ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Артёма Владимировича Андреева

«ВТОРИЧНЫЕ КОСЕЙСМИЧЕСКИЕ ДЕФОРМАЦИИ В ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЕ: ТЕКТОНОФИЗИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ (НА ПРИМЕРЕ ЮГА СИБИРИ)»

на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук

по специальности 25.00.03 – геотектоника и геодинамика

Исследования Артема Владимировича посвящены актуальным вопросам реконструкции палеосейсмичности регионов, характеризующихся высокой современной сейсмической активностью, но имеющих неполную или весьма непродолжительную сейсмическую летопись. Основным объектом исследования являются такие косейсмические деформации геологической среды как «сейсмиты» - структуры разжижения и флюидизации в рыхлых водонасыщенных четвертичных отложениях юга Сибири.

Особо хочется отметить, что существенным вкладом диссертанта является не только выявление новых местонахождений вторичных сейсмических деформаций, но и установление статистических зависимостей, связывающих параметры землетрясений и косейсмические эффекты в условиях юга Сибири и Монголии, что было проделано впервые в истории изучения этой сейсмически активной территории. Использование этих зависимостей и сопоставление максимальных значений параметров всех косейсмических деформаций позволили диссертанту определить положение эпицентра Цаганского землетрясений 1862 г. Немаловажной частью работы является наполнение новой базы данных по вторичным косейсмическим эффектам. Наличие такой базы дает возможность проводить статистический анализ сейсмоиндуцированных нарушений и имеет несомненную практическую значимость.

Из замечаний можно остановиться на следующих. В работе подчеркивается значительное влияние региональных геологических особенностей юга Сибири и Монголии на пространственную связь эффектов разжижения грунта с сейсмогенерирующими разломами, но эти особенности в автореферате, к сожалению, не освещены. К таким особенностям может относится и площадь распространения в зоне активных разломов водонасыщенных грунтов – среды, в которой собственно и возникают сейсмиты. Если площадь распространения таких грунтов в зоне какого-либо конкретного разлома мала, то именно этот фактор может лимитировать возникновение сейсмитов и, соответственно, влиять на получаемые статистические зависимости встречаемости сейсмитов с удалением от разлома. Кроме того, само по себе обнаружение сейсмитов, представляющих собой микродеформации отложений,

достаточно сложно, особенно если они сопряжены с палеоземлетрясениями, поэтому зона обнаружения сейсмитов не всегда может быть равна зоне их истинного распространения. Также в автореферате не рассмотрен, хотя бы кратко, наиболее часто поднимаемый вопрос о критериях разделения сейсмитов и мерзлотных структур, хотя и те и другие могут быть пространственно совмещены в регионах, характеризующихся высокой сейсмичностью и холодным климатом. Очевидно, что вопрос установления сейсмического происхождения деформаций четвертичных рыхлых грунтов решается именно в начале исследования, еще до установления статистических зависимостей. Возможно, эта тема обсуждается в тексте диссертации.

Несмотря на эти замечания, полученные Артёмом Владимировичем результаты, несомненно, будут востребованы в дальнейших сейсмогеологических исследованиях. В целом, диссертация выстроена логично, цель и задачи исследования обозначены четко, работа написана хорошим языком. Основные положения прошли апробацию на российских и международных конференциях. Количество публикаций по теме исследования в журналах, рекомендуемых ВАК, удовлетворяет существующим требованиям. Таким образом, проведенное исследование полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, сам соискатель без сомнения заслуживает присвоения степени кандидата геолого-минералогических наук.

04.02.2014

Агатова Анна Раульевна
к.г.-м.н., старший научный сотрудник лаборатории геодинамики и магматизма Института геологии и Минералогии СО РАН им. В.С. Соболева.
630090 Новосибирск, пр. ак. Коптюга, 3
agatr@mail.ru
т. (383) 330-83-63

Непоп Роман Кириллович
к.г.-м.н., старший научный сотрудник лаборатории геодинамики и магматизма Института геологии и Минералогии СО РАН им. В.С. Соболева.
630090 Новосибирск, пр. ак. Коптюга, 3
rnk@igm.nsc.ru
т. (383) 330-40-80

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ДЕЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬ
ГУРЬЕВА Т.А.
04.02.2014Г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации А.В. Андреева «Вторичные косейсмические деформации в геологической среде: тектонофизический анализ (на примере юга Сибири)», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – Геотектоника и геодинамика

Диссертационная работа А.В. Андреева посвящена установлению закономерностей проявления и распределения вторичных эффектов от землетрясений в геологической среде. Представленная авторефератом работа актуальна, поскольку описанные автором методы исследования косейсмических деформаций являются достаточно перспективными с точки зрения палеосейсмической реконструкции.

К достоинствам работы необходимо отнести обширные полевые исследования, проведенные автором исследования.

Основными результатами, полученными автором в своей работе, являются:

1. Региональные зависимости между параметрами землетрясений и пространственным распределением вызванных ими эффектов в геологической среде.
2. Региональные закономерности в локализации структур косейсмического разжижения грунта относительно инициирующего разлома и других сейсмодеформаций.
3. Методический подход реконструкции эпицентра доинструментальных землетрясений.

