



Российская академия наук Институт программных систем

Прикладные системы и задачи.

Опыт реального использования суперкомпьютеров "СКИФ"

В рамках программы "СКИФ" разработан ряд прикладных систем, пакетов и библиотек:

- 6 прикладных программных систем в среде OpenTS;
- 12 адаптированных свободных пакетов, библиотек и приложений;
- 14 приложений собственной разработки (из них 3 в области ИИ).

Примеры прикладных программных систем

- Химические приложения: квантохимические расчеты, прогнозирование и проектирование в химии (лекарства и другие соединения, Рис. 1).
- Проектирование химических реакторов.
- Аэродинамические расчеты, включая аэромеханические расчеты для случая плохообтекаемых тел (Рис. 2).
- Газодинамика, в том числе: численное моделирование элементарных процессов радиационной газовой динамики.
- Обработка результатов дистанционного зондирования земли (ДЗЗ).
- Формирование фокусированных радиолокационных изображений (Рис. 3).
- Моделирование широкополосных пространственно-временных радиолокационных сигналов.
- Поточечная обработка цветных и полутоновых видеоданных.
- Гидрометеорология: модели регионального прогноза погоды на 48 часов, численные методы прогнозирования погоды, перспективные метеорологические модели (Рис. 4).
- Прикладные системы искусственного интеллекта (ИИ), аналитические службы, информационный сервис, наука и государственная безопасность:
 - классификации текстов по заданным в процессе обучения классам (глубокий анализ текста, высокая релевантность);
 - извлечение знаний из неструктурированных текстов на естественном языке;
 - инструментальные системы для проектирования интеллектуальных систем.
- Медицина и телемедицина: кардиологическая экспертная система реального времени.
- Расчеты в интересах нанотехнологий: численные модели, реализующие методы молекулярной динамики для моделирования наноструктур; программный комплекс расчета зонной структуры твердых тел.
- Государственная безопасность. Специальные математические задачи и алгоритмы решения задач перебора большой размерности. Система идентификации личности по голосу, сбор, учет и поиск лиц по фонограммам их речи.
- Радиосвязь (гражданская и военная). Оптимизация частотно-территориальных планов радиоэлектронных средств с учетом электронно-магнитной совместимости.



Рис. 1 ЧелГУ: MultiGen: расчеты на кластере «СКИФ». Примеры веществ

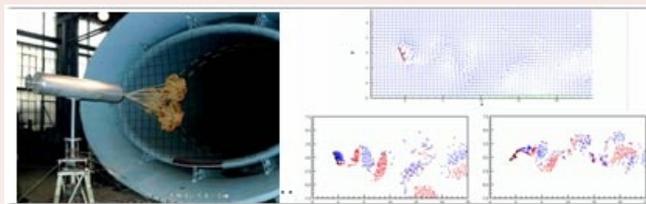


Рис. 2 НИИ механики МГУ: аэромеханика плохообтекаемых тел

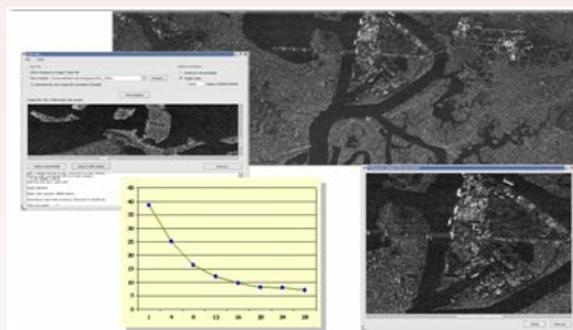


Рис. 3 НИИ КС: формирование фокусированных радиолокационных изображений из голограмм РЛС космического базирования «Алмаз»

