РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОБЛЕМЫ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО МУЛЬТИПРОГРАММИРОВАНИЯ

В.Г. Хорошевский

Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН

Инструментарий решения и математического моделирования сложных проблем составляют высокопроизводительные вычислительные системы (ВС). Современные суперкомпьютеры (см. Top500) основаны на модели коллектива вычислителей, следовательно, их более правильно называть суперВС.

1. Начало XXI в. характеризуется переходом от «виртуальных метакомпьютеров” (использующих ресурсы нескольких суперВС) к большемасштабным пространственно-распределенным вычислительным системам. Пространственно-распределенные ВС – это объединение географически удаленных друг от друга сосредоточенных ВС, основанное на принципах:

– параллельности функционирования ресурсов (т.е. способности любых их композиций работать в режимах мультипрограммирования);

– превалирующего использования массовых аппаратурно-программных средств и существующих сетей, включая Internet.

2. Параллельное мультипрограммирование предопределяет теоретическую и практическую деятельность по созданию инструментария (моделей, методов, алгоритмов и программ) для оптимизации использования ресурсов (распределенных) ВС при решении задач. Параллельное мультипрограммирование реализуется при работе ВС в режимах: решения одной сложной задачи, обработки наборов задач, обслуживания потоков задач. В первом режиме задача представляется в виде параллельной программы – композиции ветвей (последовательных программ); все ресурсы ВС используются для решения задачи. При работе ВС во втором и третьем режимах одновременно решается множество задач (представленных в общем случае параллельными программами), ресурсы системы делятся между задачами.

3. В докладе будет отражена роль академика Н.Н. Яненко в развитии параллельных вычислений и значимость его математической технологии решения сложных задач на суперВС. Будут описаны инструментарий параллельного мультипрограммирования, средства вложения параллельных программ в иерархические ВС (они превалируют, см. Top500) и пространственно-распределенная мультикластерная система, созданные коллективом ведущей научной школы НШ-5176.2010.9.