

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Карсаниной Марины Владимировны
«Моделирование и реконструкция структуры и свойств пористых сред
с помощью корреляционных функций»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10 –
«геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Работа Карсаниной М.В. посвящена развитию методов и разработке на их основе алгоритмов моделирования случайных полей для реконструкции внутреннего строения образцов горных пород. Актуальность исследований, представленных в работе, сложно переоценить, поскольку современное развитие численных методов и вычислительных мощностей позволяет проводить моделирование чрезвычайно сложных физических процессов, происходящих в горной породе на микро- и нано- уровне. При этом современные методы и аппаратура, применяемые для анализа внутреннего строения образцов, такие как микротомография, электронная микроскопия не всегда позволяют получить изображения достаточного размера и/или качества. Например, размер микротомографических изображения не превосходит 2000 вокселей (по одному пространственному направлению). В результате повышение детализации съемки приводит к уменьшению физического размера изучаемого образца, вплоть до потери репрезентативности изучаемого объема. В силу того, что корреляционные функции достаточно устойчиво определяются на образцах малого размера, в отличие от проницаемости, извилистости и пр., они могут весьма успешно применяться для статистической реконструкции образцов нужного размера, что и показано в работе. Более того, такой подход может применяться для исследования связей между строением образца и его интегральными физическими свойствами. Отмечу, что каждый из указанных мною аспектов рассматривается и детально изучается в работе. С одной стороны, Карсаниной М.В. предложен алгоритм моделирования случайных полей на основе метода имитации отжига, позволяющий проводить реконструкцию образцов, в том числе анизотропных. С другой стороны, в работе приводится чрезвычайно интересный пример моделирования случайных полей с использованием аналитически заданных корреляционных функций и с последующим анализом связей между входными параметрами и проницаемостью получаемых синтетических образцов.

Думаю, еще долго можно перечислять достоинства работы Карсаниной, круг прикладных задач, которые решаются в работе и которые можно решать с

использованием, предложенного в работе подхода. Однако при прочтении любой интересной работы возникает ряд вопросов.

Почему нигде не приводится описание реализации алгоритма (MatLab, C++, распараллеливание)? Как вычисляются корреляционные функции и норма невязки (энергии) на каждом шаге алгоритма, возможна ли локализация или пересчет проводится всюду в образце? Какова скорость сходимости, есть ли теоретические оценки? Сколько по времени занимает реконструкция образца размером, например, 500 в кубе вокселей? Почему в работе исследование проницаемости проводилось на одном образце размером 500 в кубе вокселей для каждого набора корреляционных функций, почему не проводился статистический анализ с большим набором реализаций?

Хотелось бы подчеркнуть, что сформулированные вопросы – результат живого и неподдельного интереса, который вызвала работа, и их не следует считать замечаниями. Считаю, что работа Карсаниной М.В. в полной мере удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Согласен на использование и обработку моих персональных данных в документах, связанных работой диссертационного совета по защите диссертации Карсаниной М.В..

Заведующий лабораторией
вычислительной физики горных пород
Института нефтегазовой геологии
и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН,

кандидат физико-математических наук

Лисица Вадим Викторович

630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3,
рабочий телефон: +7(383) 330-13-37
e-mail: LisitsaVV@ipgg.sbras.ru

