



# LUND UNIVERSITY

## Using hybrid systems for seismic data processing with wave-packet decomposition

Nikitin, Viktor

*Published in:*

Proceedings of the 50th International students scientific conference "Students and progress in science and technology", April, 13-19, 2012 : информационные технологии

2012

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*

Nikitin, V. (2012). Using hybrid systems for seismic data processing with wave-packet decomposition. *Proceedings of the 50th International students scientific conference "Students and progress in science and technology", April, 13-19, 2012 : информационные технологии*, 207-207.

*Total number of authors:*

1

### General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117  
221 00 Lund  
+46 46-222 00 00

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
ПРАВИТЕЛЬСТВО НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ  
КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ЮНЕСКО  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МАТЕРИАЛЫ  
50-Й ЮБИЛЕЙНОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**«Студент и научно-технический прогресс»**

**13–19 апреля 2012 г.**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**Новосибирск  
2012**

УДК 15.010  
ББК Ю 9

Материалы 50-й Международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технический прогресс»: Информационные технологии / Новосибир. гос. ун-т. Новосибирск, 2012. 230 с.

ISBN 978-5-4437-0049-6

Конференция проводится при поддержке Президиума Сибирского отделения Российской Академии наук, Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 12-04-06805-моб\_г), Правительства Новосибирской области, Комиссии РФ по делам ЮНЕСКО, Технопарка Новосибирского Академгородка.

Конференция проведена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 — 2013 годы.

Научный руководитель секции –  
д-р физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. РАН А. М. Федотов  
Председатель секции – канд. техн. наук В. Н. Пищик  
Ответственный секретарь секции – доцент М. А. Держо

**Экспертный совет секции:**

д-р техн. наук В. В. Окольнішников,  
канд. физ.-мат. наук Т.Ф. Валеев, канд. физ.-мат. наук Л. В. Городняя,  
канд. физ.-мат. наук Ф.А. Мурзин, канд. физ.-мат. наук Д. С. Мигинский,  
канд. техн. наук М. С. Тарков, канд. техн. наук Ю. А. Загорулько,  
Р. А. Пермяков, доцент Д. В. Иртегов, Е. В. Кончиков, С. С. Журавлёв,  
Г. Б. Загорулько, К. В. Голосов, доцент Н. А. Иванчева,  
канд. физ.-мат. наук Е. А. Сидорова, канд. физ.-мат. наук А. Ю. Пальянов,  
канд. техн. наук А. А. Романенко, канд. физ.-мат. наук В. Г. Казаков,  
канд. техн. наук Ю. Г. Медведев, канд. техн. наук С. В. Рудомётов,  
канд. физ.-мат. наук Е. С. Черемушкин

ISBN 978-5-4437-0049-6

© Новосибирский государственный  
университет, 2012

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИБРИДНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПРИ ПОМОЩИ РАЗЛОЖЕНИЯ ПО ВОЛНОВЫМ ПАКЕТАМ

В. В. Никитин

Новосибирский государственный университет

Из года в год стремительно растет объем данных сейсморазведочных работ, которые должны быть оперативно обработаны, для чего в производстве используются большие кластерные вычислительные системы. Для этих целей кажется целесообразным использовать гибридные системы на основе графических ускорителей (GPU), т.к. многие алгоритмы обработки имеют высокий уровень параллелизма и когерентности — параллельно обрабатываемые фрагменты лежат рядом и обращаются к близко расположенным участкам памяти. Всё это хорошо укладывается в модель GPU вычислений: большое число независимо обрабатываемых потоков, наличие различных видов памяти быстрого доступа (в том числе 2D и 3D текстурной памяти).

Базис трехмерных волновых пакетов (локализованных плоских волн) в контексте обработки сейсмических данных был предложен в [1]. Алгоритм прямого и обратного преобразования по трехмерным волновым пакетам был реализован на базе 1 GPU при помощи технологии CUDA в [2].

В работе была выполнена адаптация программы для гибридных систем (CPUs и GPUs). Рассмотрены два варианта распределения вычислений по процессорам, а затем при помощи закона Амдала проведён анализ масштабируемости для большого количества карт. В одном из вариантов с увеличением количества GPU наблюдается практически линейный рост производительности: в 7.7 раз для 8 карт.

Полученная программа тестировалась на кубе синтетических сейсмических данных. Были реализованы процедуры сжатия, подавления шумов и регуляризации (заполнение пропущенных трасс).

---

1. A.A. Duchkov, F. Andersson, M.V. de Hoop. Discrete almost-symmetric wave packets and multiscale geometrical representation of (seismic) waves // IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing, 48(9), pp. 3408-3423. (2011)

2. V.V. Nikitin, A.A. Romanenko, A.A. Duchkov, F. Andersson, 3D wave-packet decomposition implemented on GPUs //Expanded Abstracts, SEG Annual Meeting, pp. 3409-3413. (2011)

Научные руководители – канд. физ.-мат. наук А. А. Дучков,  
канд. техн. наук А. А. Романенко