

## Отзыв официального оппонента

на диссертационную работу Данилова Константина Борисовича  
**«Выявление неоднородностей в верхней части земной коры на основе анализа низкочастотного поля микросейсм (на примере Архангельской области)»**,  
представленную на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»

Ознакомившись с диссертационной работой Данилова Константина Борисовича и научными трудами автора, опубликованными в открытой печати, считаем необходимым отметить следующее.

В квалификационной работе автором решена крупная научная задача в области геофизики, связанная с теоретическим и экспериментальным изучением вопросов развития пассивных способов сейсморазведки и поиска полезных ископаемых применительно к условиям Севера Русской плиты и северной оконечности шельфа Баренцева моря. Стратегическая важность данного региона и его интенсивное экономического освоение в ближайшем будущем определяют безусловную актуальность настоящего исследования.

Диссертация состоит из введения, 6 глав, 61 рисунков, 3 таблиц, заключения. Объем работы 181 страница, библиография включает 172 наименования.

**Во введении** изложены актуальность, цели, задачи, научная новизна, три защищаемых положения и другие пункты согласно требованиям ВАК. По теме работы опубликовано 30 работ, в том числе 7 в журналах из списка ВАК.

**Первая глава** диссертации посвящена литературному обзору глубинного строения Севера Русской плиты и методов исследования глубинного строения. По результатам литературного обзора обосновываются требования к новому методу, который позволит повысить эффективность. Обосновано соответствие метода микросейсмического зондирования сформулированным требованиям, проанализированы практические аспекты его применимости.

**Вторая глава** посвящена обзору используемых в работе аппаратуры и программного обеспечения. Приведено подробное описание программного комплекса ДАК, созданного автором для реализации обработки по методу микросейсмического зондирования.

**В третьей главе** определена точность метода микросейсмического зондирования в исследуемом регионе. Показано, что точность определения относительной интенсивности микросейсм в рабочем методе пропорциональна относительной погрешности определения спектральных амплитуд, определяемых по данными стационарных сейсмических станций. Продемонстрирована достаточная сходимость результатов для пространственно разнесенных станций. Предложен алгоритм определения точности метода, обоснованный теорети-

чески и подтверждённый результатами полевых исследований.

**В четвертой главе** исследованы вопросы применимости метода микросейсмического зондирования на практике для исследования трубок взрыва и вмещающей среды на территории Архангельской алмазоносной провинции, в частности - трубки им. М.В. Ломоносова. Хорошая геолого-геофизическая изученность объекта позволила выполнить анализ данных по методу микросейсмического зондирования с учетом помеховой обстановки и наличия приповерхностных неоднородностей. Продемонстрировано уверенное совпадение микросейсмических данных с результатами заверочного бурения.

**В пятой главе** представлены результаты исследования глубинного строения северной части Русской плиты методом микросейсмического зондирования по геофизическим профилям в пределах Карельского выступа, Онежско-Кандалакшского рифта, Архангельского выступа, Керецко-Пинежский рифта, Товского выступа и Лешуконского рифта. Показана возможность практической применимости метода на глубинах 0.5 – 15 км для проведения региональных исследований строения верхней части земной коры. Выполнен сравнительный анализ различных геолого-геофизических данных для исследуемой территории.

**Шестая глава** посвящена вопросам практической применимости метода микросейсмического зондирования на островных Арктических территориях (Земля Александры - остров архипелага Земля Франца - Иосифа). По результатам профильных геофизических исследований глубинного строения территории доказана работоспособность метода на северной оконечности шельфа Баренцева моря.

Таким образом, автором предложен новый алгоритм определения точности результатов исследуемого пассивного геофизического метода; впервые с использованием данного метода экспериментально определены глубинные структуры трубок взрыва Архангельской алмазоносной провинции.

Характеризуя диссертацию в целом положительно, отметим, что она не свободна и от некоторых недостатков. Не приведены данные об амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристиках применявшихся в экспериментах различных типов сейсмоприемников. Поскольку регистрируемый в ходе выполнения процедуры сверки сигнал не является широкополосным, определенные таким образом нормировочные коэффициенты будут зависеть не от чувствительности приемников, а от их собственных шумов и помехозащищенности, что в свою очередь может привести к ошибкам при интерпретации данных о глубинном строении геологической среды. Не вполне ясен смысл Таблицы 1.1, в которой представлена разрешающая способность метода микросейсмического зондирования. Во-первых, не ясно как были рассчитаны эти значения и соответствуют ли они исследуемому региону, так как разрешающая способность должна зависеть от длины зондирующей