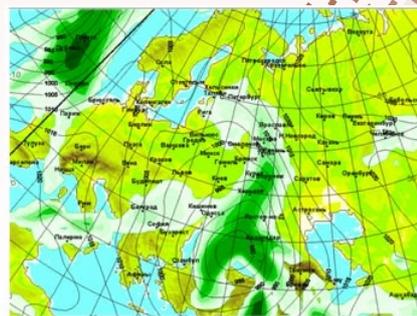


Рис. 4 ИПС РАН, Росгидромет: Модель проф. В. М. Лосева

Примеры прикладных программных систем

- Расчеты явлений с большой долей энергии излучения: расчет характеристик лазерного факела (Рис. 5), моделирование процессов лазерного спекания порошковых материалов (для медицинских изделий), гиперзвуковое движение космического тела в плотных слоях атмосферы (Рис. 6); удар астероида по поверхности Земли и др.
- Геомеханические задачи: моделирование деформационных процессов на земной поверхности (Рис. 7), моделирование устойчивости подземных сооружений; напряженно-деформированное состояние подработанной толщи.
- Экологическое моделирование и прогнозирование, в том числе в чрезвычайных ситуациях: комплекс оперативного прогноза ветрового переноса загрязнений при чрезвычайных ситуациях (Рис. 8).
- Банковские информационные системы.
- Инженерные расчеты:
 - автомобильная промышленность: расчеты конструкций карьерных самосвалов БелАЗ (Рис. 11); расчеты столкновений транспортных средств с препятствиями (Рис. 12); расчет турбокомпрессоров для наддува дизельных двигателей; проектирование карданных валов;
 - сельскохозяйственные машины: расчеты конструкций перспективных универсальных тракторов "Беларусь" (Рис. 9); почвообрабатывающих агрегатов (Рис. 10);
 - аэрокосмическая техника: детонационное горение, распространение пламени форсунки камеры сгорания газотурбинной установки, оценка прочности авиационных газотурбинных двигателей;
 - легкая промышленность: моделирование динамических характеристик швейных изделий и обуви (Рис. 13).

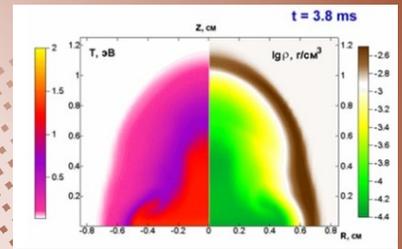


Рис. 5 ИТМО им. А.В. Лыкова НАН Беларуси: динамика лазерного факела у поверхности твердотельной мишени в воздухе

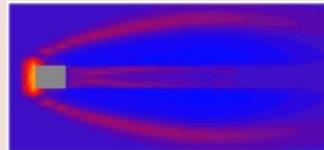


Рис. 6 ИТМО им. А.В. Лыкова НАН Беларуси: гиперзвуковое движение космического тела в плотных слоях атмосферы

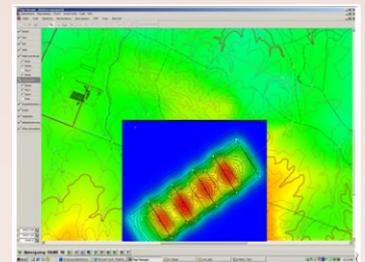


Рис. 7 БГУ: моделирование деформационных процессов на земной поверхности

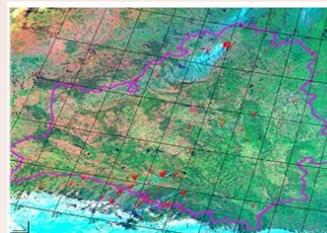


Рис. 8 ОИПИ НАН Беларуси и НИП «Геоинформационные системы»: Прогноз ветрового переноса загрязнений при лесном пожаре



Рис. 9 Моделирование остонов перспективных универсальных тракторов «Беларусь»

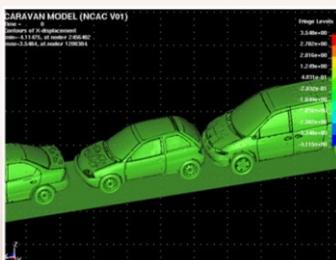


Рис. 12 Моделирование столкновения трех машин

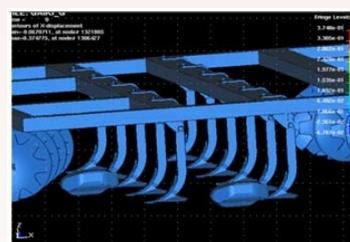


Рис. 10 Моделирование почвообрабатывающих агрегатов

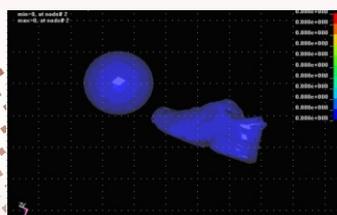


Рис. 13 Моделирование динамических характеристик обуви

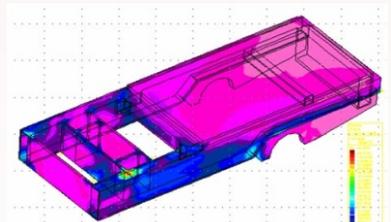


Рис. 11 Расчет несущих конструкций карьерных самосвалов БелАЗ