Работа является законченным научным трудом, а ее автор продемонстрировал высокий научный уровень.

Основным замечанием к работе является следующее. Из текста автореферата неясной остается структура разработанной автором классификации косейсмических эффектов по морфолого-генетическим признакам, с помощью которой происходит наполнение базы данных и последующий ее анализ.

Отмеченное замечание не снижает научной и практической значимости работы. Автор внес существенный вклад в развитие выбранного им направления, а представленная диссертация отвечает требованиям, предъявляемым ВАК к работам на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 «Геотектоника и геодинамика». Считаем, что А.В. Андреев заслуживает присуждения указанной ученой степени.

в.н.с. ИВиС ДВО РАН,
доктор физ. – мат. Наук — А.В. Викулин

м.н.с. ИВиС ДВО РАН — А.А. Долгая

Подписи Викулина А.В. и Долгой А.А. заверяю.
Ученый секретарь ИВиС ДВО РАН,
канд. геол. – мин. наук — В.Л. Леонов

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **А.В. Андреева «Вторичные косейсмические деформации в геологической среде: тектонофизический анализ (на примере юга Сибири)»**, представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – геотектоника и геодинамика

Диссертационная работа Артема Владимировича Андреева – является результатом исследований, в течение ряда лет, вторичных косейсмических деформаций в геологической среде с целью выявления закономерностей их проявления и распределения в пределах юга Сибири и сопредельных территорий. Данная работа, в силу повышенной сейсмической активности региона, является весьма актуальной.

На основе собранного и обобщенного значительного фактического материала по последствиям от инструментальных землетрясений исследованного района автором предложены региональные зависимости параметров землетрясений и пространственного распределения вызванных ими эффектов в геологической среде. Создана реляционная база данных по вторичным косейсмическим эффектам в геологической среде. Выявлены, на региональном уровне, закономерности в локализации структур косейсмического разжижения грунта относительно всех других сейсмодеформаций и инициирующего разлома, в зависимости от преобладающего типа подвижки по нему. Комплексом геолого-структурных и тектонофизических методов детально изучены вторичные сейсмогенные дислокации в осадочных отложениях эпицентральных областей Цаганского и Мондинского землетрясений. Дана численная характеристика структур разжижения, которым в работе уделяется значительное внимание. На основании предложенного нового подхода к определению макросейсмического эпицентра доинструментального землетрясения обосновано положение эпицентра Цаганского землетрясения. Предложенный в работе методический подход для реконструкции эпицентра землетрясения может быть весьма полезным при палеосейсмогеологических исследованиях. Созданная база данных по косейсмическим эффектам является инструментом для сейсмотектонических исследований. Параметрическая характеристика модели сейсмогенного источника Цаганского землетрясения, полученная в ходе выполнения комплекса работ в его эпицентральной области, в будущем может быть использована для обоснования выделения зон возможных очагов землетрясений.

А.В. Андреевым результаты исследований опубликованы в восемнадцати печатных работах, как самостоятельных, так и в соавторстве, три из которых опубликованы в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК. Результаты исследований обсуждались на Всероссийских научных совещаниях и конференциях, в том числе и с международным участием.

Диссертация А.В. Андреева является законченным научным исследованием и полученные результаты имеют важное методическое и практическое значение. Автор работы заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук.

Шаров Николай Владимирович
доктор геол.-мин. наук,
заведующий лабораторией геофизики
e-mail: sharov@krc.karelia.ru

_____ /Шаров Н.В./

Иванов Андрей Алексеевич
научный сотрудник
e-mail: ivanov@krc.karelia.ru

_____ /Иванов А.А./

Федеральное государственное бюджетное учреждение
науки Институт геологии Карельского научного центра
Российской академии наук (ИГ КарНЦ РАН)
185910, Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ

06.02.2014 г.

Врио старшего документоведа 06.02.14

Отзыв на автореферат диссертации Андреева Артема Владимировича
«ВТОРИЧНЫЕ КОСЕЙСМИЧЕСКИЕ ДЕФОРМАЦИИ В ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЕ: ТЕКТОНОФИЗИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ (НА ПРИМЕРЕ ЮГА СИБИРИ) ,
представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – « геотектоника и геодинамика».

В диссертации Артема Владимировича Андреева рассматриваются вопросы, связанные с проблемой оценки возможных сейсмических проявлений на основе изучения и анализа данных вторичных косейсмических деформаций геологической среды (на примере изучения разрезов южной части Сибири).

Изучение вторичных косейсмических деформаций, к которым относятся прежде всего, сейсмогравитационные разрывы, обвалы и оползни, а также инициированные сейсмическими процессами структуры разжижения в рыхлых водонасыщенных кайнозойских отложениях, за которыми закрепился термин «сейсмиты», актуально и своевременно, поскольку в пределах территории юга Сибири такими рыхлыми осадками перекрыты значительные площади, причем отложения часто водонасыщены и могут быть подвержены влиянию сейсмического воздействия связанного с активными тектоническими процессами.

Целью работы является установление закономерностей проявления и распределения вторичных эффектов от землетрясений в геологической среде, а также их связи с сейсмогенерирующими разломами в пределах юга Сибири и прилегающих территорий.

