

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Мельник Елены Александровны
«Разномасштабные сейсмические неоднородности земной коры и верхней мантии
Сибирского кратона, его восточной и южной окраин», представленную к защите на
соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук
по специальности 1.6.9 – Геофизика

Темой диссертационной работы Е.А. Мельник является детальное изучение разномасштабных структурно-скоростных неоднородностей земной коры и верхней мантии Сибирского кратона, а также его восточной и южной окраин посредством лучевого численного моделирования кинематики опорных сейсмических волн.

Фундаментальное значение диссертационной работы Е.А. Мельник определяется важностью решаемой в ней проблемы обнаружения структурно-скоростных неоднородностей в литосфере Сибирского кратона и земной коре его окраин, связанных с глубинными корнями приповерхностных геологических структур. Выполненные ею исследования дают значительный объем новых данных, принципиально важных для геофизического обоснования объективности имеющихся структурно-тектонических моделей и выявления надежных глубинных сейсмических признаков, контролирующих закономерности размещения полезных ископаемых, в том числе и проявлений кимберлитового магматизма. Таким образом, актуальность проведенных Е.А. Мельник исследований не вызывает сомнений, поскольку надежная информация о реальном распределении латеральных сейсмических неоднородностей в земной коре и верхней мантии Сибирского кратона и его обрамления имеет принципиальное значение для оценки имеющихся представлений о природе их формирования и правомерности существующих моделей геодинамической эволюции изученного региона.

Прикладное значение проведенной работы состоит в важности развития методического подхода к построению двумерно-неоднородных разномасштабных моделей глубинного скоростного строения литосферы, в качестве основы для геофизического районирования региональных признаков размещения месторождений различных полезных ископаемых.

Рассматриваемая диссертация объемом 233 страницы включает введение, пять глав и заключение, хорошо иллюстрирована (86 рисунков) и базируется на значительном объеме данных разномасштабных сейсмических исследований на

территории Сибирского кратона, Верхояно-Колымской и Саяно-Байкальской складчатых областей. Список цитированной литературы содержит 232 наименования.

Во введении приводится обоснование актуальности темы диссертации, формулируются цель и основные задачи работы, дается краткая характеристика использованного фактического материала и методов исследования, формулируются основные защищаемые научные результаты. Характеризуются научная новизна и личный вклад, а также практическая значимость полученных результатов, приводится информация по апробации результатов проведенного диссертантом комплекса исследований.

Первая глава диссертации объемом 20 страниц содержит обстоятельный аналитический обзор опубликованных результатов изучения строения литосферы Сибирской платформы по различным геолого-геофизическим данным, также и в связи с проявлениями кимберлитового магматизма. Это позволило определить место полученных в диссертации результатов на фоне существующих геолого-геофизических представлений.

Вторая глава объемом 40 страниц разделена на три части. Она посвящена изучению скоростного строения литосферы, выявлению и системному анализу признаков астеносферы Сибири по данным профильных наблюдений от мирных ядерных взрывов. Основным полученным результатом является построенная и обоснованная диссертантом новая латерально-неоднородная структурно-скоростная модель верхов мантии Сибири при непосредственном учете сферичности Земли, представленная двумя структурными этажами. Двухслойный верхний этаж характеризуется значительными неоднородностями в верхнем слое (коррелируются с региональными геологическими структурами фундамента) и практически однородным нижним с повышенной скоростью при контрастном рельефе его кровли. Минимальная глубина его залегания характерна для района Тунгусской синеклизы, максимальная – для областей Иркутского амфитеатра и Якутской кимберлитовой провинции. Нижний этаж верхней мантии в виде практически однородного астеносферного слоя пониженной скорости подстилается границей «410 км». В качестве замечания здесь следует отметить, что все поля промышленно алмазоносных кимберлитов Сибирского кратона (Мирнинское, Алакит-Мархинское,

Далдынское, Накынское, Верхне-Мунское) относятся к среднепалеозойскому этапу проявлений кимберлитового магматизма и имеют верхнедевонский возраст. В то же время почти на три порядка более масштабные проявления базитового магматизма, связанные с Сибирским суперплюмом на 120 миллионов лет моложе и относятся к границе пермского и триасового периодов. Как показали минералогическо-петрологические исследования ксеногенного материала из разновозрастных кимберлитов (среднепалеозойских, триасовых и верхнеюрских) воздействие расплавов Сибирского плюма на нижние уровни литосферной мантии Сибирского кратона привело к значительным изменениям ее мощности и состава. В частности мощность литосферной мантии на верхнеюрское время на северо-восточной и юго-западной частях уменьшилась на 70-90 км в сравнении с таковой на среднепалеозойское время. В этой связи можно предполагать, что характер структурно-скоростного строения территории Тунгусской синеклизы в период до времени воздействия на литосферную мантию этой территории расплавов Сибирского суперплюма на границе пермского и триасового периодов был иным и мог существенно отличаться от такового, сформировавшегося после этого события. Это обстоятельство необходимо учитывать при прогнозировании новых полей алмазоносных кимберлитов, поскольку, как это было отмечено выше, все промышленно алмазоносные поля кимберлитов Сибирского кратона сформировались до времени воздействия Сибирского суперплюма на литосферу кратона. В этой связи следует более осторожно отнестись к использованию для прогнозирования алмазоносных кимберлитов следующих признаков: 1) критерия глубины залегания подошвы литосферы Сибирского кратона, которая в период до времени воздействия суперплюма вполне могла быть более значительной; 2) мощности и глубины залегания слоя с повышенной скоростью продольных волн (8.5-8.7 км/с) по этой же причине: в дотриасовое время характер структурно-скоростного строения нижних частей литосферы изученных районов Сибирского кратона мог быть существенно иным.

