



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(БАШГУ)

ул. Заки Валиди, д. 32, г. Уфа, РБ, 450076
тел. 8 (347) 272-63-70, факс (347) 273-67-78
e-mail: rector@bsunet.ru

от «26 » января 2016 г. № 145
на № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО
«Башкирский государственный университет»

профессор Морозкин Николай Данилович


«26 » января 2016 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Иванова Юрия Владимировича «Определение газонасыщенности коллекторов в прискважинной зоне газовых скважин по комплексу разноглубинных нейтронных методов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.10 - «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»

Актуальность темы диссертационного исследования обусловлена тем, что одним из основных направлений стратегии развития газовой промышленности является повышение объема извлекаемого газа из недр эксплуатируемых газовых месторождений и повышение эффективности эксплуатации подземных хранилищ газа (ПХГ) находящихся в разработке более 30-50 лет. Это может быть достигнуто путем применения инновационных технологий в современном комплексе ГИС, которые на основе диагностики продуктивных отложений позволят выделить не

включённые в разработку и нетрадиционные коллектора, оптимизировать режимы отбора газа, спланировать и организовать геолого-технические мероприятия по эффективному ремонту скважин.

В силу геологического строения, особенностей формирования зоны проникновения, вскрытия газонасыщенных отложений и их освоения, фильтрационные свойства для большинства газовых коллекторов подчиняются законам Дарси, но имеются пласти, которые подчиняются нелинейному закону фильтрации. Здесь фильтрация начинается при градиенте давления, превосходящем некоторое пороговое значение. Наличие таких коллекторов приводит к тому, что фильтрационная модель газовой залежи меняется во времени.

Интервал перфорации продуктивных отложений газовых скважин неоднороден по фильтрационным свойствам. Выделение работающих и неработающих (низкопродуктивных) участков с последующим адресным воздействием на них различными способами позволяет улучшить их фильтрационные свойства в прискважинной зоне. Данные проблемы характерны и для ПХГ.

Основные научные результаты, полученные автором:

- теоретически обоснована и экспериментально подтверждена возможность определения коэффициента газонасыщенности и объемной газонасыщенности коллекторов в прискважинной зоне обсаженных газовых скважин газовых месторождений и ПХГ путем зондирования разноглубинными модификациями нейтронных методов СНГК и ННК;

- предложены способы определения коэффициента газонасыщенности и объемной газонасыщенности коллекторов обсаженных скважин газовых месторождений и ПХГ в радиальном направлении;

- предложены принципы геолого-промышленной интерпретации распределения коэффициентов газонасыщенности и объемной газонасыщенности коллекторов в обсаженных газовых скважинах.

- на основе анализа распределения газонасыщенности в прискважинной зоне предложен принцип выделения нетрадиционных коллекторов в терригенных породах с высоким содержанием глинистых минералов.

Значимость результатов работы для науки и производства заключается в том, что:

- в ходе проведения опытно - производственных работ на дочерних добывчих предприятиях ПАО «Газпром», ПАО «Газпром нефть», ООО «Газпром ПХГ», АО «КазТрансГаз», ПХГ Европы получены результаты, положенные в основу планирования геолого-технических мероприятий по повышению производительности газовых скважин, планированию капитального ремонта скважин и т.д.

- проведен НИОКР «Разработка инновационных технологий и комплекса аппаратуры для оценки технического состояния обсадных колонн и цементного камня через НКТ в незаглущенных газовых скважинах» ПАО «Газпром» в 2012-1214 годах.

- разработан регламент Р Газпром 2-3-1-796-2014 «Порядок проведения геолого-технологического аудита состояния разработки месторождений углеводородного сырья» - М. 2015, 24С.

- разработан проект регламента Р ГАЗПРОМ «Спектрометрический нейтронный гамма - каротаж. Методика применения и интерпретация результатов определения нефтегазонасыщенности».

- разработан проект «Методические рекомендации по оценке текущей газонасыщенности коллекторов в обсаженных вертикальных и наклонных газовых и газоконденсатных месторождений по данным комплекса интегральных и спектрометрических ядерно-физических методов ГИС».

- оптимизирована стоимость геофизических исследований, повышена достоверность исходных данных и, как следствие, интерпретации за счет сопряжения регистрации комплекса нейтронных методов в пространстве и во времени.

- обеспечена преемственность с ранее разработанными методиками по определению газонасыщенности коллекторов методами ННК, НГК в заглушенных газовых скважинах.

