

Отзыв

на диссертационную работу Эртелевой Ольги Олеговны
«ПАРАМЕТРЫ СЕЙСМИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ В ЭПИЦЕНТРАЛЬНЫХ ОБЛАСТЯХ
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ», представленную на соискание ученой степени доктора физико-
математических наук по специальности 25.00.10 - Геофизика, геофизические методы
поисков полезных ископаемых

Диссертационная работа О.О. Эртелевой посвящена актуальным вопросам оценки параметров сильных движений. К сожалению, методы и подходы, примененные автором, безнадежно устарели, поэтому приходится признать, что полученные результаты не имеют большой научной ценности.

Актуальность темы исследования. Обосновывая актуальность своих исследований, диссертант справедливо отмечает, что для строительства сейсмостойких конструкций необходимо знать количественные характеристики сейсмического движения грунта; использование этих параметров при инженерных расчетах позволяет разрабатывать сейсмостойкие конструкции, соответствующие **местным условиям**. На сегодняшний день даже не специалистам в сейсмологии – разработчикам сейсмостойких конструкций – очевидно большое региональное разнообразие свойств сейсмических очагов, среды распространения сейсмических волн и локальных условий в пунктах приема. Они понимают важность учета именно местных условий при оценке сейсмической опасности, без чего результаты будут недостоверны. Однако все исследование автора строится на обработке большого набора записей из самых разных областей мира, так что полученные результаты и выводы нельзя отнести ни к каким местным условиям; это лишь некоторая усредненная по миру картина. И в таком виде результаты неприменимы ни к какому определенному району, поэтому не представляют большой ценности.

Содержание диссертации, методика работы

Автор считает, что ее работа нацелена на решение проблемы повышения точности прогноза количественных характеристик сейсмических воздействий, для чего нужно исследование пиковых ускорений колебаний грунта, включая общие закономерности формирования и распространения сейсмических колебаний от очага землетрясения, исследование соотношения уровня различных компонент, исследование продолжительности колебаний и установление соответствующих корреляционных соотношений, исследование спектров реакции ускорений с использованием средней формы спектра, посредством установления корреляционных соотношений.

Нужно сказать что мировая сейсмология в последние десятилетия существенно продвинулась в изучении общих закономерностей формирования и распространения сейсмических колебаний от очага землетрясения (что автор объявляет целью работы), но достижения сейсмологии не описаны в диссертационной работе; вся работа диссертанта по существу сводится к установлению корреляционных соотношений между несколькими параметрами, описывающими сейсмические движения на поверхности.

Работа носит поверхностный, описательный характер; обзор работ предшественников дается в виде констатаций типа: «в таких-то работах отмечается зависимость того-то от того-то». Перечисляются авторы и темы их работ, без видимой связи между нами. Некоторые считают так, другие иначе. Автор не анализирует причины тех или иных закономерностей на основе современных знаний.

Примененный автором подход поиска общих (усредненных по всему миру) корреляционных связей и предлагаемая автором методика прогноза параметров сильных движений грунта на основе статистического анализа эмпирического материала были актуальны на заре развития цифровых технологий, в 1960-70-х годах, тогда как сейчас

число регистрируемых в мире записей землетрясений растет лавинообразно, и методы усреднения потеряли свою актуальность.

Для диссертации характерен неуверенный стиль изложения. По мнению автора, многие вопросы остаются без ответов. Между тем, в мировой сейсмологии ответы получены, современный уровень развития сейсмологии позволяет не только дать объяснения наблюдаемым закономерностям, но также предвидеть и прогнозировать эти закономерности.

Как известно, три фактора определяют параметры колебаний на поверхности: очаг землетрясения, путь распространения сейсмических волн и локальные условия в точке приема. Усилия сейсмологов обычно направлены на разделение этих факторов, выделение в записях влияния каждого из них.

Автор не ставит задачу разделить влияние разных факторов. Используются данные всех типов очагов, различных сред распространения и локальных условий. Для примерно половины использованных записей грунтовые условия вообще не определены, даже в виде поверхностной геологии. Не случайно в полученных автором корреляционных соотношениях очень большой разброс данных – облака точек, часто практически не позволяющие вывести корреляционные зависимости.

