

Перспективы развития наноиндустрии в Российской Федерации. «Дорожная карта» развития нанотехнологий

С.Б. Тараненко, К.В. Иванов

Национальный научный центр «Курчатовский институт»,
123182, Москва, пл. Академика Курчатова, 1



Corey Weirald

Развитие нанотехнологий – одно из важнейших направлений мирового научного и технологического развития. Итогом чего в средне- и долгосрочной перспективе, как ожидают эксперты и как обозначено в программных документах ряда стран, включая Россию, будет принципиальная смена технологического уклада.

В этих условиях обоснованное планирование научно-исследовательской, конструкторской, инновационной деятельности сопряжено с рядом трудностей.

В самом деле, как сделать то, что понадобится в мире, который будет отличен от того, к которому мы привыкли? А цена возможной ошибки крайне высока. Ведь не случайно, что важнейший документ, определяющий перспективы развития наноиндустрии в России – Президентская инициатива «Стратегия развития наноиндустрии», – устанавливает, что именно «с помощью достижений в области нанотехнологий могут быть в перспективе решены ключевые проблемы цивилизации: энергетическая, экологическая и продовольственная безопасность, качество жизни, образования и общественного управления, борьба с бедностью, болезнями и терроризмом».

Очевидно, что развитие нанотехнологий в РФ станет основой для формирования новой индустрии (наноиндустрия), позволит модернизировать и внедрить новые решения в технологии традиционные, а кроме того, даст толчок развитию биотехнологий, информационных технологий и технологий эффективного природопользования. Но недостаточно одного осознания этой перспективы, нужен долгосрочный план, причем основанный на научно обоснованном прогнозе. И механизмом такого прогнозного планирования являются «Дорожные карты».

Прежде всего здесь четко определена конечная цель научно-технологического развития России – это становление Российской Федерации в качестве одного из мировых лидеров научно-технологического развития.

Но нужны не только конечные цели нашего научно-технологического и в целом социально-экономического развития. Нужен четкий алгоритм действий, определений локальных целей, носящих характер конкретных мер, имеющих инструментальный характер. То есть такие цели, достижение которых осуществляется путем конкретных действий, мер, мероприятий. Расположенный во времени, системно связанный набор мероприятий по достижению целей и есть главное в «Дорожной кар-

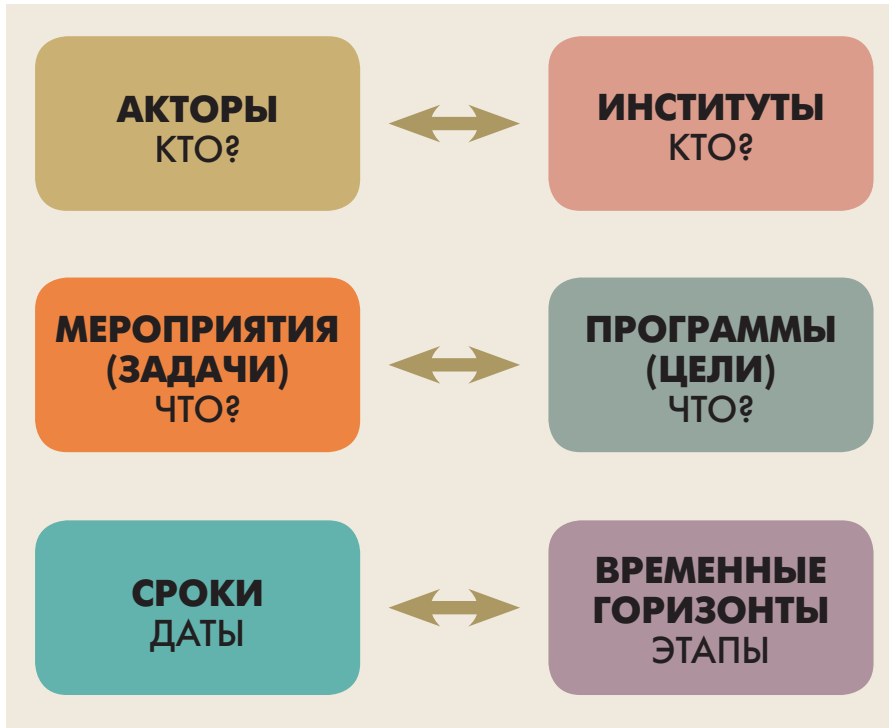


Рисунок 1. Основные структурные элементы «Дорожной карты»

те». Основные структурные элементы дорожной карты представлены на рис. 1.

Конечно, надо учитывать, что эти мероприятия должны быть реализованы, а это означает, что «Дорожная карта» должна давать четкое представление о том, кто, когда, как и зачем эти мероприятия осуществляет.

