

Отзыв

на диссертацию О.В.Луниной «Разломы плиоцен-четвертичной активизации юга Восточной Сибири и их роль в развитии сейсмически индуцированных геологических процессов», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – геотектоника и геодинамика

Основной базой докторской диссертации О.В.Луниной являются разломы плиоцен-четвертичной активизации юга Восточной Сибири, выделяемые в качестве структур самостоятельного периода активизации и одного из его следствий в форме сейсмически индуцированных активными разломами процессов – разжижения и проседания грунтов, а также вторичного разрывообразования и склоновых оползневых процессов, вызванных землетрясениями с магнитудами ≥ 5.5 . Это главные объекты детального исследования в диссертации и справедливо затрагивают один из еще недостаточно изученных на юге Восточной Сибири процессов – разжижение, стимулируемого сейсмической активностью. Тема актуальна и значима даже для хорошо изученного в геолого-структурном, инженерно-геологическом и сейсмическом отношениях региона юга Восточной Сибири. Проведенные ранее многоплановые исследования в регионе не исчерпали научную и практическую злободневность поставленной в диссертации проблемы. Она вытекает из двух её составных частей: (1) выделение активных разломов в плиоцен-четвертичный период и (2) сейсмичность разломов и индуцированные процессы.

Сложность решения первой составляющей проблемы – выделение активных в плиоцен-четвертичное время разломов из широкого по возрастам и количеству активизаций ансамбля разломов юга Восточной Сибири. В тексте работы понятие активизации расширяется и в объём определения плиоцен-четвертичные разломы включаются как более древние, реактивизированные, так и новообразованные в заданный интервал времени разрывы. Это правильное решение вопроса, позволившее О.В.Луниной для ряда разрезов использовать радиоуглеродные данные по осадкам, нарушенным вновь образованными или активизированными разломами. В ряде разломов О.В.Луниной с коллегами проведены детальные геолого-структурные и георадарные исследования, сопровождаемые проходкой шурфов и траншей для прослеживания глубин проникновения дислокаций в рыхлых и слабосцементированных отложениях и обоснования их активизации. Общий результат этих полевых и экспериментальных исследований – карта активных в плиоцен-четвертичное время разломов. Своеобразие карты – в хорошей выраженности относительно коротких разрывных структур по отношению к протяженным. Именно в этом автор отзыва видит оригинальность карты, подчеркивающей факт, что активизацией затронуты короткие разломы и/или фрагменты более протяженных. Большинство последних, за исключением, пожалуй, Главного Саянского разлома, «затушеваны» не протяженными (в масштабе карты) активизированными фрагментами. Не часто встречаются подобные карты разломной тектоники, составленные для больших по площади территорий, объединяющих области с различной геодинамической активностью даже в относительно короткий по геохронологической шкале период времени. На карте О.В.Луниной различие визуально отражается плотностями разрывов, закартированных в Прибайкалье и смежных территориях на востоке (Сибирская платформа) и на западе (Забайкалье). Это обстоятельство свидетельствует о различной энергии тектонических процессов, обеспечивающих плиоцен-четвертичную активизацию разломов на разных площадях авторских исследований.

Необходимое дополнение к карте активных разломов – составленная диссертантом с коллегами цифровая база данных. Она позволила расширить исследования разломов давно прошедших лет и, в ряде случаев, обогатить их анализом кинематики и азимутальной направленности, а также и их морфолого-генетической принадлежности. База данных

позволила диссертанту с коллегами разработать принципы подхода и предложить вариант экспертной оценки относительной активизации разломов в баллах.

Научно-практическим результатом анализа активных разломов является карта сейсмоактивных разломов юга Восточной Сибири с $M \geq 5.5$. Именно она и лежит в основе второй условной части диссертации – сейсмичности и индуцированных ею процессов. Они стимулируются землетрясениями с $M \geq 5.0$. Особое внимание уделено косейсмическим эффектам. За независимую переменную принята магнитуда землетрясения M_s , определяющая предельные расстояния от эпицентра и сейсмогенерирующего разлома и вариации в пределах установленных площадей проседаний грунта, разрывообразования, склоновых процессов, а также некоторых других геологических «опасностей» и инженерно-геологических эффектов, в том числе деформаций зданий и сооружений. Предложены расчетные модели опасных геологических процессов, связанных с умеренными и сильными землетрясениями.

