

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»

Методы получения трехмерных данных на основании доступной только двумерной информации и возникающие здесь ограничения и точности являются самостоятельной и актуальной математической задачей в целом, важной практической задачей в различных приложениях в частности, а для геофизики – при определении микроструктуры пород в особенности.

В последнем случае речь идет в диссертации о моделировании и реконструкции структуры неоднородных сред для анализа фильтрационных характеристик пород со сложной топологией – пористых материалов. При этом требуется использовать достаточно не тривиальные стохастические методы на основе рассмотрения корреляционных функций.

Эта проблема и исследуется с использованием оригинального подхода в данной диссертации, современность и новизна которой не вызывает сомнений, а ее практическая значимость напрямую связана и с определением физических свойств пород – коллекторов нефти и газа по данным об их структуре.

Среди наиболее важных результатов, полученных соискательницей, можно отметить следующие.

Во-первых, численные методы расчета корреляционных функций в различных направлениях в локальных пространственных областях для анизотропной пористой среды. Это позволило выполнить моделирование пористых материалов в различных масштабах пор.

Во-вторых, совместное решение обратной и прямой задачи

конструирования структур пористых сред с заданными физическими свойствами (на примере проницаемости газовых и жидких компонент) с учетом их анизотропии. При этом использованы разные кластерные функции, что позволило добиться необходимой точности при моделировании пористого анизотропного материала.

В-третьих, реконструкция двухфазных структур с использованием алгоритма стохастической оптимизации по аналогии с процессом «отжига». Это потребовало разработать универсальный подход для расчета коэффициентов корреляционных функций с учетом их информационной значимости в задачах комплексного анализа почвогрунтов и осадочных пористых пород. При этом с привлечение различных метрик показана возможность реконструкция структуры почв (на примере 8 типов почв).

Недостатки. В объемном автореферате (28 страниц) имеется ряд повторов; особенно, в подчеркивании личного участия автора (с массой благодарностей в терминах «вдохновение», «ревизия», «содействие», «навыки», «советы») в проводимых исследованиях, а также публикационной активности и др. В автореферате доминирует материал главы 2 (10 разделов!). Вызывает сомнение утверждение автора о полном совпадении реконструкций и оригиналов, хотя утверждение и сделано только для некоторых тестовых изображений. Требуется обоснования и уточнения процедура усреднения (цитата: «без усреднения данных по пространству») корреляционных функций, которые сами являются результатом усреднения.

В целом работа является законченным на определенном этапе исследованием, проведенном на хорошем научно-методическом уровне. Сильной стороной диссертации является сопоставление полученных теоретических результатов с измерениями в лабораторных условиях и проведение численных экспериментов с использованием доступных фактических данных. Для такой принципиальной задачи – керогена в сланцеподобных горных породах – определение его газопроницаемости в данных средах при развитии автором подходе является одной из немногих

возможностей получения достоверных результатов для этого важного для практики случая. В самой процедуре сегментирования трехмерных изображений использовались такие современные инструментальные методы обоснования проведенного анализа как рентгеновская микротомография; исходные двумерные изображения получены с помощью растрового электронного микроскопа.

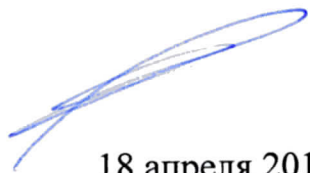
Публикации автора соответствуют требованиям, предъявляемым при защите кандидатских диссертаций, как и вся диссертация в целом.

Без всякого сомнения считаю, что Карсанина М.В. заслуживает присуждения ей искомой степени.

Даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Заведующий кафедрой физики и прикладной математики Владимирского государственного университета им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, доктор физ.-мат. наук,

профессор



Аракелян Сергей Мартиросович

18 апреля 2016 г.

600000, г. Владимир, ул. Горького, 87. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ).

Рабочий телефон: 8(4922)333369.

e-mail: arak@vlsu.ru

Подпись проф. С.М. Аракеяна заверяю,

Ученый секретарь ВлГУ



Т.Г. Коннова