

ИНСТИТУТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ  
И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГЕОФИЗИКИ  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

## **МАРЧУКОВСКИЕ НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ – 2018**

### **Тезисы**

**Международной конференции  
"Вычислительная математика и математическая геофизика"  
посвященной 90-летию со дня рождения  
академика А. С. Алексеева**

8-12 октября 2018 г.  
Академгородок, Новосибирск, Россия

Работа выполнена в рамках государственного задания ИВМиМГ СО РАН (проект 0315-2016-0009) при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 16-07-00434).

### **Исследование поляризационных характеристик вибросейсмических сигналов**

*А. П. Григорюк, В. В. Ковалевский, Л. П. Брагинская*

*Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН*

*E-mail: and@opg.sscs.ru*

В работе представлены результаты исследования параметров поляризации сейсмических волн в ходе вибросейсмического мониторинга Байкальской рифтовой зоны на протяжении 2003-2014 годов с использованием мощного сейсмического вибратора ЦВО-100 [1]. Установлена связь параметров поляризации [2] с вариациями напряженного состояния геологической среды, вызванными землетрясением.

Список литературы

1. Татьков Г.И., Тубанов Ц.А., Базаров А.Д., Толочко В.В., Ковалевский В.В., Брагинская Л.П., Григорюк А.П., Вибросейсмические исследования литосферы Байкальской рифтовой зоны и сопредельных территорий // Отечественная геология. 2013. № 3. С. 16–23.

2. A. Jurkevics Polarization analysis of three-component array data. // Bulletin of the Seismological Society of America, 78(5), 1725–1743.

### **Скорости сейсмических волн в земной коре и верхней мантии Сибирской платформы и Байкальской складчатой области по данным подземных ядерных взрывов**

*А. А. Добрынина<sup>1,2</sup>, В. А. Саньков<sup>1,3</sup>, В. В. Чечельницкий<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>*Институт земной коры СО РАН*

<sup>2</sup>*Геологический институт СО РАН*

<sup>3</sup>*Иркутский государственный университет*

<sup>4</sup>*Байкальский филиал ФИЦ "Единая геофизическая служба РАН"*

*E-mail: dobrynina@crust.irk.ru*

В течение 1976-1987 гг. в бывшем Советском Союзе на территории Иркутской области и Забайкальского края (Восточная Сибирь) и республики Саха было произведено десять подземных ядерных взрывов мощностью от 3.2 до 15 килотонн на глубинах до 1500 метров [1]. Взрывы были записаны региональной аналоговой сетью сейсмических станций, локализованной в пределах Байкальского рифта и прилегающих к нему районах на расстояниях от 250 до 1400 км. В настоящей работе представлены первые предварительные результаты построения региональных годографов и определения скоростей сейсмических волн в коре и верхней мантии региона по данным о временах прихода основных региональных сейсмических фаз: Pg, Pn, Sg и Sn. Согласно полученным данным, средние скорости сейсмических волн в коре составляют для продольных волн Pn=8.25 км/с, Pg=6.12 км/с, для поперечных – Sn=4.57 км/с, Sg=3.58 км/с. Помимо определения средних скоростей сейсмических волн для всего региона, также были получены средние скорости сейсмических волн в коре и на подошве мантии для трех крупных блоков: Сибирской платформы, Байкало-Патомского нагорья и Забайкальского блока. Полученные скорости хорошо согласуются с известными данными о скоростном строении Байкальского рифта [2–4].

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Правительства Иркутской области (код проекта 17-45-388049).

Список литературы

1. Sultanov D.D., Murphy J.R., Rubinstein Kh.D. A seismic source summary for Soviet peaceful nuclear explosions // Bull. Seismol. Soc. Am. 1999. V. 89 (3). P. 640–647.

2. Крылов С.В., Мандельбаум М.М., Мишенькин Б.П., Мишенькина З.Р., Петрик Г.В., Селезнев В.С. Недр Байкала (по сейсмическим данным). Москва, Наука, 1981. 105 с.

