

СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ОДИН ИЗ КЛЮЧЕВЫХ ФАКТОРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБНОВЛЕНИЯ И МОДЕРНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Ю.Я. Болдырев, Е.И. Елин

Комитет Экономической Развития, Промышленной Политики и Торговли (КЭРППиТ) Администрации Санкт-Петербурга ведет значительную работу по развитию инновационной инфраструктуры города. Эта деятельность имеет направления, связанные как с продвижением инноваций в различные сектора экономики Санкт-Петербурга, так и с созданием точек роста инноваций. При этом важным обстоятельством является то, что в этой работе КЭРППиТ в значительной мере опирается на ведущие вузы и научные учреждения города. Здесь весьма характерным примером является взаимодействие КЭРППиТ с Санкт-Петербургским государственным политехническим университетом. Работа с вузом идет по таким направлениям как - развитие работ по энергосбережению и энергоэффективности, начаты работы по минимизации ресурсоемкости создаваемых сооружений городской инфраструктуры и по ряду других направлений. В рамках тематики Конференции мы остановимся только на совместной работе КЭРППиТ и Политехнического университета по внедрению и развитию суперкомпьютерных технологий в интересах экономики Санкт-Петербурга. При этом следует отметить, что в понятие «экономика» нами вкладывается широкий смысл, т.е. это - все сектора промышленности города, его научная и образовательная среда, учреждения здравоохранения и культуры. Сюда же следует отнести и проблемы поддержания устойчивой работы всей вышеназванной экономической среды, а это и управление городом и его инфраструктурными сегментами в случае чрезвычайных ситуаций, предотвращение техногенных катастроф, и ряд других вопросов, относящихся к прерогативам Администрации города.

Начнем с того, что Политехнический университет в течение ряда последних лет ведет определенный анализ использования суперкомпьютерных систем предприятиями, вузами, учреждениями науки и другими организациями Санкт-Петербурга. К сожалению, результаты этого анализа показывают на слабый уровень применения суперкомпьютерных технологий в первую очередь промышленными предприятиями. Среди крупных предприятий только «Ленинградский Металлический Завод» (ЛМЗ), входящий в корпорацию «Силовые машины», имеет несколько кластерных вычислительных систем, да и то сравнительно маломощных. Близкая картина и в учреждениях Российской Академии Наук, где можно выделить только Физико-технический институт им. А.Ф.Иоффе, в котором находится филиал Межведомственного суперкомпьютерного центра РАН. И только в двух ведущих вузах города - в СПбГУ и в Политехническом университете - мы имеем относительно неплохое положение дел с суперкомпьютерными ресурсами.

Очевидно, что приведенное положение дел с таким важнейшим инструментарием современной высокотехнологичной экономики, как суперкомпьютерные технологии, не отвечает статусу Санкт-Петербурга как ведущего научно-технического центра страны и не может удовлетворять Комитет Экономической Политики, Промышленности и Торговли города. По этим причинам руководством Комитета было принято решение поддержать инициативный проект Политехнического университета по созданию в Санкт-Петербурге мощного Суперкомпьютерного центра, который в первую очередь, будет ориентирован на поддержку промышленности города и Северо-Западного региона. Почему КЭРППиТ поддерживает создание Суперкомпьютерного центра именно в Политехническом университете? Во-первых, Политехнический университет, являясь одним из ведущих технических вузов России, всегда в своей деятельности был ориентирован на промышленность, готовя специалистов для практически всех её отраслей, имеющих в городе. Во-вторых, доминирующим направлением в работах вуза в области суперкомпьютерных технологий также всегда были их промышленные приложения. Здесь уместно отметить такие работы в интересах города, как расчеты устойчивости элементов судопропускных сооружений системы защиты Санкт-Петербурга от наводнений, работы в интересах ведущих промышленных предприятий города ЛМЗ, ЦКБ МТ «Рубин» и многие другие.

В основе проекта по созданию Суперкомпьютерного центра в Политехническом университете лежит развитие суперкомпьютерных ресурсов Федерального Центра Коллективного Пользования (ЦКП) «Научеёмкие компьютерные технологии для нужд науки, образования и промышленности на основе высокопроизводительных вычислительных систем» (краткое название «Суперкомпьютерные технологии и междисциплинарные исследования»). Основной целью проекта является создание Суперкомпьютерного центра Санкт-Петербурга и запуск на его основе механизмов по развитию суперкомпьютерной инфраструктуры города на основе технологий мирового уровня, в первую очередь, в интересах промышленности. Эти механизмы включают в себя следующие составляющие:

- собственно работы по созданию Центра,
- работы по направлениям модернизации и технологическому развитию экономики Санкт-Петербурга, объявленным Президентом РФ, существо которых состоит во внедрении и развитии суперкомпьютерных

технологий во все стороны экономики города, включая развитие работ в интересах Администрации Санкт-Петербурга, связанных со всеми сторонами жизни города и повышением качества жизни населения,

- работы по постоянному мониторингу использования передовых компьютерных технологий промышленными предприятиями города,
- развитие системы подготовки кадров и повышения их квалификации в сфере суперкомпьютерных технологий.

