

## ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Фаттахова Евгения Альбертовича «Развитие методов анализа длительных рядов геодеформационных наблюдений в сейсмоактивных и нефтегазоносных регионах»

Евгений Альбертович Фаттахов поступил на работу в Институт Физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН после окончания Московского Горного Университета, где приобрел квалификацию «горный инженер-маркшейдер». Затем он продолжил обучение в аспирантуре института, где последовательно овладел основами физики Земли и, в частности методами анализа результатов изучения современных геодинамических процессов на геодинамических полигонах различного целевого предназначения.

Актуальность выбранной темы диссертации продиктовано тем, что к настоящему времени накоплен огромный фактический материал по длительным рядам геодеформационных наблюдений. Однако, унифицированных подходов к методам анализа этих данных в настоящее время не существует. Исследователи, как правило используют кинематический анализ регистрируемых движений оставляя в стороне последовательную селекцию данных и использование инвариантных характеристик деформационного процесса. Особенно актуально и практически значимо эта проблема проявилась при сопоставительном анализе длительных (годы и десятки лет) рядов наблюдений.

Основной целью диссертационной работы явилось совершенствование технологии анализа длительных рядов мониторинга горизонтальных и вертикальных смещений земной поверхности, полученных на геодинамических полигонах в сейсмоактивных и нефтегазоносных регионах. В процессе выполнения диссертационной работы Е.А. Фаттаховым решены следующие задачи:

1. Разработан алгоритм статистического анализа рядов исходных данных длительных геодеформационных наблюдений.
2. Проведен спектрально-временного анализ длительных рядов геофизических и геодезических рядов наблюдений, а также поиск доминирующих гармоник в сигналах.
3. Сопоставлены результаты измерения вертикальных движений земной поверхности, полученных спутниковыми и наземными методами в окрестности совмещенных пунктов измерения.
4. Развита технология выявления доминирующего типа аномалий вертикальных смещений в разломной зоне.
5. Предложен метод оценки главных осей сжатия и растяжения во времени по данным светодальномерных измерений линий методом теории деформаций.

В диссертационной работе предложен подход для анализа результатов геодеформационных процессов, полученных методами наземной и спутниковой геодезии, заключающийся в проведении поэтапного спектрально-временного анализа рядов непрерывных и повторных наблюдений и оценке уровня и характера современного геодинамического состояния недр. Представлена методология статистического анализа первичных данных на примере непрерывных инклинометрических наблюдений, который можно распространить и на дискретные измерения.

Так, на основе статистического анализа многолетних повторных геодезических наблюдений удалось уточнить среднегодовую скорость геодеформационных процессов на Ашхабадском и Камчатском геодинамическом полигоне и более обоснованно показать, что

региональный фон среднегодовых скоростей деформаций крайне низок (менее  $2-3 \cdot 10^{-8}$  в год) для регионов с высокой сейсмической активностью.

С помощью спектрального анализа проанализированы результаты геодезических и геофизических измерений для поиска схожих и отличных друг от друга закономерностей в пределах и вне разломных зон. Кроме того, предложен вариант применения теории деформаций для данных повторных наземных геодезических измерений для идентификации доминирующих типов аномалий вертикальных смещений в разломных зонах. Эти результаты во многом получены впервые.

Отдельно следует остановиться на результатах сравнительного анализа измерений вертикальной компоненты смещений земной поверхности, полученный методами наземной и спутниковой (ГНСС) геодезии, проведенных на ряде геодинамических полигонов с совмещенными пунктами наблюдений, где показано, что метрологически более достоверными являются не дискретные, а перманентные ГНСС наблюдения.

Полученные в диссертации результаты имеют большое практическое значения, поскольку разработанные научно-методические подходы доведены до такого уровня унификации, что их можно напрямую использовать на других геодинамических полигонах и, особенно, в районах интенсивной разработки месторождений полезных ископаемых.

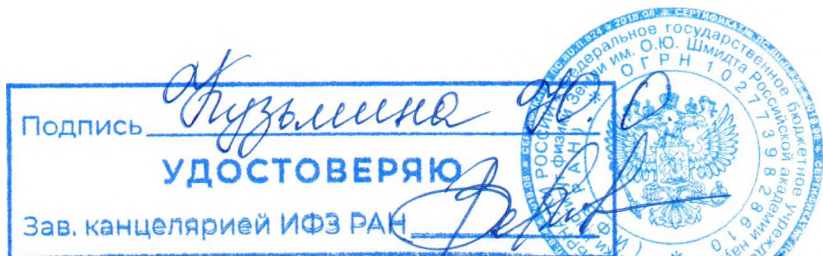
Основные положения диссертационной работы опубликованы в 14 научных статьях, 11 из которых - в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК. Примечательно, что в активе диссертанта имеется 2 «сольные» статьи, что подчеркивает личный вклад автора в диссертационное исследование. Результаты исследований докладывались на многочисленных (более 20) Всероссийских и Международных конференциях. Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022680444 и АКТ о внедрении результатов диссертационных исследований от 26 декабря 2022 года..

Диссертант проявил себя трудолюбивым и вдумчивым исследователем, которому по силам и самостоятельная постановка и эффективное решение поставленных задач. За период подготовки диссертационной работы Е. А. Фаттахов продемонстрировал, что в его лице наш институт приобрел весьма грамотного и профессионально оснащенного специалиста в области современной геодинамики сейсмоактивных и нефтегазоносных областей. Евгений Альбертович Фаттахов безусловно заслуживает присуждение ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.9. «Геофизика».

Зам. директора по вопросам прикладной геодинамики  
и мониторинга ответственных объектов,  
и. о. зав. лабораторией «Современной и прикладной геодинамики»  
ФГБУН Института физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН (ИФЗ РАН),  
доктор физ.-мат. наук, профессор

*Ю. О. Кузьмин*

Ю. О. Кузьмин



*14.02.2022г.*