3. Мордвинова В.В. Строение земной коры и верхней мантии Центральной Азии на основе телесеismicческих объемных волн. Автореферат на соискание степени доктора геол.-мин. наук, Институт земной коры СО РАН, Иркутск, 2009. 50 с.

4. Cherepanova Y., Artemieva I.M., Thybo H., Chemia Z. Crustal structure of the Siberian craton and the West Siberian basin: An appraisal of existing seismic data // *Tectonophysics*. 2013. № 609. P. 154–183.

### **Вибрационные колебания в геологических средах как сигналы и как фактор воздействия**

*А. Ф. Еманов<sup>1</sup>, А. А. Еманов<sup>1</sup>, А. А. Бах<sup>1</sup>, В. С. Селезнев<sup>2</sup>, В. М. Соловьев<sup>1</sup>, А. В. Фатеев<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Алтае-Саянский филиал ФИЦ "Единая геофизическая служба РАН"*

<sup>2</sup>*Сейсмологический филиал Федерального исследовательского центра "Единая геофизическая служба РАН"*

*E-mail: emanov@gs.sbras.ru*

Доклад посвящен изучению вибрационных колебаний в средах от мощных вибраторов и промышленных установок; исследуются свойства сигналов, возбуждаемых в средах, нелинейные эффекты и распространение в геологических средах. Оцениваются возможности накопления вибрационных колебаний в импульсные сейсмограммы в условиях регистрации колебаний на фоне нестационарных шумов.

Приводятся экспериментальные данные о сейсмическом воздействии вибрационных колебаний на сейсмически активизированные среды. Установлен факт влияния вибрации на протекание наведенной сейсмичности в районе угольных шахт. Оценивались воздействия промышленных взрывов на наведенную сейсмичность в Кузбассе. Показано, что наведенная сейсмичность на угольных месторождениях не зависит от сейсмического воздействия от взрывных работ, а взрывы на рудных месторождениях вызывают сейсмические процессы.

В инженерных сооружениях вибрация с умеренными амплитудами сочетается с нелинейными эффектами. В данном случае фиксируется нелинейность, вызванная с некоторой свободой в соединениях блочных конструкций.

Вибрационные колебания, как от специализированных сейсмических источников, так и промышленных комбайнов возбуждают колебания с нелинейными эффектами в ближней зоне источников, способные оказывать воздействие на активизированные и блочные среды с влиянием на их поведение. Обнаруженные эффекты создают предпосылки разработки новых технологий для управления сейсмическим процессом при добыче полезных ископаемых и в диагностике физического состояния инженерных сооружений.

### **Подход к оценке времени вступления сигнала с привлечением кластерного анализа**

*В. И. Знак<sup>1</sup>, С. Кунду<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН*

<sup>2</sup>*Институт прикладной математики, Дханбад, Индия*

*E-mail: znak@opg.sgcc.ru; kundu\_santi@yahoo.co.in*

В своей основе сейсмические и вибросейсмические волны являются периодическими сигналами. Привлечение кластерного анализа [1–2] позволяет находить оценки положения сигнала на оси времени. В основе подхода лежит привлечение оценки дисперсии сигнала и исследование полученных результатов как изображения кластерных образований. Для повышения эффективности подхода предлагается использовать метод статистических испытаний.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 17-57-45166 ИНД\_а).

Список литературы

1. Знак В.И., Грачев О.В. Некоторые вопросы повышения качества зашумленных периодических сигналов и численной оценки их параметров и характеристик; кластерный подход – постановка задачи // *Сибирский журнал вычислительной математики*. 2009, Т. 12, № 1, С. 41-55.

2. Vladimir Znak. 2017, On studying Characteristics of Periodic Signals Based on the Cluster Analysis // *Journal of Computer Engineering & Information Technology*, Val. 6, N 3, pp.1-5. DOI: 10.4172/2324-9307.1000173.