

Отзыв научного руководителя
на диссертационную работу Фадеевой Ирины Игоревны
**«Количественная оценка содержания газогидратов в песчаных средах по
данным лабораторных экспериментов»**, представленную на соискание
ученой степени
кандидата технических наук по специальности 1.6.9. «Геофизика»

Тема исследований И.И. Фадеевой является продолжением экспериментальных работ по изучению физических свойств гидратосодержащих сред, которые проводились д.г.-м.н. А.Д. Дучковым, д.х.н. А.Ю. Манаковым, к.т.н. М.Е. Пермяковым и другими сотрудниками из Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН (ИНГГ СО РАН) и Института неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН (ИНХ СО РАН). Диссертация посвящена развитию геотермического метода оценки количественного содержания газогидрата в неконсолидированных породах по данным теплофизических экспериментов.

Основную роль в изучении гидратосодержащих пород играют лабораторные исследования, как правило, требующие использования специально разработанных экспериментальных установок. Физическое моделирование гидратосодержащих сред проводилось с использованием отработанных ранее сотрудниками ИНГГ СО РАН и ИНХ СО РАН методик. Для проведения экспериментов И.И. Фадеевой была разработана, изготовлена и протестирована лабораторная установка с термостатируемой камерой высокого давления для формирования гидратосодержащих песчаных образцов и определения их теплофизических свойств (теплопроводность, температуропроводность, объемная теплоемкость).

Созданная И.И. Фадеевой камера имеет большой объем, так что ее края не влияют на теплофизические эксперименты с нагреванием образца. Также большое внимание было уделено разработке модифицированных одно- и двухигольчатых измерительных зондов с повышенной теплопроводностью измерительных иголок, повышенной чувствительностью датчиков температуры и уменьшенным влиянием иголок двухигольчатого зонда на

измерения. Это позволило проводить измерение теплофизических свойств игольчатыми зондами на основе теории линейного источника тепла с погрешностью не более 10 %.

Основными результатами диссертационной работы являются предложенные И.И. Фадеевой способы оценки гидратосодержания песчаных сред, на основе выполненных в этих средах теплофизических экспериментов.

Первый способ оценки гидратосодержания состоит в проведении сравнительных теплофизических измерений, которые позволяют рассчитать затраченную на разложение газогидрата энергию и определить объем, в котором произошло его разложение. В результате обработки этих данных можно рассчитать массу газогидрата в единице объема среды вокруг нагревателя.

Второй способ оценки гидратосодержания состоит в измерении теплоемкости осадков вокруг зонда с гидратом в порах и после его разложения. Разница в измеренных значениях теплоемкости позволяет оценить изначальное содержание гидрата.

Предложенные способы оценки содержания гидрата имеют практическую значимость и могут применяться в лабораторных исследованиях для образцов неконсолидированных пород, но также могут быть модифицированы для исследования осадочных пород. Также использование постановки линейного нагревателя позволяет масштабировать результаты и применить их для погружных геотермических зондов, которые используются для измерения теплового потока и теплофизических свойств донных осадков на акваториях. При этом появляется возможность не только выявлять наличие газогидрата в породе, но также проводить количественную оценку его содержания.

В целом все вышесказанное позволяет утверждать, что диссертационная работа И.И. Фадеевой является завершенной научно-квалификационной работой, имеющей существенное значение при изучении

скоплений газовых гидратов и в развитии измерительных устройств теплофизики и геотермии. Она соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям по специальности 1.6.9 - «геофизика» и рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Кандидат физико-математических наук
Ведущий научный сотрудник ИНГГ СО РАН
25.12.2023



А.А. Дучков