В диссертации механизмы очагов землетрясений описываются в чрезмерно упрощенной форме как «взброс», «сдвиг», «сброс», в то время как современные описания очагов – это численные модели распределения подвижек на разломной плоскости и развитие очагового процесса во времени. Очаг описывается точками зарождения трещин, скоростями и направлениями распространения трещин, формами очаговых спектров, сброшенными напряжениями, количеством и размерами ярких пятен на разломной плоскости.

Представления автора о ближней и дальней зонах очага также не нашли развития в сейсмологии; вместо этого развиваются представления об эффектах направленности излучения очага. Как определить ближнюю и дальнюю зоны например, при землетрясении Тохоку, размеры разломной плоскости которого сравнимы с размерами всей Японии? При землетрясении наблюдалось сложное распределение пиковых ускорений в приразломных зонах, и аномальные ускорения, превышающие $1g$, на больших удалениях от очага, вследствие эффектов направленности; что совершенно не совпадает с выводами диссертации о затухании пиковых ускорений и 3-х зонах в окрестностях очага (1-е защищаемое положение).

Проблеме влияния отклика грунта на параметры колебаний поверхности посвящена лишь страница текста, тогда как приповерхностные грунты могут очень существенно изменить как уровень, так и спектральный состав колебаний поверхности. Три последних десятилетия сейсмологи активно развивали эти направления исследований.

Представления автора о влиянии грунтовых условий на колебания на поверхности некорректны и ненаучны:

«В существующих моделях не учитываются некоторые нелинейные эффекты, например, зависимость частотного состава сейсмических колебаний от уровня колебаний. Считается, во-первых, что сейсмические колебания с увеличением расстояния обедняются высокими частотами и, во-вторых, добротность среды не зависит от уровня колебаний». – Странное высказывание, поскольку добротность как известно растет с частотой, и действительно не зависит от уровня колебаний.

«В работах [Аптикаев, 1969; 1999] приведены результаты эмпирических наблюдений и проведены теоретические расчеты, показывающие, что в поглощающей среде наблюдаются нелинейные явления, а именно: – поглощение линейно зависит от

уровня колебаний; – появляется постоянная составляющая, пропорциональная квадрату амплитуды колебаний и обратно пропорциональная квадрату скорости распространения волны; – появляется вторая гармоника, уровень которой также пропорционален квадрату амплитуды колебаний и обратно пропорционален квадрату скорости распространения волны. Эта гармоника, в свою очередь, приведет к появлению гармоник более высоких порядков....». – Нелинейные явления наблюдаются не в «поглощающей среде», а в мягких приповерхностных грунтах; постоянная составляющая и 2-я гармоника – это проявления четной нелинейности, тогда как основные типы нелинейности в грунтах – нечетных порядков, проявляющиеся в появлении нечетных гармоник: 3-й, 5-й, 7-й,... 2-я гармоника не «приведет к появлению гармоник более высоких порядков».

«Нелинейные эффекты, с которыми связано повышение сейсмической интенсивности, особенно велики на рыхлых грунтах (квадратичная зависимость от скорости распространения волн). Поэтому не следует связывать приращение балльности только с линейным увеличением уровня амплитуды колебаний». – На рыхлых грунтах вследствие нелинейности как правило наблюдается ослабление колебаний, а не повышение интенсивности. От скорости распространения волны нелинейные эффекты не зависят (автор возможно имеет в виду колебательную скорость, а не скорость распространения волны?).

«Заметим, что рассмотренные нелинейные эффекты связаны только с наличием поглощения и рассеивания. При высоких значениях амплитуды имеются и другие факторы, вызывающие аналогичные явления, например, зависимость скорости распространения волны от уровня колебаний или отклонение закона деформирования от линейного [Аптикаев, 1969]». – Фразы непонятны. Нелинейные эффекты не могут быть связаны с наличием поглощения и рассеивания; скорость распространения волны – очень стабильная величина, нет данных о ее зависимости от уровня колебаний; отклонение закона деформирования от линейного и есть нелинейный эффект.

