

## ОТЗЫВ

официального оппонента д.г.-м.н. А. В. Петухова на диссертационную работу С.Э. Терентьева: «Определение характера насыщения флюидами зон поглощения промывочной жидкости в карбонатных постройках Тимано-Печорской провинции», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.16 – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр».

### Актуальность темы диссертации

Тимано-Печорский нефтегазоносный бассейн, безусловно, является уникальным как по сложности и многообразию геологических объектов, так и по условиям их образования. Здесь выявлены почти все типы залежей с разнообразными ловушками в терригенных и карбонатных коллекторах. Значительные сложности при разведке и разработке представляют залежи углеводородов в карбонатных отложениях, доля которых в общем объеме осадочного чехла составляет около 60%. Карбонатные резервуары характеризуются резкой изменчивостью фильтрационно-емкостных свойств, высокой степенью неоднородности и значительной фациальной изменчивостью. В карбонатных отложениях развиты коллектора, так называемого сложного типа, когда пустотное пространство представлено не только порами, но также трещинами и кавернами, нередко переходящими в крупные карстовые полости.

В связи с изложенным выше тема, рассматриваемая в диссертационной работе Терентьева С. Э. и связанная с определением характера насыщения высокопроницаемых зон поглощения промывочной жидкости в сложно построенных карбонатных коллекторах, является достаточно актуальной и представляет как научный, так и практический интерес.

### Структура работы и публикации

Диссертация Терентьева С. Э. включает введение, пять глав, заключения и списка литературы из 105 наименований. Текст работы изложен на 174 страницах.

Первая глава посвящена обзору литературы по теме работы и обоснованию выбранной тематики. Приведенный в диссертации анализ литературы достаточен для обоснования актуальности выбранной тематики, задач, хотя изложен не вполне последовательно.

Во второй главе представлены основные методы изучения зон поглощений промывочной жидкости во время бурения. На фактических примерах рассмотрены основные мероприятия, проводимые в скважинах при обнаружении поглощения промывочной жидкости. Обоснованы критерии выделения интервалов поглощения, охарактеризован способ определения потенциальных зон поглощений.

В третьей главе приводятся методы выделения коллекторов в сложно построенных карбонатных резервуарах. В данном разделе рассматриваются

Вход. № 1261  
«23» 03 15



особенности выделения зон поглощения промывочной жидкости промышленно-геофизическими методами. Крайняя неоднородность, структуры порового пространства карбонатных коллекторов, нередко имеющая значительную изменчивость на локальных участках, затрудняет выделение и изучение продуктивных интервалов. Поглощения промывочной жидкости, отождествляемые с высоко проницаемыми зонами, напрямую связаны с коллекторскими свойствами пород карбонатных резервуаров. Рассмотрен комплексный подход для решения задач по выделению карбонатных коллекторов в нижнепермских отложениях на примерах Колвинского и Кочмесского нефтяных месторождений.

В четвертом разделе приводится оценка характера насыщения зон поглощения промывочной жидкости. Задача определения насыщения зон поглощения промывочной жидкости в карбонатном разрезе важна, особенно на стадии проводки скважины при оперативной интерпретации и выдаче рекомендаций на испытание и опробование интервалов. В разделе предложен достаточно эффективный комплекс методов определения характера насыщения флюидами зон поглощения промывочной жидкости.

Пятый раздел посвящен прогнозу характера насыщения в интервалах поглощения промывочной жидкости в карбонатных резервуарах Тимано-Печорской провинции, рассматривается необходимость точного установления зон поглощения промывочной жидкости для прогноза их характера насыщения.

#### **Научная новизна**

Научная новизна результатов диссертации состоит в следующем.

1. Разработана типизация зон поглощения промывочной жидкости, на основе различных типов карбонатных построек.
2. Введено понятие потенциальной зоны поглощения промывочной жидкости и разработан способ ее определения;
3. Обоснован комплекс методов ГИС для определения характера насыщения флюидами зон поглощения промывочной жидкости в карбонатных постройках. Так же была реконструирована сводная схема поглощений.
4. Установлены в пределах Восточно-Харьгагинско-Дюсушевско-Центральнохорейверской рифовой зоны два основных уровня поглощений промывочной жидкости, определены насыщения этих стратиграфических уровней.

#### **Практическая значимость**

В качестве практической значимости, полученных в диссертационной работе Терентьева С. Э. результатов, можно отметить следующее:

1. Показано, что разработанная пространственная типизация зон поглощения промывочной жидкости позволяет прогнозировать и определять закономерности распространения высокопроницаемых резервуаров.
2. Показано, что разработанный способ построения зависимости по опорным пластам даже при отсутствии прямых признаков поглощений



промывочной жидкости во время бурения даёт возможность определить потенциальные зоны поглощения промывочной жидкости.

3. Обоснован комплекс методов для определения характера насыщения зон поглощений промывочной жидкости в карбонатных постройках для выявления залежей углеводородов.