Третья глава объемом 42 страницы и включающая четыре параграфа содержит результаты изучения структурно-скоростных особенностей земной коры и верхней мантии в районах крупных месторождений алмазов Сибирской платформы. В главе рассмотрены вопросы повторной интерпретации данных глубинных сейсмических

зондирований, полученных много лет назад, когда еще не применялись методы компьютерной обработки, разработанные в последние десятилетия. Результатом проведенной диссертантом переобработки сейсмических данных стало картирование в Ыгыаттинском районе структурно-скоростной неоднородности в верхней коре, подобной Мирнинскому алмазоносному полю, где позднее независимо была обнаружена кимберлитовая трубка потенциального Сюльдюкарского кимберлитового поля. Эта часть работы имеет важное значение как для развития методов прогнозирования и локализации новых кимберлитовых полей, так и для формирования объективных моделей их формирования в связи с определенными особенностями геодинамической эволюции кимберлитогенерирующих частей Сибирского кратона. Если воздействие расплавов Сибирского суперплюма на нижние части литосферной мантии различных частей Сибирского кратона в разной степени приводило к серьезным изменениям мощности и состава верхней мантии, включая ликвидацию уровней алмазоносных пород, то на особенностях строения коры и характере ее латеральных неоднородностей оно не могло быть заметным. Это обстоятельство делает возможным проведение сравнительного анализа характера структурно-скоростных неоднородностей для алмазоносных кимберлитовых полей Сибирского кратона, для территорий размещения которых были выполнены соответствующие сейсмические работы и разработку на основании результатов такого анализа методики прогнозирования новых полей алмазоносных кимберлитов.

В четвертой главе объемом 48 страниц и разделенной на пять параграфов представлены детальные латерально-неоднородные скоростные модели земной коры и верхов мантии восточной и южной окраин Сибирского кратона. Локализованы глубинные корни региональных тектонических структур Алдано-Станового щита и Верхоянской пассивной континентальной окраины по комплексу разномасштабных данных метода первых вступлений и глубинных сейсмических зондирований опорного профиля 3-ДВ. В главе содержится много новой информации, ценной как для уточнения строения Сибирской платформы, ее восточной и южной окраин в целом, так и для определения природы формирования этих зон, коровые неоднородности которых необходимы для выявления их связей с тектоникой магматизмом щита и сейсмичностью Чульманской впадины. Эта информация

представляется крайне полезной и важной при проведении дальнейших региональных геологических исследований территорий южной и восточной окраин Сибирской платформы и оценки перспектив выявления новых рудных полей различного генезиса в их пределах.

В пятой главе (40 страниц) изучена возможность прослеживания по сейсмическим данным на глубину 5-7 км приповерхностных разломно-складчатых структур земной коры Забайкалья (профиль 1-СБ). Показано, что сейсмические структурно-скоростные и тектонические неоднородности обеспечивают возможность глубинного картирования магматических формирований, связанных с месторождениями полезных ископаемых. Эти результаты будут полезны для совершенствования комплекса методов прогнозирования и поисков месторождений стратегических видов твердых полезных ископаемых, перспективы выявления которых на этих территориях достаточно высоки.

Четыре защищаемых положения диссертанта хорошо обоснованы численным моделированием, согласуются с результатами других геофизических и геотектонических исследований различными методами и прогнозным проявлением Сюльдюкарского кимберлитового поля в алмазоносном Мало-Ботуобинском районе Якутии. Фундаментальное значение полученных Е.А. Мельник результатов определяется значительным развитием проблемы характера и природы сейсмических неоднородностей литосферы Сибири, а также перспективами их использования в комплексной геодинамической интерпретации с данными других методов глубинной геофизики. Практическая значимость работы определяется возможностями опробованной методики обработки сейсмических данных и использованием получаемых результатов для решения задач структурно-тектонического районирования и прослеживания на глубину приповерхностных структурно-тектонических и скоростных неоднородностей, направленных на выявление глубинных признаков и локализацию контролирующих закономерностей размещения месторождений полезных ископаемых, в том числе и кимберлитовых полей.

Подводя итоги вышеизложенному, можно констатировать, что диссертационная работа Е.А. Мельник представляет собой завершенное научное исследование, существенно развившее направление локализации сейсмических

неоднородностей в литосфере Сибирского кратона, его восточной и южной окраин, а также методику прогнозирования алмазных месторождений. Основные результаты достаточно полно опубликованы в 15 статьях в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК, а также в 5 публикациях в других рецензируемых научных журналах. Автореферат соответствует содержанию диссертации и содержит все ее основные выводы.

Диссертационная работа Е.А. Мельник по научно-методическому уровню, новизне, фундаментальной и прикладной значимости полученных результатов соответствует критериям Положения о присуждении ученой степени доктора наук, а ее автор Елена Александровна Мельник, вне всяких сомнений, заслуживает присуждения искомой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.9 – Геофизика.

Научный руководитель
Института геологии и минералогии
им. В.С. Соболева СО РАН, академик РАН,
д.г.-м.н., профессор

30 октября 2023 г.

Контактные данные:

Тел.: (8-383) 373-03-28, e-mail: chief@igm.nsc.ru

Адрес места работы:

Россия 630090, г. Новосибирск, просп. Акад. Коптюга, 3

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук

Я, Похиленко Николай Петрович, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки России.


Н.П. Похиленко


ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ЗАВ. КАНЦЕЛЯРИЕЙ
ШИЛОВА Е.Е.
30.10.2023 г.