

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Федерального
исследовательского центра комплексного
изучения Арктики имени академика
Н.П. Лаверова Российской академии наук
(ФГБУН ФИЦКИА РАН)

д.э.н., проф.  В.И. Павленко

« » 2017 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Института геодинамики и геологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова Российской академии наук о диссертации Данилова Константина Борисовича «Выявление неоднородностей в верхней части земной коры на основе анализа низкочастотного поля микросейсм (на примере Архангельской области)», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Выявление неоднородностей в верхней части земной коры на основе анализа низкочастотного поля микросейсм (на примере Архангельской области)» выполнена в лаборатории сейсмологии Института геодинамики и геологии ФГБУН ФИЦКИА РАН в период обучения Данилова Константина Борисовича в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт экологических проблем Севера Уральского отделения Российской академии наук (ИЭПС УрО РАН) с 2007 по 2010 гг., и последующей работы в лаборатории с 2010 по 2017 гг.

К.Б. Данилов родился 22 ноября 1984 г. В 2007 году он окончил Поморский Государственный университет им. М.В. Ломоносова по специальности «Физика», в 2007 поступил в аспирантуру ИЭПС УрО РАН.

Удостоверение № 99 о сдаче кандидатских экзаменов выдано в ИЭПС УрО РАН 30 декабря 2009 г.

Научный руководитель - кандидат физико-математических наук Французова Валентина Ивановна – работает в ФГБУН ФИЦКИА РАН ведущим научным сотрудником

лаборатории сейсмологии Института геодинамики и геологии. Научный руководитель Валентина Ивановна Французова была назначена приказом № 23 от 29 октября 2007 г.

Диссертация была рассмотрена на заседании Института геодинамики и геологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова Российской академии наук 28 ноября 2016 г .

Присутствовало на заседании 27 чел. (д.г.-м.н. А.И. Малов, д.г.-м.н., Ю.Г. Кутинов, д.г.-м.н. Г.П. Киселев, д.г.-м.н. Т.Я. Беленович, к.ф.-м.н. В.И. Французова, к.г.-м.н. З.Б. Чистова, к.т.н. Г.Н. Антоновская, к.т.н. А.Л. Морозов, к.т.н. Я.В. Конечная, к.г.-м.н. Н.В. Ваганова, к.т.н. И.М. Басакина, к.г.н. Е.Н. Зыкова, к.г.-м.н. Е.В. Полякова, к.с.-х.н. В.В. Старицын, к.б.н. К.А. Хмара, м.н.с. Н.Ю. Афонин, асп. М.В. Гонтарев, м.н.с. А.В. Данилов, с.н.с. И.М. Киселева, н.с. А.Л. Минеев, асп. Я.А. Михайлова, м.н.с. Е.А. Мырцева, асп. П.М. Напольских, к.с.-х.н. Н.А. Неверов, м.н.с. А.А. Очертенко, м.н.с. И.В. Федоренко, асп. С.В. Шевцова)

Диссертация К.Б. Данилова представляет собой научно-квалификационную работу, в которой подведены итоги исследований автора, направленных на выявление возможностей метода микросейсмического зондирования по исследованию трубок взрыва и вертикальных структур земной коры Севера Русской плиты и северной оконечности шельфа Баренцева моря.

Основные результаты работы, научная новизна.

1) Впервые была исследована точность определения спектральных амплитуд и относительной интенсивности микросейсм при накоплении микросейсмического сигнала за различные периоды времени. Полученные результаты позволили более обоснованно интерпретировать выделяемые зоны интенсификации как неоднородности геологической среды.

2) Впервые показаны возможности метода микросейсмического зондирования при исследовании трубок взрыва Архангельской алмазонасной провинции и выявлении локальных участков, потенциально связанных с трубками взрыва

3) Впервые на Севере Русской плиты и северной оконечности шельфа Баренцева моря показана возможность исследования субвертикальных границ структурных элементов и разломных нарушений по данным метода микросейсмического зондирования.

Практическая значимость.

Метод микросейсмического зондирования впервые рассматривался как инструмент исследования территорий Севера Русской плиты и северной оконечности шельфа Баренцева моря. В диссертационной работе определен круг вопросов, решаемых методом микросейсмического зондирования, связанных с уточнением строения земной коры исследуемой территории. Показаны примеры решения данных задач.

Исследована точность определения спектральных амплитуд и относительной интенсивности микросейсм при накоплении микросейсмического сигнала за различные периоды времени. Полученные результаты позволили более обоснованно интерпретировать выделяемые зоны интенсификации как скоростные неоднородности геологической среды. Предложенная методика оценки точности проста и может быть легко реализована в других регионах.

