые капиллярного давления, Techlog SCAL предоставляет ряд принятых в отрасли методик: Burdine, Brooks-Corey, Purcell и т.д.

Применение данных инструментов позволяет создать непрерывный рабочий процесс между петрофизиками и разработчиками в области подготовки данных специальных исследований керна. Единая рабочая среда объединяет базу скважинной информации, что позволяет применять результаты проведенного анализа к каротажу, принимая во внимание, как стратиграфические особенности отложений, так и учет различных групп и классов.

Результаты обработки могут быть структурированы в соответствии с классами и выгружены из Techlog в формате, необходимом для удобного импорта в гидродинамический симулятор.

За более подробной информацией обратитесь в местное представительство компании «Шлюмберге» или пришлите запрос на нашу электронную почту [sis-qa-ru@slb.com](mailto:sis-qa-ru@slb.com).



Пример планшета, содержащего информацию о глинистости, насыщенности и фазовых притоках, являющихся результатом моделирования на керновых данных.