Соответственно задачами диссертации являются 1. Изучить формы проявления, условия и особенности образования сейсмогенных деформаций в позднекайнозойских отложениях на выделенных эталонных участках Прибайкалья с использованием комплекса геолого-структурных и тектонофизических методов.

2. Усовершенствовать структуру базы данных по вторичным косейсмическим эффектам с применением реляционной модели введения и отображения их параметров.

3. Осуществить наполнение базы данных опубликованным материалом макросейсмических обследований последствий инструментально зарегистрированных землетрясений, а также информацией собранной во время полевых работ для территории в рамках координат 42°-62° с.ш. и 80°-124° в.д.

4. Установить статистические зависимости, связывающие параметры землетрясений и вторичных косейсмических эффектов в геологической среде для территорий юга Сибири (РФ) и Монголии.

5. Выявить связь разрывной тектоники и вторичных структур от землетрясений всейсмоактивных зонах.

Четко и лаконично сформулировав научные задачи, автор последовательно и с успехом решает их, демонстрируя высокую компетентность, используя современные теоретические приемы геоинформационного анализа.

Все это существенно повышает доверие к проведенным исследованиям.

на основе диаграмм направленности, которые отображают подвижки в глубокофокусных очагах.

Композиционно диссертация содержит 199 страниц машинописного текста и состоит из введения, 5 глав и заключения, а также 5 приложений на 29 страницах,

иллюстрирована 55 рисунками и 5 таблицами. Список литературы содержит 180 наименований, 64 из которых — публикации в зарубежных изданиях – то-есть работа снабжена всем необходимым справочным материалом.

Диссертация написана хорошим научным языком, тщательно откорректирована и отредактирована.

Несмотря на высокое качество выполнения научного исследования Андреева А.В., остается часть вопросов, на которые следовало бы дать разьяснения.

Трудно понять, что имел автор указывая на « … что в большинстве случаев вторичные деформации от землетрясения распространяются в пространстве дальше от эпицентра, чем от разлома …» ?. То что эпицентр не связан с разломом ?. Если это так , то как можно говорить о тектонической природе наблюденнных эффектов? В конечном счете, эпицентр подразумевается как всего лишь проекция гипоцентра на земную поверхность и поэтому характеризует происходящий процесс лишь в определенных масштабах изучения сейсмологических явлений. При переходе к изучению закономерностей деформаций в пространстве, уместней было бы переходить к анализу не проекций неких точек начала вспарывания разрыва (гипоцентров), а к участвующим обьемам или обьемным сейсмогенным телам.

Трудно также понять смысл вводимого автором некого нового параметра - **ИГГСИ** (индивидуального геолого-геофизического сейсмогенного источника). Любой источник сейсмического потока – гипоцентр (или его проекция – эпицентр) обладают как любой физический обьект своими индивидуальными геолого-геофизическими характеристиками или параметрами. В таком случае применение этого термина в научной работе – всего лишь попытка придать какое-то ненужное наукообразие проделанной скрупулезной и добротной, в целом, исследовательской работе.

Разумеется, что полученные Андреевым А.В. закономерности в распределении вторичных косейсмичных эффектов можно и нужно использовать при проведении работ по сейсмическому районированию территорий и прогнозировании мест опасных площадей будущего развития обьектов промышленной инфраструктуры.

В целом необходимо отметить важное теоретическое значение работы А.В.Андреева, связанное с оценкой степени сейсмического потенциала структур. Считаю, что работа его диссертация достойна быть представлена к защите, а её автор – Андрей Владлимирович Андреев заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 –« геотектоника и геодинамика».

Главный научный сотрудник
д.г.-м.н., профессор В.С.Имаев

Подпись Имаева В.С.
заверяю
Зав. канцелярией Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук
«22» 01 2014 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ИЗК СО РАН ИРКУТСК

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Андреева Артема Владимировича «Вторичные косейсмические деформации в геологической среде: тектонофизический анализ (на примере юга Сибири), представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – геотектоника и геодинамика

Диссертация Андреева Артёма Владимировича посвящена изучению закономерностей проявления и распределения вторичных косейсмических эффектов от землетрясений в геологической среде, а также их связи с сейсмогенерирующими разломами юга Сибири и прилегающих территорий. В своем исследовании диссертант затрагивает целый комплекс актуальных вопросов. Во-первых, установление статистических зависимостей, связывающих параметры землетрясений и тектонофизические эффекты в геологической среде. Во-вторых, выявление связи разрывной тектоники и структур разжижения от землетрясений в сейсмоактивных зонах. В-третьих, усовершенствование структуры баз данных по вторичным косейсмическим эффектам юга Сибири с применением реляционной модели.

Результаты исследований имеют фундаментальный характер. Не умоляя значимость всех озвученных в автореферате результатов научной новизны, отдельно хочется выделить выявленные впервые автором региональные закономерности в локализации структур косейсмического разжижения грунта. В работе показано влияние местных гидрогеологических факторов на пространственное распределение эффектов разжижения. Не менее важным можно считать представленную методику реконструкции местоположения макросейсмического эпицентра землетрясений доинструментального периода наблюдений и вычисление параметров его источника.

В качестве замечаний к автореферату можно выделить следующее:

1. Нет упоминания о категории грунтов, для которых были выявлены эффекты разжижения. Данный аспект очень важен при инженерно-геологических изысканиях.

