

# Разработка реконфигурируемых трехзвенных распределенных клиент-серверных вычислительных систем: от теории к практике.\*

Соколов А.П., Макаренков В.М., Шевцов А.С.,

Мариненко А.В., Шпакова Ю.В.

МГТУ им. Н.Э.Баумана

29 сентября 2013 г.

В работе представлены особенности процессов проектирования, разработки и сопровождения вычислительных программных систем инженерного анализа элементов конструкции объектов техники. Представлен подход, при помощи которого была спроектирована и разработана распределенная вычислительная система GCD, обеспечивающая возможности по автоматизации процессов проведения расчетов свойств композиционных материалов (КМ). Представлены методики реализации требований: расширяемости, масштабируемости и обеспечения процессов сопровождения системы. Представлены некоторые результаты моделирования и обеспечения процессов коллективной работы над общей задачей.

Предполагается создание распределен-

ной вычислительной системы:

1. Необходимость решать задачи поиска эффективных характеристик (упругих, теплофизических, термоупругих, прочностных и др.) КМ [1, 2].
2. Существенное усложнение вычислительной сложности задач анализа характеристик КМ в процессе внедрения системы в технологические процессы проектирования новых КМ.
3. Необходимость решения задач проектирования новых КМ привела к обратным задачам микромеханики КМ.

Определенные требования к системе [3, 4]:

1. Обеспечить механизм коллективного решения одной задачи анализа свойств КМ .
2. Перераспределить вычислительную нагрузку с локальных рабочих стан-

---

\*Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (Соглашение №14.В37.21.1869, Государственный контракт 14.514.11.4052), гранты Президента РФ (МК-6421.2012.9, МК-765.2012.8, МК-6573.2013.3)

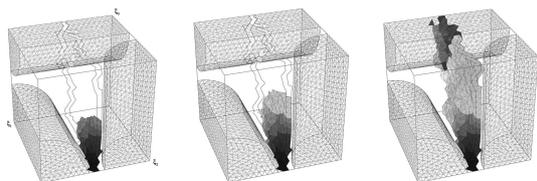


Рис. 1: Процесс распространения зоны микроразрушения 3D-армированного композита при растяжении. Результат получен в PBC GCD при помощи программы `gcdfes_dll_MultiscaleSolver®`.

ций на удаленные высокопроизводительные ресурсы и суперкомпьютеры с обеспечением масштабирования [5].

3. Обеспечить возможность удаленного управления процессами исполнения заданий на расчет.
4. Обеспечить возможность сопровождения разрабатываемых модулей системы.
5. Обеспечить возможность расширения функциональных возможностей системы.

## Список литературы

[1] Шпакова Ю. В. Юрин Ю. В. Димитриенко Ю. И., Соколов А. П. Моделирование поверхностей прочности композитов на основе микроструктурного конечно-элементного анализа. *Наука и образование: электронное научно-техническое издание.*, 11:487–494, 2012.

[2] Ташкинов А.А. Вильдеман В.Э., Соколкин Ю.В. Краевая задача механи-

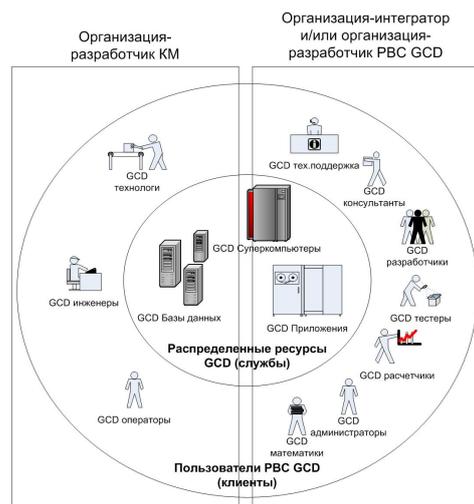


Рис. 2: Распределение обязанностей в PBC GCD

ки деформирования и разрушения поврежденных тел с зонами разупрочнения. *ПМТФ.*, (6):122–132, 1995.

[3] ван Стеен М. Таненбаум Э. *Распределенные системы. Принципы и парадигмы.* СПб.: Питер, 2003.

[4] Kamran H. Meer. *Best Practices in ERP Software Applications.* Lincoln, NE: iUniverse, 2005.

[5] Кашкаров А.И. Димитриенко Ю.И., Соколов А.П. Разработка конечно-элементного метода решения задач расчета эффективных характеристик композиционных материалов на многопроцессорных вычислительных системах. *Аэрокосмические технологии.*, pages 113–114, 2004.