Определены особенности проявления трубок взрыва Архангельской алмазонасной провинции по данным метода микросейсмического зондирования. В работе показано, что метод микросейсмического зондирования дополняет геофизические методы, применяемые для поиска трубок взрыва, и позволяет выявлять локальные участки, потенциально связанные с трубками взрыва.

Показаны возможности метода микросейсмического зондирования при исследовании строения земной коры Севера Русской плиты и северной оконечности шельфа Баренцева моря.

В диссертационной работе были исследованы трубки взрыва М.В. Ломоносова и Пионерская Золотицкого, С10 Ненокского и Чидвинская Ижмозерского полей Архангельской алмазонасной провинции. Также проведены работы на «ложной» магнитной аномалии.

В работе проведено уточнение глубинного строения Онежско-Кандалакшского рифта, Архангельского и Карельского выступов, Лешуконского рифта, Товского выступа, Керецко-Пинежского рифта. А также исследован локальный участок на острове Земля Александры арх. Земля Франца-Иосифа.

Для оперативной обработки полевого материала был разработан программный комплекс ДАК, позволяющий обрабатывать записи микросейсм. Программный комплекс был использован при исследовании земной коры Эльбруса и его предгорья методом микросейсмического зондирования, что подтверждается актом о внедрении № 125/307 от 24.02.12, выданным в КБГУ им. Х.М. Бербекова.

Достоверность

Достоверность результатов работы определяется использованием калиброванной аппаратуры, подтверждается статистическим анализом и повторяемостью результатов и экспериментальными исследованиями.

Личный вклад

Личный вклад автора заключается в постановке и проведении экспериментов, в обработке полученных данных и в анализе полученных результатов. Автором предложена методика анализа стабильности микросейсм, результаты которой выносятся на защиту. Автор принимал участие в установке стационарной сейсмической станции ZFI (о. Александры арх. Земля Франца-Иосифа), данные которой использовались для анализа стабильности микросейсм. В работе по созданию программного комплекса выполненного с соавторами, автор участвовал на этапах: разработки принципиальной структуры, отладки и тестирования на реальных данных. Автором опубликовано 7 статей из списка ВАК, три из которых написаны полностью автором. В публикациях по теме диссертации автором написано более 50% текста и сформулированы выводы.

Апробация работы

Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на следующих конференциях:

Пятые научные чтения памяти Ю.П. Булашевича «Геодинамика. Глубинное строение. Тепловое поле Земли. Интерпретация геофизических полей». Екатеринбург, 2009; Международный симпозиум «Экология Арктических и приарктических территорий». Архангельск, 2010; XVI Международная конференция «Структура, свойства, динамика и минерогения литосферы Восточно-Европейской платформы». Воронеж, 2010; XII Уральская молодежная научная школа по геофизике. Пермь, 2011; Международная конференция «Развитие академической науки на родине М.В. Ломоносова». Архангельск, 2011; IV Международная молодежная научная конференция «Экология 2011». Архангельск, 2011; XIII Уральская молодежная научная школа по геофизике. Екатеринбург; Экология и геологические изменения в окружающей среде Северных регионов. Архангельск, 2012; Девятая Международная сейсмологическая школа «Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных», Ереван, 2014; V Международная молодежная научная конференция «Экология-2015».

Соответствие диссертационной работы специальности

Работа соответствует паспорту специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поиска полезных ископаемых», пп. 4, 8, и 13, из перечня областей исследования «Положения о порядке присуждения научным степеней» ВАК Министерства образования и науки РФ.

Полнота изложенных материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

Основные результаты работы опубликованы в следующих статьях и тезисах:

