

Отзыв

на автореферат диссертации Черепанова Артема Олеговича

«Пространственный геоэлектрический мониторинг состояния многолетнемерзлых пород вблизи эксплуатационных скважин на нефтегазовых месторождениях Западной Сибири», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых.

Актуальность исследований процессов деградации многолетнемерзлых пород для обширных северных территорий Российской Федерации важна как с точки зрения глобальных и региональных климатических изменений, так и мониторинга мерзлоты в зонах её промышленного освоения. Предлагаемая автором работы новая технология, основанная на дистанционном изучении электрических свойств многолетнемерзлых пород /ММП/ (включая талые) в пространстве между наблюдательными скважинами в областях техногенного воздействия на мерзлоту, увеличивает информативность применяемого в настоящее время для этой цели комплекса геофизических методов. Наряду с этим предлагаемый автором метод может дополнить температурный мониторинг динамики слоя активного сезонного оттаивания в рамках международной программы CALM.

Научную новизну работы можно охарактеризовать рядом позиций:

- разработана и экспериментально опробована методика скважинных многочастотных радиоволновых исследований в диапазоне частот 1 - 50 МГц, позволяющая получить новые данные о явлении частотной дисперсии электрических свойств, которое до настоящего времени изучается главным образом на основе петрофизических измерений на образцах горных пород и по керну;
- проанализирован обширный литературный материал по частотной дисперсии $\rho_{эфф}$ и $\epsilon_{эфф}$ для ряда типов пород (включая синтетические) и с учетом их влагонасыщенности при минусовых и плюсовых температурах, собран весьма представительный по объему и качеству материал, характеризующий электрические свойства ММП в их естественном залегании;
- реализована разработанная автором методика многочастотных радиоволновых исследований на кустовых площадках нефтегазовых месторождений с использованием предложенных автором, ряда алгоритмов итерационной обработки наблюдений позволяющие оценивать $\rho_{эфф}$ и $\epsilon_{эфф}$.

Практическая значимость заключается в возможности получения "мгновенного" представления о пространственном распределении мерзлых и талых зон разреза вблизи важных объектов нефтедобывающего комплекса, а также осуществления мониторинга геокриологической обстановки на выбранных объектах. В работе приведены многочисленные содержательные примеры использования многочастотных радиоволновых исследований на объектах нефтегазового комплекса Западной Сибири.

Разрабатываемая автором технология кроме чисто прикладных задач открывает возможность для проведения научно-исследовательских работ по созданию комплексной петрофизической модели геокриологической среды для условий *in situ*. Важным направлением таких работ может являться изучение неоднозначности геоэлектрической и тепловой моделей, обусловленной наличием криопегов.

В качестве замечаний по работе, изложенной в реферате, можно отметить само название диссертации, где говорится о пространственном мониторинге, в то время как в тексте собственно мониторингу отведен лишь заключительный раздел, а сама работа охватывает более широкий круг вопросов. В работе неоднократно говорится о важности изучения теплового режима криолитозоны вблизи объектов исследований. Заметим, что скважинная термометрия упомянута с 1 по 3 этап мониторинга (стр. 15). Тем не менее, основываясь на представленных в автореферате материалах, следует отметить недостаточность собственно пространственных геотермических данных по исследуемым объектам. Таким образом, отмеченная в качестве одной из первоочередных решаемых предлагаемой технологией задач, а именно задача "максимально детально изучить геокриологическое строение" требует оговорки: "с точки зрения электрометрии", дающей представление о пространственном положении фазовой границы в среде и о степени протайки, либо промерзания пород, о котором позволяет судить поле $\rho_{эфф}$.

В целом, нужно отметить, что работа выполнена на высоком уровне и охватывает все этапы: от анализа литературных источников и теоретических расчетов, до технологии промышленного применения. Представляется, что полученные в работе результаты могут способствовать развитию модельных представлений о геокриологической среде в процессе её тепловой (и геомеханической) эволюции. Эти аспекты важны, как в прикладном, так и академическом плане.

Диссертационная работа соответствует предъявляемым требованиям ВАК, а соискатель Черепанов Артем Олегович вполне заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых.

Кандидат физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории №104
ФГБУ науки Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук
(ИФЗ РАН) Адрес: 123242, г. Москва, Б.Грузинская ул., д. 10, стр. 1

Милановский Святослав Юрьевич
тел. 84952542325, svetmil@mail.ru

«10» 04 2018 г

Подпись удостоверяю _____ / ФИО/