Важнейшими вопросами являются формирование и развитие рынка на услуги создаваемого Центра или, используя формулировку Президента РФ Д.А.Медведева, «создание атмосферы востребованности суперкомпьютерных технологий» и производственная программа его работы. Что касается рынка сбыта услуг, то в связи с этим отметим, что 18 декабря 2009 г. в КЭРППиТ был проведен семинар по тематике проекта, собравший представителей 20 промышленных предприятий и организаций города, которые проявили интерес к применению суперкомпьютерных технологий. Таким образом, мы можем говорить о минимальном числе предприятий-организаций города, заинтересованных в результатах реализации проекта, начиная примерно с 20. Однако более тщательный анализ ситуации и взгляд на проблему с точки зрения направлений модернизации и технологического обновления промышленности города показывает, что число таких предприятий несопоставимо больше (более 200, а с учетом средних и небольших более 1000). Действительно, если мы, например, выберем промышленные предприятия, проектно-конструкторские и исследовательские учреждения только одного энергомашиностроительного комплекса (включая двигателестроение), а это предприятия ОАО концерн «Силловые машины»: «ЛМЗ», «Электросила», «Завод турбинных лопаток», Котлотурбинный институт им. И.И.Ползунова; «Невский завод», ОАО «Звезда», «Русский дизель», завод им. В.Я.Климова, завод «Компрессор», завод «Арсенал», ЗАО «Экотоп», «Ижорские заводы», ОАО «Сев - Зап. Энерг. Инж. Центр», ОАО «АтомЭнергоПроект» и другие, то мы получим список гораздо более обширный, чем приведенное выше число из 20 предприятий. При этом от того, насколько быстро пойдет процесс технологического перевооружения названных предприятий и множества предприятий других отраслей, будет критическим образом зависеть процесс модернизации экономики города. Важным направлением работы Суперкомпьютерного центра должно являться и обслуживание таких городских Центров, как Центр Строительной экспертизы по надежности и оптимизации конструкций зданий и сооружений, Ситуационный Центр и ряд других. Создаваемый в городе Фармацевтический кластер также в ближайшей перспективе должен стать потребителем ресурсов Центра. Производственная программа работ Центра должна определяться следующим важнейшим фактором в его работе: Суперкомпьютерный центр создается как централизованный ресурс в форме Центра Коллективного Пользования суперкомпьютерными ресурсами города. Это ключевое обстоятельство должно служить основой для развития Центра и именно эта идея - идея ЦКП - лежит в основе создания Суперкомпьютерного центра для предприятий, учреждений науки и образования и других организаций Санкт-Петербурга.

Сосредоточение как суперкомпьютерных, так и программных ресурсов в имеющем значительный интеллектуальный потенциал и многолетний опыт работы ЦКП «Суперкомпьютерные технологии и междисциплинарные исследования» Политехнического университета может дать большой суммарный эффект для промышленности и других организаций города и всей России в целом. Этот эффект имеет несколько составляющих: научно-техническую, экономическую, включая социально-экономическую, и, наконец, национальную значимость. Кратко остановимся на этих составляющих. Что касается научно-технического и производственно-технологического содержания проекта, то в основе всего комплекса работ лежит ускоренное внедрение современных подходов математического моделирования для решения широкого круга задач инженерного анализа и проектирования на базе суперкомпьютерных технологий. Подчеркнем, что, как показывает мировой опыт последних десятилетий, именно эти технологии являются одной из тех платформ, на которых должна строиться технологическая модернизация и обновление экономики России. Важнейшими составляющими работ по проекту являются:

- внедрение и развитие методов и технологий математического моделирования в рамках применения программных комплексов мирового уровня для инженерного анализа и проектирования, преимущественно в их суперкомпьютерных версиях;
- работы по научно-методическому обеспечению, как современных, так и перспективных технологий, развиваемых в создаваемом Суперкомпьютерном центре, поскольку именно эти технологии относятся к наиболее наукоемкому сегменту компьютерных технологий;
- работы по повышению квалификации и подготовке персонала предприятий промышленности и учреждений города по методам и технологиям математического моделирования на основе суперЭВМ;
- освоение, развитие и внедрение наиболее передовых технологий коллективного использования ресурсов Суперкомпьютерного центра в режимах удаленного доступа для предприятий, учреждений науки и образования и других организаций Санкт-Петербурга.

Перейдем к составу внедряемой и создаваемой (развиваемой) научно-технической продукции (услуг).

В состав таких технологий и предоставляемых услуг, которые, как указывалось, основываются на современных подходах математического моделирования на основе суперкомпьютерных технологий, входят:

I. Технологии, методы и подходы в рамках применения программных комплексов для инженерного анализа и проектирования, преимущественно в их многопроцессорных версиях.

