

## **УТВЕРЖДАЮ**

Ректор ФГБОУ ВО

«Тюменский индустриальный  
университет»

канд. экон. наук, доцент

Ефремова Вероника Васильевна

«16»  2022 г.

## **ОТЗЫВ**

ведущей организации на диссертационную работу

**Пермякова Виктора Сергеевича**

на тему «Методика оперативного контроля за обводнением газовых и газоконденсатных скважин по непрерывному измерению электрического сопротивления попутной жидкости (на примере отложений верхнего и нижнего мела Западной Сибири)», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9 – «Геофизика»

### **Актуальность темы исследования**

Представленная диссертация преследует цель повышения оперативности и качества контроля обводнения газовых и газоконденсатных скважин и реализуется с помощью специально разработанной аппаратуры – проточного резистивного датчика.

Известные способы контроля обводнения скважин имеют существенные ограничения, так применение полевых геофизических методов: 4D сеймики и гравиметрии способно представить информацию об общем изменении положения газожидкостных контактов в залежи с разрешением по вертикали в несколько метров, а по латерали не позволяет отразить изменения в окрестностях отдельной скважины. Методы ГИС-контроля обладают существенно большей разрешающей способностью, однако они не в состоянии обеспечить непрерывный контроль за состоянием притока флюидов к скважине. Применение их требует, как правило, изменение режима работы скважины, вплоть до приостановки её эксплуатации. Индикаторы начала обводнения скважин, такие как основанные на применении акустических

датчиков недостаточно информативны. Методы гидрохимического контроля имеют низкую периодичность исследований. Поэтому актуальность темы диссертации не вызывает сомнений.

В диссертации разработана методика, основанная на анализе физико-химического свойства попутной воды, которое можно инструментально измерять в газожидкостном потоке и использовать для диагностики генезиса попутной воды. Таким свойством является общая минерализация, по значению которой определяется доля пластовой воды, выносимой с газом. При этом сложность заключается в определении минерализации жидкости, составляющей малую объёмную долю газожидкостного потока. В качестве технического решения этой задачи применена двухэлектродная контактная проточная кондуктометрическая ячейка, заглублённая в нижней стенке трубопровода.

### **Научная новизна**

Научную новизну диссертационной работы определяют следующие результаты исследования, полученные автором лично и в соавторстве:

- впервые применён метод непрерывного определения минерализации попутной жидкости в газожидкостном потоке обвязки газовых и газоконденсатных скважин;
- теоретически и экспериментально определены условия применимости разработанной методики оперативно контроля за обводнением скважин при помощи проточного резистивного датчика (заглубления на нижней образующей горизонтального трубопровода не менее 8 мм), при условии, что объёмная доля жидких углеводородов в попутной жидкости менее 72%, а содержание механических примесей, представленных песчаной фракцией – менее 10%. С целью обеспечения достаточного количества жидкости осаждаемой на стенке трубы, перед проточным датчиком установлен осевой завихритель, действующий при значении безразмерной скорости газа более 0,0007;
- разработана методика оперативно контроля обводнения газовых и газоконденсатных скважин.

### **Практическая значимость**

Диссертационное исследование имеет четкую практическую направленность, предназначенную для повышения эффективности освоения газовых объектов. Очевидным преимуществом его является возможность организации непрерывного контроля продукции скважины и её работы. «Онлайн» контроль обводнения скважин, при внедрения в систему «интеллектуального месторождения», позволит решать важные управленческие задачи контроля разработки месторождений газа и газоконденсата. Он позволит обеспечить мониторинг технического состояния фонда скважин и своевременное выполнение актуальных геолого-технических мероприятий, позволит снизить трудозатраты на их выполнение.

Между тем автором не указано, но прослеживается и научная значимость разработки: возможность диагностики генезиса попутной жидкости в газожидкостном потоке, которую можно применять, например, для контроля выноса жидкости с забоя скважины с целью корректировки моделей газожидкостных подъемников при заданных геолого-технических условиях, без необходимости отбора проб жидкости.