2. В главе 3 приводится статистика косейсмических эффектов и случаев разжижения грунта, анализируется взаимосвязь между типом механизма очага и вероятностью возникновения эффекта разжижения. Хотя в этой же главе делается вывод, в котором не отмечено существенного влияния глубины гипоцентра и фокального механизма очага землетрясения в совокупности на образование эффектов разжижения. Возникает несогласованность выводов.

В целом, работа является самостоятельным и оригинальным исследованием, содержащим элементы научной новизны. Выносимые на защиту положения методически обоснованы. Они раскрыты в публикациях А.В. Андреева и обсуждены на многочисленных совещаниях и конференциях российского и международного уровня.

Проведенное исследование полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор А.В. Андреев заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – геотектоника и геодинамика.

Заведующий лабораторией
физики землетрясений ИМГиГ ДВО РАН
кандидат физ.-мат. наук — А.В. Коновалов

Ведущий научный сотрудник
лаборатории сейсмологии
ФГБУН Института морской геологии
и геофизики ДВО РАН,
кандидат физ.-мат. наук — А.С. Прытков

Ведущий научный сотрудник
лаборатории сейсмологии
ФГБУН ИМГиГ ДВО РАН,
кандидат техн. наук — Н.Ф. Василенко

693022, г. Южно-Сахалинск, ул. Науки, 1 Б. ИМГиГ ДВО РАН, тел: 8 (4242) 79-15-17.

Подпись А.В. Коновалова заверяю
Ученый секретарь ИМГиГ ДВО РАН, к.б.н.
А.В.Копанина
«23» января 2014 г.

Подпись А.С. Прыткова заверяю
Ученый секретарь ИМГиГ ДВО РАН, к.б.н.
А.В.Копанина
«23» января 2014 г.

Подпись Н.Ф. Василенко заверяю
Ученый секретарь ИМГиГ ДВО РАН, к.б.н.
А.В.Копанина
«23» января 2014 г.

ОТЗЫВ

об автореферате А.В. Андреева «Вторичные косейсмические деформации в геологической среде: тектонофизический анализ (на примере юга Сибири», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 геотектоника и геодинамика.

Диссертация посвящена актуальным вопросам формирования косейсмических деформаций на юге Сибирской платформы

Автором поставлены задачи позволяющие изучить формы проявления, условия и особенности сейсмогенных деформаций на выделенных эталонных участках, усовершенствовать структуру базы данных по косейсмическим эффектам, пополнить её новыми данными, установить статистические зависимости и взаимосвязи между изучаемыми параметрами. Поставленные задачи решаются на основе комплекса полевых работ с использованием геолого-структурных и тектонофизических методов, применением реляционной модели введения и отображения параметров модели.

В представленной работе проанализированы и обобщены результаты исследований по достаточно новому методу исследований, следует особо отметить, что автор принимал непосредственное участие в сборе информации в полевых условиях, выполнял лабораторные и экспериментальные работы, занимался обработкой и интерпретацией данных измерений натурных объектов с использованием программных продуктов.

Данная работа состоит из пяти глав в полной мере отражающих суть исследования, с достаточной степенью аргументации рассматриваемых вопросов. Автореферат работы составлен грамотно и позволяет судить о достаточно высокой квалификации исследователя. На защиту автором выносится три защищаемых положения. Следует отметить, что защищаемые положения весьма значимы и в полной мере соответствуют выполненной работе.

Учитывая, что автором проделана большая работа по сбору материала и очень тщательно изучены косейсмические деформации, возникает вопрос, почему в работе не рассматривается подробно механизм их образования. Кроме того, район исследования относится к Южной геокриологической зоне, при этом косейсмические деформации приурочены к рыхлым отложениям, в которых могли развиваться мерзлотные процессы и образовываться криогенные структуры. Также не ясно как при описании статистических соотношений между параметрами землетрясений и вторичных косейсмических эффектов в геологической среде учитывались реологические свойства среды, и насколько они отличаются в различных частях юга Сибири.

Сделанные замечания не снижают достоинства исследований выполненных диссертантом, а также полученных им результатов. Работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор Артем Владимирович Андреев заслуживает присуждения искомой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Александр Матвеевич Кононов
кандидат геолого-минералогических наук,
научный сотрудник лаб. гидрогеологии
ФБГУН Института земной коры СО РАН
664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова 128.
kononov@crust.irk.ru, 8(3952)42-27-77

Подпись А. М. Кононова
заверяю
Начальник отдела кадров Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук
Вед. инж. Лунина
«05» 02 2014 г.

Отзыв

на автореферат диссертации Андреева Артёма Владимировича «Вторичные косейсмические деформации в геологической среде: тектонофизический анализ (на примере юга Сибири)», представленный на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – геотектоника и геодинамика.

