

ОТЗЫВ официального оппонента

на диссертацию Деева Евгения Викторовича «Неотектоника и палеосейсмичность внутригорных впадин северной части Центральной Азии (на примере Горного Алтая и Северного Тянь-Шаня)», представленную на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – геотектоника и геодинамика.

Диссертационная работа Е.В. Деева направлена на изучение неотектонической структуры внутригорных впадин Горного Алтая и Северного Тянь-Шаня, выявление зон активных разломов и определение параметров сильной сейсмичности на основе тектонических, геофизических, сейсмологических и др. исследований. Методологической основой этих исследований являются представления о формировании неотектонических взбросо-надвиговых и сдвиговых разломов в условиях субмеридиональной коллизии Индийской и Евразийской литосферных плит, и блоков, начавшейся в эоцене.

Актуальность работы связана с решением одной из ключевых задач современной сейсмотектоники – с оценкой достоверного сейсмотектонического режима и сейсмической опасности орогенов северной части Центральной Азии за счет расширения и детализации сейсмической летописи. До некоторых пор Горный Алтай считался регионом с умеренной сейсмичностью, пока не были проведены палеосейсмологические исследования, указавшие на сильные древние землетрясения в этом регионе (Е.А.Рогожин и др., 1998 и мн. др.). Чуйское землетрясение 2003 г. подтвердило эти заключения.

Неотектонические и палеосейсмологические исследования выполнены на первоклассных объектах с хорошей обнаженностью горных пород и глубочайшей их расчлененностью. Неслучайно для акад. В.А.Обручева (1935-1938) Алтай, а для С.С. Шульца (1948) Тянь-Шань стали колыбелью для разработки нового научного направления в геологии – неотектоники. Здесь следует вспомнить работы Э. Аргана (1935), который первый показал, что деформации земной коры порождаются коллизией литосферных плит и глубинными тектоно-магматическими процессами в самих горных областях. Работы В.И. Макарова (1977, 2005), М.Г. Леонова (2013) и др. исследователей подтверждают эти идеи. С моей точки зрения, правота взглядов этих исследователей доказывается очень информативным рисунком (см. рис. 2.14), приведенным в диссертации на стр. 79. На нем отчетливо проявлены субгоризонтальная расслоенность и субвертикальная делимость литосферы Горного Алтая, выраженные в сгущении сейсмичности.

Теперь о содержании работы. Диссертация объемом 450 страниц состоит

из Введения, 5 глав и Заключения. Она включает 275 рисунков, 12 таблиц. Список использованной литературы содержит 561 наименование.

Введение включает перечень обычных для диссертаций ключевых разделов: актуальность, объекты, цель исследований, защищаемые положения, новизна и др. разделы. Сразу отмечу, что суть работы отражена в защищаемых положениях, которые обоснованы на обширном авторском фактическом материале, в хорошем смысле, поражающем своим объемом и детальностью.

В **главе 1** рассматриваются возможности морфотектонических, геофизических, сейсмологических, геохронологических и др. методов с точки зрения изучения новейших отложений и структур внутригорных впадин, активных разломов и палеосейсмодислокаций. Примененный набор методов не вызывает у меня сомнений относительно их пригодности для решения поставленных проблем. Каждый метод в отдельности и совокупности хорошо дополняет друг друга и разносторонне характеризует изучаемые объекты.

Значительный объем диссертации – это главы 2, 3, 4 и 5 посвящены неотектоническим исследованиям, расширению и детализации сейсмологических данных.

Глава 2 посвящена изучению строения Чуйской, Курайской и Уймонской впадин Горного Алтая и Иссык-Кульской впадины Северного Тянь-Шаня.

Е.В. Деевым на фактическом материале установлено, что все впадины Горного Алтая имеют сходное строение друг с другом и являются тяньшанетипными. В горноалтайских впадинах выделены нижние тонкообломочные палеоген-неогеновые и верхние четвертичные грубообломочные (моласса) отложения, включая ледниковые. Геодинамические условия формирования этих впадин традиционно связываются с субмеридиональным сжатием земной коры, что приводит к образованию взбросов-надвигов и сдвигов, вызывающих образование косых относительно сжатия рамповых и полурамповых структур. Поднятия-хребты развиваются в виде структуры типа "flower structure".

В качестве замечания к этой главе отмечу следующее.

Во впадинах Горного Алтая мощность новейших отложений колеблется от 850 до 1 600 м, мощность в Иссык-Кульской впадине значительно больше и составляет более 5 000 м, в Нарынской впадине цоколь новейших отложений опущен до отрицательных абс. отметок. В этой связи можно ли объяснить особенности строения этих впадин исключительно эффектом коллизионных взаимодействий литосферных плит и блоков?

В **главе 3** рассматриваются палеоземлетрясения впадин Горного Алтая на основе изучения первичных и вторичных сейсмогенных и археосейсмологических деформаций. Е.В. Деевым впервые установлено, что с Курайским, Южно-Теректинским и Катунским активными разломами связано три зоны концентрации древних и исторических землетрясений. Диссертантом определены положение сильных землетрясений, оценен их возраст, магнитуда, интенсивность и период повторяемости. При этом палеоземлетрясения Чуйской и Курайской впадин связываются с разломами, по которым отложения впадин надвигаются на Курайское поднятие-хребет.