1. **Данилов, К. Б.** Адаптация метода микросейсмического зондирования для выделения кимберлитовых трубок взрыва на территории Архангельской области / К. Б. Данилов // Вестник Поморского университета. Серия: Естественные и точные науки. – 2010. - № 4, - С. 10-14.
2. **Данилов, К.Б.** Применение метода микросейсмического зондирования для изучения трубки взрыва им. М.В. Ломоносова (Архангельская алмазоносная провинция) / К.Б. Данилов // "Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле» - 2011. - № 1. - Вып. 17. - С. 231-237.
3. Французова, В.И. Скоростные неоднородности земной коры Юго-Восточного Беломорья по данным метода микросейсмического зондирования / В.И. Французова, В.И. Макаров, **К.Б. Данилов** // Геофизические исследования. – 2013. - том 14. - № 3. - С. 46-54.
4. Попов, Д.В. Обработка цифровых записей микросейсм в программном комплексе ДАК / Д.В. Попов, **К.Б. Данилов**, Р.А. Жостков, З.И. Дударов, Е.В. Иванова // Сейсмические приборы.- 2013.- Том 49, № 2.- С. 44- 57.
5. Киселев, Г.П. Радиометрические и сейсмометрические исследования кимберлитовой трубки Чидвинская (Архангельская алмазоносная провинция) / Г.П. Киселев, **К.Б. Данилов**, Е.Ю. Яковлев, С.В. Дружинин // Вестник КРАУНЦ: Науки о Земле. – Вып. 30 - № 2 -2016 – С. 43-53
6. Французова, В.И. Структура трубки взрыва имени М.В. Ломоносова Ахангельской алмазоносной провинции по аномалиям микросейсмического поля / В.И. Французова, **К.Б. Данилов** // Вулканология и сейсмология - 2016 – № 5 – С. 71-78.
7. **Danilov, K.B.** The structure of the Onega downthrown block and adjacent geological objects according to the microseismic sounding method / K.B. Danilov // Pure and Applied Geophysics. 2017. DOI: 10.1007/s00024-017-1542-x.
8. Французова В.И., Структура осадочного чехла о. Земля Александры арх. Земля Франца-Иосифа / В. И. Французова, К. Б. Данилов // Геодинамика. - 2013. - № 2(15). - С. 353-355.
9. Французова В. И., Зондирование земной коры северо-запада Русской платформы фоновыми микросейсмитами / В. И. Французова, К. Б. Данилов // Геодинамика. – 2013. – № 1 (14). – С. 102–109.
10. Французова, В.И, Низкочастотное просвечивание земной коры Севера Русской плиты с использованием фоновых микросейсм / В.И. Французова, В.Н. Макаров,

К.Б. Данилов, А.В. Горбатилов // Проблемы сейсмотектоники. - Матер. Всероссийской конф. с межд. участием. - М.: ИФЗ, 2011. - С. 511-515.

11. Данилов, К.Б. Особенности проявления кимберлитовых тел в сейсмических полях (на примере трубки им. М.В. Ломоносова) / К.Б. Данилов, Ф.Н. Юдахин, В.И. Французова, Н.К. Капустян, Е.В. Шахова, Б.Г. Басакин // Экология Арктических и приарктических территорий: материалы международного симпозиума - Институт экологических проблем Севера УрО РАН. - 2010. - С 233-236.

12. Юдахин, Ф.Н. Использование микросейсм для научных и практических целей / Ф.Н. Юдахин, Н.К. Капустян, В.И. Французова, Г.Н. Антоновская, Е.В. Шахова, К.Б. Данилов, Е.В. Иванова // Структура, свойства, динамика и минерогения литосферы Восточно-Европейской платформы: Мат. XVI межд. конф., Научная книга. - Т II. - Воронеж: 2010. - С 393-397.

13. Данилов, К.Б. Локализация трубки взрыва по результатам микросейсмического зондирования / К.Б. Данилов // Двенадцатая Уральская молодежная научная школа по геофизике: Сборник науч. материалов. - Пермь: ГИ УрО РАН, - 2011. - С. 62-66.

14. Данилов, К.Б. Выделение кимберлитовых тел на основе анализа микросейсмических колебаний (на примере трубки им. Ломоносова, Архангельская обл.) / К.Б. Данилов, Е.В. Шахова // IV международная молодежная научная конференция «Экология – 2011» (6-11 июня 2011 года): материалы докладов. – Архангельск. - 2011. - С. 15-17.

15. Данилов, К.Б. Выделение трубки взрыва Неноксного поля Архангельской алмазодобывающей провинции фоновыми микросейсмами. / К.Б. Данилов, В.И. Французова // Глубинное строение, геодинамика, тепловое поле земли, интерпретация геофизических полей. Шестые научные чтения памяти Ю.П. Булашевича. Материалы конференции. - Екатеринбург: УрО РАН, 2011.- С. 115-118.

16. Попов, Д.В. Использование оригинального программного комплекса ДАК для обработки цифровых записей микросейсм / Д.В. Попов, К.Б. Данилов, Е.В. Иванова // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Шестой Международной сейсмологической школы. – Обнинск: ГС РАН, 2011. - С.263-266.

Диссертация Данилова Константина Борисовича «Выявление неоднородностей в верхней части земной коры на основе анализа низкочастотного поля микросейсм (на примере Архангельской области)» рекомендуется к защите на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Заключение принято на заседании Института геодинамики и геологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова Российской академии наук (ФГБУН ФИЦКИА РАН). Присутствовало 27 человек. Результаты голосования «за» 26, «против» нет, «воздержавшихся» 1, протокол № 4 от 28 ноября 2016 г.

Председатель,
Директор Института
геодинамики и геологии ФГБУН ФИЦКИА РАН,
д.г.-м.н., доцент



А.И. Малов

Секретарь,
к.ф.-м.н.



Е.В. Шахова