Диссертация Андреева Артёма Владимировича посвящена изучению вторичных сейсмодеформаций в четвертичных отложениях юга Сибири и продолжает уже на новом современном уровне предыдущие работы классиков отечественной палеосейсмогеологии – геологов-сибиряков Н.А. Флоренсова и В.П. Солоненко. До недавнего времени приоритет в изучении палеосейсмичности территорий оставался за сейсмотектоническими проявлениями в скальных породах – первичными разрывами, образовавшимися во время землетрясений и группой вторичных нарушений (обвалов, выколов, трещин, оползней). Тематика, выбранная автором, акцентирует внимание на изучении структур разжижения и флюидизации в рыхлых отложениях, возникающих при сейсмических сотрясениях и являющихся относительно новым, только еще развивающимся направлением исследований в России, недостаточно хорошо разработанным во многих аспектах. Актуальность заявленной темы и практическая направленность работы не вызывает сомнений.

В основу диссертационной работы положены тектонофизические, структурно-геологические и палеосейсмогеологические исследования, проводимые при непосредственном участии автора в течение последних 5 лет на юге Сибири и прилегающих территориях. Судя по тексту автореферата и публикациям автора – надежно и добротно проведены полевые работы и набрана необходимая статистика по морфологии сейсмитов, их структурно-текстурным характеристикам, геолого-структурным наблюдениям в зонах разломов, систематизированы и проанализированы обширные литературные и архивные данные по землетрясениям.

На весьма представительном материале А.В. Андреев представил региональные зависимости между параметрами землетрясений и пространственным распределением косейсмических деформаций. Изучение закономерностей их локализации по отношению к другим группам сейсмодеформаций, зонам динамического влияния сейсмогенерирующих разломов с учетом преобладающего типа подвижек вдоль последних, на наш взгляд - существенный вклад диссертанта в продвижение познания сейсмотектонических процессов исследуемых территорий. Не менее важные и новые данные получены по реконструкции и уточнению макросейсмического эпицентра и параметризации Цагинского исторического землетрясения и выводы о региональных соотношениях между отдельными параметрами сейсмособытий и вызванных ими вторичных косейсмических эффектов в рыхлых осадках. Несомненной заслугой автора является обобщение материалов по сейсмичности территории и наполнение новой реляционной базы данных по вторичным палеосейсмодеформациям в геологической среде.

Научные положения работы убедительно аргументированы, а основные выводы проведенных исследований представляются вполне обоснованными.

Одним из слабых мест представленного исследования остается вопрос о генезисе деформационных структур, принимаемых автором за сейсмогенные. Распознавание сейсмоструктур среди криогенных образований - непростая задача, поскольку в отдельных случаях морфология их сходна, кроме того, весьма вероятно присутствие в одном разрезе нарушений как сейсмогенного, так и криогенного генезиса. Кроме того, известно и не сейсмически обусловленное проявление процессов ликвефакции и флюидизации - важных агентов образования деформаций в рыхлых водонасыщенных осадках.

Еще один дискуссионный момент в выполненных исследованиях - возможность выявления закономерностей проявления кластических даек (их параметров) от зон

сейсмогенерирующих разломов или эпицентров землетрясений на территории Сибири, где четвертичный покров разнообразен и гранулометрический состав отложений варьирует в широких пределах. Примеры таких исследований, приведенные в работах Обермайера *(Obermeier et al., 2005)*, и Грина (*Green et al.,2005),* в которых в качестве оценок интенсивности выступали параметры мощности и глубины залегания даек, основывались на составе отложений – преимущественно песчаном. Проводить такие реконструкции на территории Сибири возможно только имея хорошую основу и знания о строении четвертичного покрова в данной конкретной обстановке и условий образования подобных даек в разных физико-географических условиях. Поэтому опираться на возникновение (не возникновение) этих структур следует с большой долей осторожности. Если в основу положены неверно диагностируемые сейсмодеформации, то все последующие выводы по закономерностям их проявления и связи с разломами и пр. могут быть ошибочными.

Однако существующие замечания и вопросы не умаляют значения всей работы, основательно продвинувшей исследования в палеосейсмичности юга Сибири.

Работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор ее, А.В. Андреев, заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук.

Старший научный сотрудник ГИ КНЦ РАН,
кандидат геолого-минералогических наук С.Б. Николаева

данные С.Б. Николаевой:

Николаева Светлана Борисовна
184209 г. Апатиты, Мурманской обл., ул. Ферсмана. 14, ГИ КНЦ РАН
раб. (815 55) 79575
nikolaeva@geoksc.apatity.ru
Учреждение Российской академии наук Геологический институт Кольского научного центра РАН (ГИ КНЦ РАН)
старший научный сотрудник ГИ КНЦ РАН, кандидат геолого-минералогических наук

Подпись С.Б. Николаевой
по месту работы удостоверяю
Главный специалист общего отдела
ГИ КНЦ РАН Ю.Д. Кузьмицкая
Подпись
«14» 01 2021

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации А.В.Андреева на тему «Вторичные косейсмические деформации в геологической среде: тектонофизический анализ (на примере юга Сибири», представленной на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03- геотектоника и геодинамика.

Судя по автореферату, диссертационная работа А.В.Андреева посвящена решению одной из актуальных и сложных проблем, связанных с возможностью использования косейсмических деформаций для уточнения физических параметров сейсмо- и палеосейсмособытий. Это направление, судя по количеству публикаций, в настоящее время привлекает повышенное внимание и вызывает интерес не только у геологов, но и у физиков, математиков и учёных других специальностей.

