

УДК 519.63

Разработка параллельных алгоритмов для вычисления интегралов Релея и Кирхгофа  
в случае линейно-упругих сред

П.А. Мареичев<sup>1</sup>, А.В. Фаворская<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Московский физико-технический институт (государственный университет)

Обобщенные интегралы Кирхгофа [1-4] имеют большое прикладное значение для многих задач физики и геофизики, позволяя получить решение краевой задачи теории упругости в замкнутой форме. Как показано в работе [5] решения, полученные при использовании данного подхода, совпадают качественно и количественно с решениями, полученными сеточно-характеристическим методом.

В работе [6] предложен метод для приближенного решения системы уравнений, описывающей состояние линейно-упругой среды с применением интегралов Кирхгофа. Данный метод может быть естественным образом распараллелен, что позволяет значительно ускорить вычисления при выполнении расчетов на многопроцессорных машинах. Разработка параллельных алгоритмов для вычисления интегралов Релея является актуальной в силу потребности в построении на их основе методов полноволновой миграции (определения топологии геологических пластов) в интересах сейсмической разведки углеводородов и других полезных ископаемых. А главным отличием полноволновой миграции от миграции на основе акустического поля [1-4], является значительное увеличение количества вычислений.

В данной работе предложен параллельный алгоритм, использующий интегралы Кирхгофа, для решения системы уравнений, описывающей состояние линейно-упругого тела в случае полупространства, ограниченного плоскостью  $z=0$  (интегралы Релея) во временной области [6]. Проведены расчеты для случаев плоской волны и точечного источника. Проведен анализ зависимости ускорения работы программы от числа потоков.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 15-07-01931 А.

Литература:

1. *Жданов, М.С., Матусевич В.Ю., Френкель М.А.* Сейсмическая и электромагнитная миграция. – М.: Наука, 1988. – 376 стр.
2. *Zhdanov M.S.* Integral Transforms in Geophysics. – New York, Berlin, London, Tokyo: Springer-Verlag, 1988. – 367 p.
3. *Zhdanov M.S.* Geophysical inverse theory and regularization problems. – Amsterdam: Elsevier, 2002. – 628 pp.
4. *Жданов М.С.* Теория решения обратных задач в геофизике. – М.: Научный Мир,

2007. – 710 стр.

5. *Фаворская А.В., Голубев В.И.* Решение прямых и обратных задач с помощью интегралов Кирхгофа // Труды 57-й научной конференции МФТИ. – 2014. – Т. 2. – С. 134 – 135.

6. *Фаворская А.В., Жданов М.С.* Обобщенные интегралы Кирхгофа для описания волновых процессов в линейно-упругих средах // Сборник научных трудов МФТИ «Математическое моделирование информационных систем». – 2015. – С. 4 – 8.