К этой главе у меня следующее замечание.

На обширной территории, прилегающей к Уймонской впадине почти все разломы приурочены к руслам рек, которые радиально направлены к этой впадине (см. рис. 2.43). На мой взгляд, русла рек не могут являться основным признаком для выделения разломов, в противном случае придется смещать разломы вслед за смещением русел, которые, как известно, являются очень подвижными элементами рельефа.

В **Главе 4** исследована палеосейсмичность впадин Прииссыкулья, включая деформации археологических памятников. Е.В. Деевым впервые установлены поверхностные разрывы одиннадцати ранее неизвестных сильных палеоземлетрясений, которые существенно расширяют знания о сильных сейсмических событиях Прииссыкулья. Переоценить результат этих исследований трудно, поскольку они позволят уточнить каталог землетрясений Кыргызстана и внести корректировку в карты сейсмического районирования. Диссертантом подчеркивается, что для западной и южной частей Иссык-Кульской впадины эти данные особенно актуальны, поскольку на этой территории проживает огромное число людей и расположены хранилища токсичных и радиоактивных отходов.

В качестве замечания отмечу следующее.

Глава посвящена неотектоническим впадинам Прииссыкулья, но их границы на многих рисунках не показаны (исключение рис. 4.38), т.е. выделены только активные сейсмогенные разломы (см. рис. 4.1; 4.49) и, к сожалению, отсутствуют все другие неотектонические структуры. Выделение границ впадин и поднятий-хребтов в виде контуров или в виде осевых линий позволило бы отказаться от мозаично-блоковых структур, показанных на некоторых других рисунках (например, см. рис. 3.39), которые не очень согласуются с коллизионной моделью развития земной коры рассматриваемой территории.

Глава 5 посвящена результатам исследования травертинов, образующихся в эпохи дегляциации мерзлоты в активных разломах во время их сейсмической активности. Е.В. Деев совместно с коллегами исследовал минералогическо-петрографические и изотопно-геохимические характеристики травертинов (^{14}C и U/Th) и доказал, что по ним можно определять возраст палеоземлетрясений.

В качестве замечания к главе отмечу, что в Южно-Чуйской зоне разломов присутствует наибольшее количество сильных землетрясений, но травертиновых проявлений здесь не отмечено. Их выходы приурочены к противоположному северному борту впадины к сейсмически активной Курайской зоне разломов (см. рис. 5.2). В этом случае травертины, очевидно, не всегда являются индикаторами активности разломов и соответственно сейсмичности?

В заключение Е.В.Деев справедливо отмечает, что решена проблема, связанная с расширением и детализацией сейсмической летописи, определением максимально возможных магнитуд и периода повторяемости землетрясений в целях оценки сейсмической опасности северной части Центральной Азии. Диссертант отмечает, что им были заложены новые исследования в Горном Алтае, связанные с изучением археологических памятников и карбонатов в травертинах для датирования палеоземлетрясений.

Таким образом, заканчивая разбор работы, мои замечания не снижают и не изменяют общей положительной оценки диссертации. На мой взгляд, диссертантом проведена огромная работа, результаты которой имеют важное научное и прикладное значение.

По теме диссертации опубликовано 132 работы. Из них 48 в российских и зарубежных статьях, относящихся к изданиям ВАКа и международной базе цитирования, издана одна рецензированная монография. Результаты работ докладывались на многочисленных всероссийских и международных конференциях, совещаниях и симпозиумах. Данные исследования были поддержаны РФФИ, INTAS, РНФ и др. грантами.

Автореферат информативен, хорошо иллюстрирован и адекватно отражает содержание диссертации. Защищаемые положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, являются апробированными, обоснованными и достоверными.

Диссертация Деева Евгения Викторовича выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной и содержит решение задачи, связанной с оценкой сейсмического режима и сейсмической опасности северной части Центральной

Азии, на которой проживает огромное число людей и происходит интенсивная хозяйственная деятельность.

Считаю, что диссертация соответствует критериям, установленным п. 9 Положения о присуждении учёных степеней (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842) для учёной степени доктора наук, а её автор Е.В. Деев достоин присуждения учёной степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – геотектоника и геодинамика.

Официальный оппонент
заведующий лабораторией Эндогенной
геодинамики и неотектоники
Института геоэкологии РАН
доктор геолого-минералогических наук

Владимир Михайлович Макеев

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт геоэкологии
им. Е.М. Сергеева Российской академии наук (ИГЭ РАН).
101000, Москва, Уланский пер. 13, стр.2, а/я 145.
Телефоны 8 (495)607-4614 (раб.) +7 (906) 781-3718 (моб.)
e-mail vmakeev@mail.ru

13 марта 2019 года

Я согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись Владимира Михайловича Макеева заверяю

**ПОДПИСЬ
ЗАВЕРЯЮ
УЧЁНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ИГЭ РАН**
Подпись Н.А. Румянцева
13.03.2019 г.