Практическое значение результатов диссертации определяется тем, что они используются для количественного определения коэффициента газонасыщенности на различном удалении от стенки скважины в радиальном направлении в обсаженных газовых скважинах в условиях сложной многоколонной конструкции. Изменение коэффициента газонасыщенности в радиальном направлении служит критерием для определения характера насыщения наиболее глубинной части пласта. В качестве истинного значения коэффициента газонасыщенности принимается значение, вычисленного по большому зонду СНГК с использованием жесткой части ГИРЗ. Исследования эксплуатационных газовых скважин производится без их глушения с применением шлюзового оборудования, что значительно снижает затраты времени, материальных и финансовых ресурсов для мониторинга разработки газовых залежей, результаты исследований являются основой для принятия решений по геолого-техническим мероприятиям, направленным на повышение эффективности разработки газового месторождения.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов, приведённых в диссертации:

- Теоретически и экспериментально обоснованные аналитические параметры нейтронных методов характера насыщения, основанные на дефиците плотности и водородосодержания газонасыщенных коллекторов относительно водонасыщенных той же пористости для условий газонаполненных скважин газовых месторождений, могут успешно применяться для оценки газонасыщенности коллекторов;
- Аналитические параметры нейтронных методов характера насыщения применимы в более широком диапазоне изменений геолого-технических условий при определении газонасыщенности по сравнению с измерениями большим зондом традиционно применяемого метода НГК.

- Дополнительным критерием оценки газонасыщенности коллектора является динамика изменения коэффициента газонасыщенности в радиальном направлении

от оси скважины. В газонасыщенных пластах с увеличением радиуса исследований увеличивается коэффициент газонасыщенности коллектора. В водонасыщенных или обводившихся газонасыщенных коллекторах тенденция обратная.

- Разработанная технология определения газонасыщенности по данным зондирования комплексом разноглубинных нейтронных методов ЗСНГК и 2ННК рекомендуется к широкому внедрению в геофизических предприятиях для исследований газовых месторождениях и ПХГ.

Считаем целесообразным полученные результаты геолого-геофизической интерпретации использовать при контроле за разработкой и доразведке газовых месторождений, а также мониторинга ПХГ.

Общие замечания:

1. В приведённых результатах математического моделирования рассматривается влияние геолого-технических факторов на показания большого зонда метода НГК и показания большого и малого зондов метода 2ННК, а также на их отношения. При математическом моделировании не полностью рассмотрен вопрос влияния геолого-технических факторов на показания малого и среднего зондов метода НГК, не анализируются и обосновываются комплексные функции (аналитические параметры) по диагностике состояния прискважинной части коллектора.

2. При натурном моделировании не изучено влияние положения НКТ в эксплуатационной колонне на показания аналитических параметров нейтронных методов, характеризующих насыщенность коллектора. С нашей точки зрения, это актуально, так как все измерения в газонаполненных скважинах производятся с не центрированными НКТ.

3. Вычисление текущего значения газонасыщенности производится из предположения линейной зависимости вычисляемых аналитических параметров от газонасыщенности. Насколько это справедливо.

4. При выделении нетрадиционных коллекторов не учитывается алевролитовая часть гранулометрического состава скелета породы.

Заключение. Диссертация Иванова Юрия Владимировича «Определение газонасыщенности коллекторов в прискважинной зоне газовых скважин по комплексу разноглубинных нейтронных методов» является законченной научно-квалификационной работой на актуальную тему. В диссертации изложены новые научно обоснованные практически важные технологические решения, имеющие существенное значение для развития ядерно-геофизических методов исследования скважин. Предложенные диссертантом решения аргументированы. В работе содержатся сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов.

Основные результаты достаточно полно отражены в 11 публикациях, в том числе в 8 изданиях из перечня ВАК и 1 патенте РФ на изобретение. Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

Отмеченные замечания не влияют на положительную оценку выполненной работы и не ставят под сомнение основные выводы диссертации. Данная работа соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям», а ее автор Иванов Ю.В. достоин присуждения ученого звания кандидата технических наук по специальности 25.00.10 - «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой геофизики
Башкирского государственного университета
Тел.(347)273-67-78
E-mail: rector@yandex.ru



Рамиль Рим Абдуллович
ученый секретарь БашГУ
«26» января 2016 г.

Валиуллин Рим Абдуллович

Диссертация рассмотрена, а отзыв одобрен на заседании кафедры геофизики
Башкирского государственного университета.

Присутствовало на заседании 25-- чел. Результаты голосования: «за» - 25 чел.,
«против» - нет., «воздержались» - нет., протокол № 6 от «26» января 2016 г.

Ученый секретарь
кафедры геофизики, к.т.н.

Вахитова Г.Р.