II. Технологии и методы коллективного доступа к ресурсам Суперкомпьютерного центра в режимах удаленного доступа.

III. Научно-методические работы по освоению новейших версий программных комплексов для инженерного и естественнонаучного анализа в интересах промышленности, науки и высшей школы.

Переходя к основным технико-экономическим показателям, отметим, что к числу важнейших таких показателей, характеризующих эффективность рассматриваемого проекта, следует отнести:

- рост числа предприятий, внедряющих суперкомпьютерные технологии мирового уровня, основанием для этого служит то обстоятельство, что без внедрения и развития компьютерных технологий невозможно создавать конкурентоспособную продукцию;
- расширение спектра технологий мирового уровня на предприятиях различных отраслей промышленности города (поскольку в своем большинстве суперкомпьютерные технологии являются технологиями мирового уровня) и как следствие увеличение экспортного потенциала предприятий;
- увеличение числа рабочих мест высшей квалификации в промышленности, поскольку внедряемые и развиваемые технологии требуют уровня знаний и квалификации выходящей за рамки знаний выпускников большинства технических вузов;
- вовлечение выпускников вузов в работу реального сектора экономики, поскольку новейшие компьютерные технологии всегда были притягательны для молодежи.

Отдельно следует выделить следующее важное обстоятельство. Внедряемые и разрабатываемые технологии принадлежат не только к числу наиболее трудных в освоении, но к числу весьма дорогостоящих. Последнее обстоятельство достаточно часто является одним из факторов, тормозящих внедрение суперкомпьютерных технологий не только небольшими, но и крупными предприятиями, не говоря уже об образовательных и научных учреждениях. Действительно, стоимость средней суперЭВМ производительностью до 2 ТФлопс составляет по сегодняшним среднерыночным меркам примерно 250 – 280 тысяч долларов. Вместе с тем, совокупная стоимость широко востребованных программных комплексов для такой обширной области инженерного и научного знания, как вычислительная механика, в важнейшем для работы промышленности коммерческом исполнении в бессрочной версии может стоить больше чем приведенная стоимость суперЭВМ. Таким образом, современный Суперкомпьютерный центр обойдется среднему предприятию в сумму около или свыше 500 000 долларов США. При этом мы должны учитывать такие ключевые обстоятельства, как необходимость привлечения к поддержке его работы специалистов очень высокой квалификации, как для системного обслуживания, так и для решения задач предприятия, затраты на обучение и повышение квалификации сотрудников предприятия, необходимость проводить регулярное обновление программного обеспечения. Также нельзя не учитывать и то, что далеко не всегда приведенные или иные дорогостоящие программные комплексы будут использоваться пользователями предприятия постоянно. Именно такие обстоятельства должны служить важнейшей экономической основой для развития централизованных ресурсов в форме Центров Коллективного Пользования суперкомпьютерными ресурсами. Следует также подчеркнуть, что пользователями услуг Суперкомпьютерного центра могут стать предприятия Бизнес инкубатора Санкт-Петербурга и его распределенной составляющей (в том числе и в Политехническом университете), ориентированные на создание наукоемкой продукции, а в перспективе предприятия Технопарка Санкт-Петербурга и резиденты Особой Экономической Зоны. Создание такого мощного ресурса как Суперкомпьютерный центр позволит сделать шаг к развитию комплексной межотраслевой сети, которая будет содействовать превращению Санкт -Петербурга в единый научно-образовательный производственный кластер высоких технологий.

Переходя к региональной и национальной и значимости проекта, начнем с социально-экономической значимости проекта для Санкт-Петербурга. С этой точки зрения альтернативы процессу модернизации и технологического обновления промышленности Санкт-Петербурга, где компьютерные (суперкомпьютерные) технологии являются ключевым звеном, нет. В противном случае город перестанет существовать как крупнейший научно-технический центр страны со всеми вытекающими отсюда социально-экономическими последствиями. Таким образом, определяющая системная значимость проекта – придание импульса технологическому обновлению промышленности города. Вместе с тем важнейшими обстоятельствами являются и такие факторы:

- вполне очевидна выгода предприятий, заключающаяся в снятии с них нагрузки по закупке дорогостоящих суперкомпьютерных ресурсов, которые (как приведено выше) для среднего предприятия могут составлять от 500 тысяч долларов США, а также их эксплуатации и других проблем, главная из которых интеллектуальный ресурс;
- получение относительно недорогого доступа к технологиям мирового уровня и тем самым к созданию дополнительных условий для разработки высокотехнологичной продукции, а значит, и к повышению их конкурентоспособности.
- увеличение объемов и качества выпускаемой предприятиями продукции, тем более увеличение экспорта, безусловно, благотворно скажется на налогооблагаемой базе города, а также на благосостоянии работников

предприятий, так как рост объемов производства и качества продукции - естественный путь к росту заработной платы;

- рост разработки предприятиями наукоемкой продукции, что благотворно скажется на всех секторах экономики города: от науки, обеспечивающей своими работами этот рост, до образования на всех его ступенях, от которых потребуется повышение качества.