Актуальность данного исследования определяется прежде всего большими материальными потерями и человеческими жертвами, вызываемыми землетрясениями, и, в частности, высокой природной сейсмичностью южных горных районов Сибири, необходимостью прогностического подхода к оценке возможных нарушений геологической среды при будущих землетрясениях. Автор в представленной на защиту работе решает эти вопросы на примере изучения последствий конкретных сейсмособытий на территории южной Сибири, .

Основные задачи исследования включали в себя:

- изучение условий, форм проявления и особенностей образования сейсмогенных деформаций в позднекайнозойских отложениях на эталонных участках Прибайкалья;
- наполнение и усовершенствование базы данных по вторичным косейсмическим эффектам;
- выявление связи разрывной тектоники и структур разжижения (сейсмитов) в сейсмоактивных зонах.

Эти задачи, поставленные А.В.Андреевым при подготовке диссертации, можно считать решёнными.

Методы, используемые соискателем при решении поставленных задач, включали разнообразные полевые исследования косейсмических деформаций, обобщение имеющейся по данной проблеме информации, статистическую обработку данных.

Научная новизна диссертации, декларируемая соискателем, включает следующие позиции:

1. Установлены региональные зависимости между параметрами землетрясений и пространственным распределением вызванных ими эффектов в геологической среде;
2. Выявлены региональные закономерности в локализации косейсмических структур разжижения грунта относительно других сейсмодеформаций и инициирующего разлома;
3. Дана численная характеристика структур разжижения, а также введены новые параметры для оценки интенсивности проявления хрупко-пластических типов сейсмитов;
4. Предложен новый подход определения эпицентра палеоземлетрясений.

Несомненна **практическая значимость** проведённых исследований,

которая заключается в обосновании нового подхода для реконструкции эпицентра землетрясений и для оценки параметров сейсмособытий прошлого. Информация по косейсмическим эффектам, собранная в базе данных, позволяет дать прогностическую оценку участкам, восприимчивым к разнообразным нарушениям среды при будущих землетрясениях.

Оценивая диссертацию (по автореферату), можно констатировать, что она представляет собой научно-квалификационную работу, в которой выполненные автором исследования следует считать серьёзным научным достижением. Диссертация содержит совокупность новых научных результатов и идей, выдвигаемых автором для публичной защиты, имеет внутреннее единство и свидетельствует о личном вкладе автора в науку. Основные научные результаты апробированы на различных совещаниях и симпозиумах, опубликованы в 18 печатных работах (в том числе 3 работы - в издании, рекомендованном ВАКом). Содержание диссертации соответствует специальности 25..00.03 – геотектоника и геодинамика..

На основании знакомства с авторефератом, считаю, что представленная к защите работа А.В.Андреевым «Вторичные косейсмические деформации в геологической среде: тектонофизический анализ (на примере юга Сибири» соответствует требованиям ВАКа и Положению о порядке присуждения учёных степеней к кандидатским диссертациям, а её автор Артём Владимирович Андреев заслуживает присвоения учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – геотектоника и геодинамика.

Заведующий кафедрой динамической геологии
Национального исследовательского
Томского государственного университета,
доктор геолого-минералогических наук, профессор В.П.Парначёв

16 января 2014 г

Адрес: 634050, г.Томск, пр.Ленина, 36.
Т.р. (3822) 529468, E-mail: dingeo@ggf.tsu.ru
Парначёв Валерий Петрович

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ДОКУМЕНТОВЕД УПРАВЛЕНИЯ
ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА И ОРГАНИЗАЦИОННОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ Н.Г.МИХЕЕВА

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Артёма Владимировича Андреева «Вторичные косейсмические деформации в геологической среде: тектонофизический анализ (на примере юга Сибири)», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук

Диссертационная работа Артёма Владимировича Андреева посвящена вторичным деформациям в природной среде, возникающим при сильных землетрясениях. В последнее десятилетие интерес к рассматриваемому вопросу заметно возрос, о чем, в частности, свидетельствует появление специализированной шкалы сейсмической интенсивности ESI-2007, полностью основанной на описании эффектов землетрясений в окружающей среде. В связи с этим тема диссертационной работы является весьма актуальной и интересной. В качестве района исследований выбрана территория Южной Сибири, включающая высокоактивную Байкальскую рифтовую зону.

Выполненный А.В. Андреевым анализ информации по сильным сейсмическим событиям Сибири можно рассматривать как значимый вклад в решение вопроса о зависимости характеристик вторичных косейсмических эффектов от параметров землетрясения. Автором работы обработан большой объем фактических материалов, опубликованных ранее в научной литературе, а также собранных лично в процессе полевых исследований на территории Прибайкалья в 2009–2013 гг. Особый интерес представляет созданная при непосредственном участии А.В. Андреева база данных, содержащая сведения о вторичных эффектах землетрясений в пределах обширной территории за длительный интервал времени. Полученные автором результаты могут быть использованы в оценках сейсмической опасности, а также в оценках возможных последствий будущих сильных землетрясений юга Восточной Сибири.

В итоге поставленные перед автором диссертационной работы задачи следует признать выполненными.

Основные результаты диссертационной работы были представлены на научных конференциях, проводившихся в 2009–2012 гг. в различных городах России. По теме диссертации автором самостоятельно и в соавторстве опубликовано 18 научных работ, из них три статьи в рецензируемых журналах, включенных в перечень ВАК.