С учётом высокой практической значимости разработки целесообразно её внедрение на газодобывающих предприятиях, предполагающее также необходимость продолжения работ по совершенствованию и адаптации методики исследований для конкретных геолого-технологических условий. Это предполагает дальнейшее повышение точности определения минерализации; оценка влияния наличия реагентов (ПАВ, метанол, ингибитор коррозии и пр.) на показания резистивного датчика; анализ дополнительных параметров попутно добываемой жидкости, позволяющий идентифицировать долю в ней техногенной воды.

### **Замечания к работе**

Отмечая достоинства диссертационной работы, её практическую значимость и научную новизну, следует указать на некоторые недостатки. В частности, практические испытания технологии выполнены не для всех

имеющих место на практике случаев, что не позволяет оценить работоспособность технологии в реальных условиях, например, поступлении на забой или устье скважины различных реагентов (ПАВ, метанол, ингибитор коррозии и пр.).

### **Соответствие диссертации научной специальности**

Диссертационная работа Пермякова В. С. соответствует научной специальности 1.6.9 – «Геофизика» (технические науки) как по области исследования, так и научным результатам автора диссертации – методы обработки и интерпретации результатов измерения геофизических полей и мониторинг геологического строения и разработки месторождений геофизическими методами. Полученные результаты имеют практическое значение для контроля за обводнением месторождений.

### **Общее заключение**

Оформление диссертации соответствует существующим требованиям. Работа составлена логично, читается с интересом, основные результаты опубликованы. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Основные положения диссертации нашли отражение в публикациях автора (3 статьи в журналах, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий РФ и международные базы цитирования Web of Science, Scopus, GeoRef; 2 патента РФ, а также в 4 докладах на научно-практических конференциях).

Таким образом, диссертация Пермякова Виктора Сергеевича является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные и практически доказанные технические и технологические решения направленные на повышение оперативности и качества контроля за обводнением газовых и газоконденсатных скважин и имеющие существенное значение для развития газодобывающей промышленности, что соответствует требованиям пп. 9-11, 13-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на

соискание учёной степени кандидата наук, а её автор заслуживает присуждения искомой учёной степени.

Диссертационная работа, автореферат и отзыв рассмотрены и обсуждены на расширенном заседании кафедры прикладной геофизики ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» от «25» февраля 2022 года.

Присутствовало -15 чел., с правом голоса – 12 чел. Результаты голосования: «за» - 12 чел., «против» -0 чел., «воздержалось» -0 чел.

Заведующий кафедрой прикладной геофизики ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»,  
д-р техн. наук (по специальности - Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых), профессор

Туренко  
Сергей  
Константинович

Доцент кафедры прикладной геофизики ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»,  
канд. геол.-минерал. наук, (по специальности - Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых), с.н.с

Мамяшев  
Венер  
Галиуллинович

Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет»

Почтовый адрес: 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38  
тел.: 8(3452)28-36-70 / Факс: 8(3452)28-36-60  
E-mail: [general@tyuiu.ru](mailto:general@tyuiu.ru)

**Туренко Сергей Константинович**

Заведующий кафедрой прикладной геофизики ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», доктор технических наук, профессор

Адрес: 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 56, к.316  
тел.: 8 (3452) 39-03-41  
e-mail: [turenkosk@tyuiu.ru](mailto:turenkosk@tyuiu.ru)

Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

С.К. Туренко

**Мамяшев Венер Галиуллинович**

Доцент кафедры прикладной геофизики ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», кандидат геолого-минералогических наук, с.н.с.

Адрес: 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 56, к.414  
тел.: 8 (3452)28-37-02  
e-mail: [mamjashevvg@tyuiu.ru](mailto:mamjashevvg@tyuiu.ru)

Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

В.Г. Мамяшев