

МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗВИТИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

Дубинина М.Г.

Учреждение Российской академии наук Центральный экономико-математический институт РАН, Россия, 117418, Москва, Нахимовский проспект, 47, тел. (499)7242532, Факс: (495)1291400, mgdub@yandex.ru

Термин «нанотехнологии» подразумевает широкий круг технологий и их возможных рыночных реализаций, объединенных единым признаком: все они имеют дело с материалами или частицами размером менее 100 нм. По прогнозам специалистов в течение ближайших десяти лет ожидается качественный рост нанотехнологий, что приведет к значительному увеличению скорости и объема памяти компьютеров, появлению новых областей применения наноматериалов, широкому использованию новых источников энергии, снижению стоимости очистных сооружений, возникновению новых методик лечения самых тяжелых заболеваний.

Однако эти прогнозы специалистов оправдаются в том случае, если будут просчитаны и оценены все выгоды и риски от применения нанотехнологий, что является непростой задачей из-за их междисциплинарной природы. Новизна, отсутствие длительных временных рядов и затрудненность количественной оценки многих показателей заставляет исследователей при прогнозировании применять в основном экспертные методы оценки на основании комплексного подхода к нанотехнологиям. Исследование их перспектив развития и взаимодействия с другими технологиями осуществляется с помощью различных методов: технологического сбора информации, прогнозирования, построения планов развития, опроса специалистов, брифингов, оценивания и Форсайта. Обычно такие исследования содержат описание состояния дел в исследуемой отрасли, дают исторический анализ развития технологии, отрасли или страны в целом, выделяют ключевые позиции и дают прогноз или оценку перспектив будущего развития.

Еще один метод технологического прогнозирования – построение модели жизненного цикла технологии (Life-cycle Analysis). Этот метод используется для оценки того, как продукт или материал – от начала производства до конца его жизни – воздействует на экосистему и здоровье человека. Для нанотехнологий это особенно важно из-за существования потенциального риска и угроз для здоровья человека и окружающей среды.

Количественные методы исследования развития нанотехнологий обычно направлены на прогнозирование характеристик и возможностей будущих поколений нанотехнологий. Диффузионные модели используются для оценки предела развития компьютерной технологии, основанной на кремнии. С помощью моделей задержки рассчитывается оптимальный размер наноструктур. Использование компьютерного моделирования и имитации поведения системы позволяет предсказать поведение наноструктур, которые нельзя видеть или измерить, или чье измерение требует дорогостоящего оборудования.

Таким образом, существует несколько различных подходов к прогнозированию дальнейшего развития нанотехнологий. С одной стороны, используются традиционные методы технологического прогнозирования с преобладанием экспертных оценок и планов развития. С другой стороны, большое значение для нанотехнологий имеют компьютерное и имитационное моделирование, анализ зависимости физических и химических свойств наночастиц от их размеров и структуры. Выявление этой зависимости способно помочь определить пределы и сделать прогнозы дальнейшего развития конкретных технологий и нанопродуктов.

Работа подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект №08-06-00266)