

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Андреевой Надежды Вячеславовны «СЕЙСМОТЕКТОНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО И ГЛУБИННОГО СТРОЕНИЯ ЗОН РАЗЛОМОВ (НА ПРИМЕРЕ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И СКЛАДЧАТОЙ СИСТЕМЫ БОЛЬШОГО КАВКАЗА)» на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – «Геотектоника и геодинамика»

Диссертация Н.В. Андреевой направлена на решение актуальной проблемы изучения глубинного строения в задачах сейсмо тектоники и долгосрочного сейсмического прогноза. Актуальность проблемы определяется злободневными, далеко не решенными вопросами сейсмо тектоники, связанными с проблемами выделения и определения параметров сейсмогенерирующих структур в глубинах земной коры. К этим вопросам, прежде всего, относится такой: как изучать очаги землетрясений не выходящие на поверхность, или представленными складками и флексурами и как получать их пространственные параметры, такие как глубина очага, его проекция на поверхность и кинематика смещений, необходимые для разработки сейсмо тектонических моделей? В качестве конкретных примеров можно привести очаги Дагестанского землетрясения 1970 г., Газлийских 1976-1984 гг. и Рачинского 1991 г., которые привели к катастрофическим разрушениям, но не вышли на поверхность, а их параметры пришлось определять исключительно косвенными методами. Естественно, что здесь на первую роль выходят геофизические методы. Хорошо проработанные стандартные методы глубинной сейсморазведки дают ответы на озвученные вопросы, однако их применение далеко не всегда доступно по причине сложности, большой трудоемкости и дороговизны. В качестве метода, лишенного перечисленных недостатков, в ИФЗ РАН А.В. Горбатиковым был разработан метод микросейсмического зондирования (ММЗ). Под руководством Е.А. Рогожина ММЗ начал активно применяться в различных сейсмоактивных районах. Как и все новые геофизические методы, ММЗ нуждается в проведении четких параллелей получаемых результатов с геологическими данными, для того, чтобы иметь представление о природе выявляемых глубинных неоднородностей, возможностях и ограничениях метода. Для этого было необходимо выполнить ряд исследований геологического профиля, сопровождающих геофизические работы с одной стороны, а с другой – привлечь уже имеющиеся данные о глубинном строении изучаемых регионов.

Именно эта задача и была поставлена перед диссертантом её первым руководителем Е.А. Рогожиным. Однако, завершить начатое под его руководством не

удалось – Евгений Александрович скончался в апреле 2021 г. Тем не менее, работа была продолжена уже под моим руководством.

Н.В. Андреева выполняла исследования по тематике диссертации в Институте физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН начиная с 2010 г. В 2011 г. Андреева Н.В. окончила Московский государственный университет по специальности «Геология» с присвоением степени магистра геологии. Затем прошла обучение в заочной аспирантуре ИФЗ РАН по направлению подготовки 05.06.01 - Науки о Земле. С 2019 года переведена на должность старшего научного сотрудника и работает в лаборатории сейсмотектоники и сейсмического микрорайонирования ИФЗ РАН.

Для решения поставленной задачи Н.В. Андреевой был выполнен обзор существующих геолого-геоморфологических и геофизических методов изучения разломов, анализ их возможностей, выбор методов выявления закономерностей распространения активных разломов от поверхности вглубь земной коры. Полевые исследования проведены в Калининградской области, где была изучена активизированная окраина древней платформы, на Большом Кавказе и Таманском п-ове, т.е. в различных сегментах Альпийско-Гималайского подвижного пояса, и в Московском регионе, который традиционно считается асейсмичным.

Личный вклад автора заключается в непосредственном участии в полевых геофизических измерениях, геолого-геоморфологических исследованиях в районах профилей ММЗ, сборе, обобщении и сопоставительном анализе имеющихся данных о геологическом и глубинном строении. Для сопоставления с геологическим строением были привлечены структурно-геологические разрезы, составленные Е.А. Рогожиным и другими авторами в разные годы. Они были дополнены Н.В. Андреевой на недостающих участках и сопоставлены с разрезами ММЗ. Для анализа новейшей и голоценовой активности разрывных нарушений вдоль разрезов ММЗ были составлены структурно-геоморфологические профили, отражающие деформации позднеплиоцен-эоплейстового геоморфологического уровня и привлечены результаты изучения голоценовых смещений по разломам. Это позволило выделить разломы с признаками тектонической активности по геолого-геоморфологическим данным и выявить их проявления на разрезах ММЗ. В этих же целях были использованы и данные о гипоцентрах землетрясений по инструментальным сейсмологическим данным. Исследования в Московском регионе имели свою специфику. Кроме собственно микросейсмического зондирования, здесь они были основаны в основном на сборе и анализе опубликованных данных, привлеченных для геологического анализа разрезов ММЗ. Основной особенностью стала возможность сопоставления данных о распределении сотрясений от глубокофокусного Охотоморского

землетрясения 2013 г., в сборе которых Н.В. Андреева принимала непосредственное участие, с расположением глубинных разломов по данным ММЗ.

Эти исследования позволили сделать ряд важных выводов.

Во-первых – на примере Большого Кавказа продемонстрировано существование отчетливой пространственной связи между геологическими структурами, выделяемыми на поверхности, и глубинным строением по данным ММЗ и показаны их конкретные соотношения.

Во-вторых – выявлены основные формы проявления активных разломов в глубинном строении по данным ММЗ.

В-третьих – на примере эффектов Охотоморского глубокофокусного землетрясения 2013 г. в Московском регионе показано, что удаленные сильные землетрясения могут приводить к усилению макросейсмического эффекта, локализованного в зонах разломов, выделяемых и по данным ММЗ.

Полученные результаты актуальны в фундаментальном и прикладном отношении. Они имеют отношение не только к вопросам интерпретации данных ММЗ, многие из которых в работе получили решения, но и позволяют решать крупные научные задачи. Например, под самой приподнятой частью Большого Кавказа в центральном секторе по данным ММЗ был выявлен обширный, относительно низкоскоростной объем земной коры, интерпретированный в качестве зоны повышенной трещиноватости и разуплотнения пород, т.е. глубинного диапира в терминологии В.В. Белоусова или плюма в более современных представлениях. В то же время, установлено, что на Северо-Западном Кавказе подобный низкоскоростной объем земной коры отсутствует. В целом, проведенные исследования создают существенный задел для выявления и параметризации потенциальных сейсмогенерирующих структур в задачах долгосрочного сейсмического прогноза и оценки сейсмической опасности.

Результаты научных исследований Н.В. Андреевой регулярно докладывались на всероссийских и международных конференциях. Полученные ей результаты нашли свое отражение в 11 статьях, в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Научная новизна, методическая значимость и фундаментальная ценность диссертационной работы «Сеймотектонические аспекты изучения поверхностного и глубинного строения зон разломов (на примере Восточно-Европейской платформы и складчатой системы Большого Кавказа)» полностью соответствует требованиям ВАК Минобрнауки РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата геол.-мин. наук по данной специальности, а Надежда Вячеславовна Андреева заслуживает присуждения

ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 - «Геотектоника и геодинамика».

Научный руководитель, кандидат геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией сейсмоструктоники и сейсмического микрорайонирования Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт физики Земли имени О.Ю. Шмидта Российской академии наук»

Адрес: 123242, г. Москва, ул. Большая Грузинская, д. 10, стр. 1

Тел.: 8(495)254-90-15

E-mail: ovs@ifz.ru

Александр Николаевич Овсюченко

Подпись Овсюченко А.Н. удостоверяю