Названные расчеты по процессам, связанным с сейсмоактивными разломами, для региона Восточной Сибири проводятся впервые. Принимая во внимание, что для расчетов использованы примеры и других регионов, полученные выводы можно использовать для более широких построений.

Проведенные мною исследования по различным аспектам разломной тектоники Прибайкалья, Центральной Азии, методические разработки по выделению активных разломов позволяют мне высказать некоторые советы, важные при дальнейших исследованиях разломной тектоники как О.В.Луниной, так и её учениками – будущими продолжателями дела руководителя.

В ряде публикаций последних 10-15 лет уже показано, что активизация разрывов даже в неотектонически активных регионах носит селективный характер и может характеризоваться короткими периодами в течение первых лет, десятилетий или столетия (работы Кузьмина Ю.О., Шермана С.И. и др.). Активизация разломов на большой площади проведенных диссертантом исследований также происходит селективно. Это отмечается и в обсуждаемой диссертации. О.В.Лунина на основе своей методики экспертной оценки активизации разломов показала, что для отдельных районов юга Восточной Сибири целесообразно выделять пять степеней активности разломов. Ею же показано, что отмечается тенденция пространственной локализации областей с определенной относительной степенью активизации. Таким образом, и метод экспертной оценки степени относительной активности разломов, разработанный О.В.Луниной, также позволяет классифицировать и выявлять разломы с различной интенсивностью активизации. В диссертации приводится карта сейсмоактивных разломов, способных генерировать землетрясения с $M \geq 5.5$. Это те разновидности разломов, с которыми связаны палеосейсмодислокации или была доказана приуроченность к ним как минимум одного события с $M \geq 5.5$ с 1950 по 2012 годы. Но среди этих разломов весьма возможны такие, которые за прошедшее шестьдесят лет несколько раз активизировались. С другой стороны на этой же площади О.В.Луниной показаны десятки активных разломов в плиоцен-четвертичное время (диссертация, см. рис. 4.109), в областях динамического влияния которых не зафиксировано ни одного события. Это не значит, что показанные разломы не активны по другим признакам, но сейсмическое событие – безусловный признак активизации, который желательно использовать для классификации относительной степени активности разломов на историческом этапе их развития. Он и использован в экспертной классификации О.В.Луниной.

В этом плане теоретические разработки и концепция, принятая в диссертации О.В.Луниной по составлению реляционной базы данных и в последующем карты активных разломов, на мой взгляд, могут быть углублены для уточнения возраста активизации разломов Прибайкалья на позднекайнозойском этапе или даже выявления её периодичности в связи с характерной для разломов короткопериодной активизацией. Высказанный совет ни в коем мере не снижает ценности выполненного диссертационного исследования.

Диссертация О.В.Луниной отвечает высоким требованиям глубокого многолетнего целенаправленного научного исследования и вместе с опубликованными работами свидетельствует о высокой значимости и актуальности, научной известности и авторитета соискателя.

Опубликованные О.В.Луниной в российских и зарубежных журналах работы, их высокая научная оценка различными независимыми экспертными группами, в том числе выраженная в присуждении научных премий имени академика В.А.Обручева и академика Н.А.Логачева, свидетельствуют о научном авторитете соискателя, а представленное исследование в форме докторской диссертации «Разломы плиоцен-четвертичной активизации юга Восточной Сибири и их роль в развитии сейсмически индуцированных геологических процессов», отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук. Автор диссертации О.В.Лунина достойна присвоения ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

Гл.н.с. Института земной коры СО РАН,
Заслуженный деятель науки РФ, академик РАЕН,
доктор геол.-мин. наук, профессор

С.И.Шерман

Шерман Семен Ийнович, Иркутск, главный научный сотрудник, Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128.

Телефон: 8(3952) 428261, сот. тел. 89148707610.

Электронная почта: ssherman@crust.irk.ru