Результаты исследований автора представлены в виде графиков различных зависимостей, смысл которых трудно понять.

Например, «Зависимость продолжительности колебаний в ускорениях от магнитуды в ближней зоне (264 события)». – Но продолжительность в первую очередь зависит от региона и от расстояния от очага, не от магнитуды.

«Соотношение между коэффициентом динамического усиления β и максимальным ускорением (802 события)», «Соотношение между коэффициентом динамического усиления β и продолжительностью колебаний τ (802 события)», «Соотношение между коэффициентом динамического усиления β и преобладающим периодом колебаний (802 события)». – Непонятно, о чем нам должны говорить такие зависимости, усредненные по всему миру?

Многие графики имеют огромный разброс точек, и как по мнению автора они помогут повысить точность прогноза параметров колебаний поверхности?

Выводы автора трудно понять, в частности потому что они носят описательный характер, без привязки к механизмам процессов. В результате к сожалению, работа не проясняет поставленных вопросов, не дает новых знаний. Читатель остается в некотором недоумении. Отличие полученных автором корреляционных соотношений от современных уравнений прогнозных движений грунта (УПДГ) – в неучете региональных особенностей, в чрезмерном упрощении.

Степень обоснованности защищаемых положений

Диссертация содержит 4 защищаемых положения:

1. Единый для всех магнитуд закон затухания пиковых амплитуд ускорений грунта в эпицентральной области землетрясения с учетом зависимости декремента поглощения от

уровня колебаний, в соответствии с которым волновое поле (по ускорениям) делится на 3 зоны с различными законами затухания волн. Зависимости характеристик ускорений сейсмических колебаний от параметров очага и среды, описывающие связь амплитуд, продолжительности колебаний, преобладающего периода и коэффициента динамического усиления с магнитудой, расстоянием, механизмом очага и грунтовыми условиями, установлены для ближней и дальней зон отдельно. Выявленные закономерности способствуют увеличению точности прогнозных оценок пиковых ускорений и их характеристик как во временной, так и в спектральной области.

2. Закон масштабирования пиковых скоростей, устанавливающий независимость на подобных расстояниях пиковых скоростей от магнитуд и позволяющий при исследовании волнового поля рассматривать все эмпирические данные совместно.

3. Модель формирования и распространения сейсмических колебаний в скоростях, включающая закон затухания пиковых скоростей, закономерности формирования формы спектра реакции в скоростях и его среднюю форму, а также зависимости характеристик скоростей сейсмических колебаний от параметров очага и среды. Как и в случае пиковых ускорений, согласно закону затухания скоростей в эпицентральной области землетрясений существуют 3 зоны с различными характеристиками сейсмических колебаний. Установленные закономерности являются основой для разработки системы прогнозных оценок в скоростях.

4. Методика прогноза параметров сильного движения грунта при землетрясениях, основанная на разработанных эмпирических корреляционных соотношениях, связывающих характеристики сейсмических колебаний с различными параметрами очага и среды, позволяющая производить оценку сейсмических воздействий с различным доверительным уровнем и являющаяся практической реализацией результатов проведенных исследований.

С учетом сделанных выше замечаний, достоверность полученных научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, не обоснована.

Считаю, что диссертация не отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, согласно «Положению о присуждении ученых степеней», поскольку не содержит необходимых для диссертации элементов: теоретических положений, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение, либо решение научной проблемы, имеющей важное значение, либо новых научно обоснованных технических, технологических или иных решений, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны. Её автор, Эртелева Ольга Олеговна, не заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 25.00.10 – геофизика, геофизические методы поиска полезных ископаемых.

Я, Павленко Ольга Витальевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Доктор физико-математических наук,
Главный научный сотрудник лаборатории
региональной геофизики и природных катастроф
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки
Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта
Российской академии наук (ИФЗ РАН)

Павленко Ольга Витальевна

123242, г. Москва, Б.Грузинская ул., д. 10, стр. 1

Тел.: +7 (499) 254-90-25

E-mail: olga@ifz.ru

Подпись Павленко О.В.
УДОСТОВЕРЯЮ
вз. канцелярией Т. Михайлова

