

Отзыв

на автореферат диссертации Шестопалова Валерия Леонидовича «Исследование механических предвестников и модели “стартового” землетрясения методами блочного элемента и спутниковой геодинамики», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.8 Механика деформируемого твёрдого тела

Диссертационная работа Шестопалова Валерия Леонидовича посвящена важной задаче теоретического обоснования и разработки методологии прогноза опасных геодинамических явлений на территориях с повышенной сейсмической опасностью современными методами геодезического мониторинга.

Научная новизна заключается в исследовании методом блочного элемента напряженно-деформированного состояния блочных структур, характерного для материалов с покрытиями, включая структуру литосферных плит. Построена модель литосферных плит в виде пластин Кирхгофа, которые движутся навстречу друг другу до их столкновения на упругом полупространстве. Сейсмическое событие («стартовое» землетрясение) происходит в результате резкого увеличения концентрации напряжений в определенной зоне по сравнению с обычным состоянием. Именно установление механизма быстрых и медленных движений блоков земной коры сейсмоактивных районов привело к разработке академиком В.А. Бабешко оригинального метода блочных элементов. Представленная работа является экспериментальным подтверждением предложенной модели «стартового» землетрясения, основанной на данном методе.

Достоверность результатов подтверждается использованием известного апробированного пакета GAMIT и обширным фактическим материалом, полученным при непосредственном участии автора. Работы по развитию метода спутниковой геодинамики начали проводиться автором в сейсмоактивных районах Черноморского побережья России в рамках государственной программы мониторинга состояния недр с 2005 г. Помимо метода блочных элементов в работе применяются также методы топологической алгебры, спектрального анализа и многомерной статистики.

Автором разработана математическая модель механического процесса «стартового» землетрясения, охватывающего прибрежную зону, которая включает участок суши и прилегающую акваторию. При этом выполнено сопоставление с наблюдаемыми смещениями земной поверхности на основе данных ГНСС-измерений.

В работе выполнено исследование резонансного подхода к оценке сейсмической активности на основе модели литосферной плиты, представленной как деформируемый штамп в слоистой среде (глава 2). В этой модели возможно проявление эффекта дискретной резонансной частоты.

В работе также рассмотрен механический прогнозный признак землетрясения, проявляющийся в подъеме участка земной коры на основе модели литосферной плиты, представляемой в виде пластины, к краям которой приложены горизонтальные силы (глава 8). В рамках предложенной модели по данным GPS-измерений была зафиксирована полуволна синусоидального подъема земной поверхности, но, на наш взгляд, требуется дальнейшее накопление инструментальных данных для обоснования и в этой связи предложенная модель, представляет интерес для дальнейших исследований.

Практическое значение результатов для прогноза развития опасных геодинамических процессов Черноморского побережья России и других акваторий, несомненно. Результаты могут быть использованы для обоснования развития ГНСС-наблюдений в других регионах. При этом работа имеет и методическое значение, непосредственно автором разработана конструкция специального основания и устройства принудительного центрирования (УПЦ), для организации вычислительного процесса на основе модулей пакета GAMIT автором созданы программы на языках tc-shell и awk в операционной среде Linux, для контроля результатов вычислений местоположения

геодинамических пунктов автором разработано специализированное математическое обеспечение на языке Matlab.

Результаты работы опубликованы в ведущих рецензируемых журналах и докладывались на международных конференциях.

В качестве замечаний следует отметить:

- 1) Диссертация состоит из 8 глав, при этом объем главы 2 с выводами составляет 5 страниц, главы 4 — 4 страницы, главы 8 — 7 страниц. На наш взгляд, материалы, представленные в данных главах, можно было вполне обоснованно в том или ином виде объединить.
- 2) Подробный исторический обзор измерения тектонических движений земной коры методами космической геодезии можно было, на наш взгляд, опустить.
- 3) Замечания редакторского плана (такие как «зависание компьютеров», «прохождение землетрясения», которые можно было бы заместить на «ограничения вычислительной мощности», «в момент землетрясения» и т.п.).

Данные замечания и комментарии совершенно не умаляют заслуг автора и носят рекомендательный характер.

На основе изложенного, диссертация «Исследование механических предвестников и модели “стартового” землетрясения методами блочного элемента и спутниковой геодинамики», представленная на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.8 - Механика деформируемого твёрдого тела соответствует всем требованиям п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г. (ред. от 16.10.2024), а ее автор Шестопалов Валерий Леонидович, безо всякого сомнения, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.8 - Механика деформируемого твёрдого тела.

Заалишвили Владислав Борисович

доктор физико-математических наук, специальность по которой была защищена диссертация – 04.00.22 «Физика твердой Земли»

профессор, научный руководитель, заведующий отделом геофизики, инженерной сейсмологии и геоинформатики

Геофизический институт – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального научного центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук»

Адрес организации: 362002, ул. Маркова 93а г. Владикавказ,

Телефон, адрес электронной почты сотрудника: e-mail: vzaal@mail.ru, тел. 8-8672-764084


подпись, дата

Заалишвили Владислав Борисович

Я, Заалишвили Владислав Борисович даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку


подпись, дата

Заалишвили Владислав Борисович

Мельков Дмитрий Андреевич

кандидат технических наук, специальность, по которой была защищена диссертация – 25.00.22 Геотехнология (подземная, открытая и строительная)

ведущий научный сотрудник отдела геофизики, инженерной сейсмологии и геоинформатики

Геофизический институт – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального научного центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук»

Адрес организации: 362002, ул. Маркова 93а г. Владикавказ,
Телефон, адрес электронной почты сотрудника: e-mail: melkovd@mail.ru,
тел. 8-8672-761928

 30.10.25
подпись, дата

Мельков Дмитрий Андреевич

Я, Мельков Дмитрий Андреевич даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

 30.10.25
подпись, дата

Мельков Дмитрий Андреевич

Подписи Заалишвили Владислава Борисовича и Мелькова Дмитрия Андреевича заверяю:

Начальник общего отдела Геофизического института – филиала Владикавказского
научного центра РАН



Л.Г. Крыгина