4. На основе собранных, систематизированных, проанализированных материалов ГИС, промыслово-геофизических материалов по поглощающим скважинам и скважинам без поглощений, сейсморазведочных материалов дополнены в редакторе ARCGIS структурные карты северной части Тимано-Печорской провинции с зонами развития разнотипных карбонатных построек верхнего девона-карбона-нижней перми.

#### **Обоснованность научных исследований и выводов**

Представленное в диссертации результаты исследований позволяют утверждать, что автором использованы современные подходы в соответствующих областях науки и техники, а приводимые результаты собственной интерпретации подтверждаются внедрениями на производстве (Результаты исследований подтверждены тремя актами о внедрении в производство результатов диссертационной работы).

Достоверность полученных результатов обеспечивается достаточным объемом исследований и подтверждается результатами промысловых испытаний.

Научно-методические подходы, примененные автором при определении потенциальных зон поглощения промывочной жидкости и определении характера насыщения флюидами этих зон, вполне корректны и возражений не вызывают.

Выводы автора имеют достаточно убедительное практическое подтверждение.

#### **Замечания и рекомендации по работе**

1. В название работы автора указываются карбонатные (органогенные) постройки, однако необходимо отметить, что поглощение промывочной жидкости очень частое явление в трещинных и закарстованных интервалах карбонатных отложений. При этом такие интервалы могут быть не связаны с органогенными постройками и, наоборот, в органогенных постройках иногда не наблюдаться поглощения промывочной жидкости, поэтому из названия работы следовало бы убрать слово постройки, заменив его на более подходящее слово сложные карбонатные коллектора.

2. Первое и второе защищаемые положения дублируются, так как они направлены на достижение одной цели – выделение высокеемких резервуаров, поэтому их логичнее было бы объединить в одно защищаемое положение.

3. Формулировка всех защищаемых положений автора хотя и указывает конкретную цель, достигаемую разработанным автором методом или



способом, но не раскрывает за счет чего, с научной точки зрения, это происходит. Например, третье защищаемое положение утверждает, что комплекс методов, включающий нормализацию кривых бокового каротажа и нейтронного гамма-каротажа, ядерно-магнитный каротаж, - эффективен для определения характера насыщения. В этом защищаемом положении автору следовало бы раскрыть, за счет каких преимуществ (радиус исследования, разрешающая способность, достоверность и т.д.) именно этот комплекс эффективен, а, например, не комплекс акустический каротаж и нейтронный гамма-каротаж или каротаж-воздействие-каротаж, которые также достаточно часто применяются в трещиноватых карбонатных коллекторах. То же самое относится и к остальным защищаемым положениям.

4. Из четвертого защищаемого положения не понятно, почему автор собирается прогнозировать на новых площадях только такую ситуацию, когда верхний уровень поглощения промывочной жидкости нефтенасыщенный, а нижний - водонасыщенный. Почему, например, и верхний и нижний уровни не могут оказаться оба нефтенасыщенными или оба - водонасыщенными, или почему бы и тому, и другому не быть газонасыщенным.
5. В первом и втором защищаемых положениях автор утверждает, что изучение зон поглощения промывочных жидкостей позволяет прогнозировать и выявлять высокочемкие коллектора. Однако следует учитывать, что, как правило, поглощение промывочной жидкости происходит в высокопроницаемых трещинных и трещинно-карстовых карбонатных коллекторах, при этом не надо путать понятие высокочемкий и высокопроницаемый. Например, поглощать промывочную жидкость может известняк с пористостью 5-6 %, который характеризуется высокой трещиноватостью. Вряд ли такой коллектор можно назвать высокочемкий, хотя название высокопроницаемый для него вполне подходит, так как при низкой пористости 5-6%, проницаемость, за счет наличия в нем открытых трещин, может достигать десятки и даже сотни мкм<sup>2</sup>. По моему мнению, в этих защищаемых положениях слово высокочемких коллекторов следовало бы заменить, на слово высокопроницаемых.

#### **Оценка работы в целом**

Приведенные замечания не снижают общей положительной оценки работы в целом. Диссертация Терентьева С. Э, представляют собой научно-квалификационную работу, в которой решены все поставленные цели и задачи. Диссертация посвящена актуальной теме, ее результаты характеризуются научной новизной и практической значимостью и с достаточной полнотой отражены в публикациях и выступлениях на международных и всероссийских конференциях.

Считаю, что диссертационная работа Терентьева Сергея Эриковича «Определение характера насыщения флюидами зон поглощения промывочной

жидкости в карбонатных постройках Тимано-Печорской провинции» отвечает требованиям п. 9 Положения ВАК Российской Федерации «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.16 – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр».

Официальный оппонент,  
профессор кафедры разработки и эксплуатации нефтяных  
и газовых месторождений Национального  
минерально-сырьевого университета «Горный»,  
доктор геолого-минералогических наук,



А.В. Петухов

199106, г. Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия, д. 2, каб.2102;  
Тел: 8 (812) 328-84-20  
e-mail: AV\_Petukhov@mail.ru



*А.В. Петухов*  
Команда А.В. Петухов