Автореферат диссертационной работы дает хорошее представление о полученных автором результатах, однако к нему все же имеются некоторые замечания.

1. В автореферат диссертации следовало бы включить иллюстрацию, отражающую границы территории исследований и местоположение эпицентров землетрясений, данные о которых были включены в базу данных.

2. Название работы звучит как «Вторичные косейсмические деформации в геологической среде…», однако в тексте автореферата акцент явно смещен в сторону эффектов разжижения грунта. Прочие вторичные эффекты (оползни, обвалы, камнепады, трещины в грунте) рассматриваются в заметно меньшем объеме. Возможно, в названии следовало бы отразить приоритетное внимание именно к эффектам разжижения грунта.

В целом диссертационная работа Артёма Владимировича Андреева представляет собой законченное научное исследование, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Радзиминович Ян Борисович
канд. геол.-мин. наук.,
старший научный сотрудник

Институт земной коры СО РАН,
664033, Иркутск, ул. Лермонтова, 128.
e-mail: ian@crust.irk.ru

/ Радзиминович Я.Б./

Подпись Радзиминовича Я.Б.
заверяю
Зав. канцелярией Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук
20 „ 01 2014 г.

20.01.2014 г.

Отзыв

на автореферат кандидатской диссертации Андреева Артёма Владимировича «Вторичные косейсмические деформации в геологической среде: тектонофизический анализ (на примере юга Сибири)», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – геотектоника и геодинамика

Работа А.В. Андреева посвящена актуальной теме – выяснению закономерностей развития вторичных косейсмических деформаций в окрестностях сейсмогенных разломов, которые могут быть основой для оценки параметров палеоземлетрясений. Решение поставленных в работе задач осуществляется на базе применения геолого-структурных методов исследования трещиноватости в осадках, кластических даек, разного рода сейсмитов в естественных обнажениях и горных выработках, статистического анализа распределения этих структур относительно эпицентров землетрясений и сейсмогенных разломов.

Цели и задачи исследования корреспондируют с мировыми тенденциям развития палеосейсмологии. В последние годы большое значение приобретают детальные как собственно зон сместителей сейсмогенных разрывов с датированием деформаций, так и исследования вторичных эффектов в эпицентральной зоне.

Научная новизна состоит в выявлении ранее не известных для юга Сибири закономерностей в локализации структур косейсмического разжижения грунта относительно локализации других сейсмодеформаций и инициирующего разлома. Впервые предложены региональные зависимости между параметрами землетрясений и пространственным распределением вызванных ими эффектов в геологической среде.

Несомненным достоинством работы является большой объем полевого материала по эпицентральным зонам Цаганского и Мондинского землетрясений, полученного лично автором и при его непосредственном участии. Описание его сделано подробно и грамотно. Хорошо проработан материал по эффектам от региональных землетрясений, составлена база данных. Сделана попытка предложить свой подход для определения положения эпицентра палеоземлетрясения. Все это показывает умение соискателя собирать, систематизировать и обобщать фактический материал, что является необходимым условием для претензии на степень кандидата наук.

Нужно отметить, что автор хорошо осознает сложности в идентификации сейсмогенных деформаций и необходимость обоснования их отличия от криогенных деформаций, так широко распространенных в Сибирском регионе. Он находит определенные аргументы в поддержку своей точки зрения.

Вместе с тем, работа не лишена некоторых недостатков.

Смущает отсутствие собственно «тектонофизических» защищаемых положений, что логически необходимо, исходя из названия работы. Все главные выводы относятся скорее к области сейсмогеологии (палеосейсмологии), а не тектонофизики. Собственно к тектонофизике относятся приведенные в работе статистический анализ трещиноватости в осадках и реконструкции поля напряжений. Остается неясным, относятся ли трещины скола, используемые для реконструкций, к первичным или ко вторичным косейсмическим деформациям? Если ко вторичным, то имеют ли они прямое отношение к полю тектонических напряжений, под воздействием которого сформировалась подвижка по сейсмогенному разлому?

К сожалению, за отсутствием места, в автореферате не приведены критерии отнесения вторичных эффектов, проявляющихся при землетрясениях, к классу явлений, связанных с ликвефикацией грунтов – т.е. с переходом осадка из твердой фазы в жидкую под влиянием давления воды в порах. Мне не кажется доказанным, что разжижение грунта на юге Сибири происходит при землетрясениях, начиная с магнитуды 5,2. Единственный и весьма спорный факт проявления гидрогеологической аномалии при Уоянском землетрясении 1976 г. (M=5.2) не говорит прямо о разжижении грунта, а

говорит только об изменении уровня воды в источнике. В Прибайкалье бесспорные факты проявления разжижения грунтов относятся к землетрясениям с M≥6.9. Если принять последнее, то предельный контур приведенных в работе зависимостей изменится и приблизится к общемировым зависимостям.

Не ясно, почему автор, предпочел известному и используемому в литературе термину «индивидуальный сейсмогенный источник» (например, Basili et al., 2008), термин «индивидуальный геолого-геофизический сейсмогенный источник (ИГГСИ)». В реферате нет объяснения этому. Также упоминается «модель ИГГСИ». Для объекта (сейсмогенный источник) определение «геолого-геофизический» в отрыве от контекста звучит неудачно. Уместней было бы говорить о «геолого-геофизической модели индивидуального сейсмогенного источника» в отличие от его макросейсмической модели, например.

В автореферате и, по-видимому, в диссертации отсутствует карта сейсмоактивных разломов, которые являются источниками сейсмических сотрясений. Не указаны также источники информации о разломах. Это принципиально важно, поскольку часть зависимостей рассчитывается по расстояниям пунктов с проявлениями вторичных эффектов до сейсмогенерирующих разломов, а, как известно, рисовка одних и тех же разломов на картах разных авторов может существенно отличаться.

Тем не менее, в можно отметить, что А.В.Андреевым проделана большая работа, самостоятельно получен экспериментальный фактический материал, грамотно проведена его обработка, показан хороший уровень систематизации литературных данных. Автореферат отличают хороший научный язык, понятные, красочные иллюстрации.

Несмотря на высказанные выше замечания, можно констатировать, что диссертация Андреева Артема Владимировича «Вторичные косейсмические деформации в геологической среде: тектонофизический анализ (на примере юга Сибири)» выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной и содержит решение задач по определению закономерностей развития вторичных косейсмических деформаций в окрестностях сейсмогенных разломов, имеющих важное значения в области сейсмогеологии. Основные выводы по ней опубликованы, в том числе в рекомендованных ВАКом изданиях. Диссертация соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней для ученой степени кандидата наук, а ее автор, А.В.Андреев, достоин присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – геотектоника и геодинамика.

Зав.лабораторией современной геодинамики
Федерального государственного учреждения
науки Институт земной коры Сибирского
отделения Российской академии наук,
к.г.-м.н.

В.А.Саньков

Адрес: г.Иркутск, ул.Лермонтова, 128
Тел: +7(3952)427903
E-mail: sankov@crust.irk.ru

ОТДЕЛ КАДРОВ

Подпись В.А. Санькова
заверяю
Начальник отдела кадров Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук
Ведущий Ринчинова
«29» января 2014 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Андреева А.В. «Вторичные косейсмические деформации в геологической среде: тектонический анализ (на примере юга Сибири», представленной на соискание степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – тектоника и геодинамика

Знакомство с авторефератом диссертации соискателя Андреева А.В. позволяет судить о том, что по своему целевому назначению, набору и существу решаемых исследовательских задач работа актуальна, по методам исследования – современна.

Фактор новизны очевиден – результаты исследований посвящены решению задач, связанных с, пока ещё относительно редкой по постановке, проблемой изучения тектонических последствий проявления разномасштабных сейсмических событий в геологической среде. Для исследованных автором объектов эти результаты являются новыми.

Научная сущность полученных соискателем результатов позволяет в определённой степени дополнить накопленные знания по изучению сейсмических явлений в геологической среде именно в той их части, где информации пока ещё крайне мало.

Полученные результаты имеют практическую ценность и, безусловно, будут востребованы при решении народнохозяйственных задач на территориях проведённых исследований.

Судя по автореферату, диссертация Андреева А.В., как научно-квалификационная работа, соответствует специальности 25.00.03 – «геотектоника и геодинамика» и направлена на решение важной народнохозяйственной задачи – созданию современной научной основы для прогнозирования последствий разномасштабных сейсмических событий в геологической среде.

Защищаемые научные результаты опубликованы в 18 работах, 3 из которых в изданиях по списку ВАК.

Замечания к автореферату: Требуются пояснения к применённым автором словосочетаниям и понятиям:

- «Сейсмогенерирующий разлом» (стр. 8, 9 и др.). Разлом – это тектонически разгруженная среда, непонятно, как в ней может возникнуть условия для генерации критических напряжений и проявления сейсмоэффектов? Логичнее предположить в них проявления последствий этих эффектов.

- Цитата из реферата (стр.8): «…происхождение которых (речь идёт о трещинах, *В.А.*) было проинтерпретировано как тектоническое». Из пояснения, приведённого в автореферате, остаются не ясными сам принцип присвоения особого статуса какой-то категории трещин, а самое главное, методика опознания и выделения этих трещин.

Рекомендация для диссертационного совета: выполненная соискателем Андреевым Артёмом Владимировичем диссертационная работа «Вторичные косейсмические деформации в геологической среде: тектонический анализ (на примере юга Сибири» даёт полные основания для присуждения ему учёной степени кандидата геолого-минералогических наук.

Профессор кафедры прикладной геологии
Института недропользования ФГБОУ ВПО
НИ Иркутского государственного технического
университета, д.г.-м.н., профессор Филонюк В.А.

27.01.2014 г.

Реквизиты автора отзыва:
Филонюк Виталий Андреевич, должность – профессор кафедры прикладной геологии института недропользования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения Национального исследовательского Иркутского государственного технического университета.
Почтовый адрес: 664074 Иркутск, Лермонтова 83. ИрГТУ
E-mail: Filonyuk@hotmail.com
Мобильный телефон: +79148882508

Подпись Филонюка В.А.
ЗАВЕРЯЮ
Общий отдел ИрГТУ