Эти основные пункты НИЦ «Курчатовский институт» сформулировал государственному заказчику в лице Министерства образования и науки. Они были основаны на предшествующем опыте центра и как головной научной организации, и как участника долгосрочного прогноза научно-технологического развития страны.

Для выполнения работ по созданию «Дорожной карты» развития нанотехнологий в Российской Федерации до 2015 года и на перспективу до 2025 года НИЦ «Курчатовский институт» образовал консорциум в составе головных организаций отраслей по направлениям развития ННС. Такой выбор не случаен, так как именно эти организации не только лучше других знают перспективы развития наноиндустрии в России, но и во многом определяют его вектор.

Заказчиком работы по созданию «Дорожной карты» выступило государство в лице Министерства образования и науки, и результаты работы были представлены Министерством Правительству Российской Федерации в лице Правительственной комиссии по высоким технологиям и иннова-

циям. По существу, «Дорожная карта» стала инструментом государственного планирования развития национальной nanoиндустрии.

Что же представляет собой «Дорожная карта» развития нанотехнологий в Российской Федерации?

Необходимо сразу подчеркнуть следующую принципиальную особенность разработанной «Дорожной карты». Она многоуровневая: в нее входит общая надотраслевая институциональная «Дорожная карта», а также карты отраслевые технологические, детализирующие карту общую. При этом надотраслевая «Дорожная карта» в своей технологической части опирается на согласованные с ней «Дорожные карты» отдельных направлений.

Таких направлений на момент создания «Дорожной карты» было восемь: от конструкционных наноматериалов, функциональных наноматериалов различного применения до нанoeлектроники, НЭМС и нанобиотехнологий – как это определено в Программе развития nanoиндустрии в Российской Федерации до 2015 года. И по каждому из направлений соответствующей головной организацией отрасли под методическим руководством НИЦ «Курчатовский институт» были построены технологические «Дорожные карты» отдельного направления.

Поле деятельности – научной, конструкторской, инновационной, которое составляет понятие нанотехнологий,

очень обширно, и даже такое деление на отраслевые карты не сняло ряд трудностей. Как пример – в одной только нанoeлектронике, по существу, имеется 14 направлений, по каждому из которых было бы целесообразно построение отдельной «Дорожной карты».

Но излишняя детализация не всегда полезна для целей научно обоснованного планирования научно-технологического развития на уровне государства. Напротив, конечный результат работы – надотраслевая «Дорожная карта», которая имеет более глобальный смысл, чем прямой агрегат отраслевых карт.

Надотраслевая «Дорожная карта» в ее технологической части позволила скоординировать деятельность различных участников, часто принадлежащих различным ведомствам, действующим согласно собственным планам, представлениям. Такая координация позволила пересмотреть отдельные сроки и приоритеты, показала необходимость исключения имеющего место дублирования работ.

Но, быть может, более важным является наличие в надотраслевой «Дорожной карте» институциональной части. Именно она определяет действия основных участников-регуляторов (акторов) по развитию национальной nanoиндустрии, достижению поставленных целей научно-технологического развития.

Итак, «Дорожная карта» – привязанный к этапам, синхронизированный по срокам план действий принципиальных для развития nanoиндустрии акторов. Стоит задача грамотно, правильно построить такой план, не пропустить все важные составляющие. Для этого в «Дорожной карте» применен механизм платформ. Платформы – это те принципиальные направления, по которым необходимы действия акторов «Дорожной карты», чтобы обеспечить развитие национальной nanoиндустрии во всей полноте. И рассказать о том, как в целом устроена «Дорожная карта», удобнее всего, что называется, «по платформам».

На рис. 2 платформы представлены крайним левым столбцом.

Центральной платформой «Дорожной карты» является платформа «Обеспечение прорыва nanoиндустрии». Все другие платформы и их мероприятия направлены на решение задач данной платформы.

Данная платформа предполагает развитие научной и производственной компонент российской nanoиндустрии и их синтез.

Кроме того, предполагается отказ от отраслевого принципа в пользу проект-

ного. Это очень важный тезис «Дорожной карты». По-существу, речь идет о переходе научно-технического развития от концепции «что умею» к концепции «что нужно сделать, чтобы получить требуемый конечный результат». Предполагается, что компании, корпорации и научные центры будут осуществлять свою деятельность «попроектно» — с исследованиями, разработками, производством и процедурами коммерциализации и выведения на рынок в значимых сегментах nanoиндустрии.

Научная компонента в рамках этой платформы строится как система взаимодействующих национальных исследовательских центров, исследовательских университетов, развития внутрифирменной корпоративной науки.

В краткосрочной перспективе предусмотрена реализация пилотного проекта по созданию национального исследовательского центра на базе РНЦ «Курчатовский институт» и в дальнейшем полномасштабное нормативное закрепление такого статуса. На сегодня «Курчатовский институт» находится в юрисдикции Правительства Российской Федерации и имеет статус национального исследовательского центра (НИЦ).

В среднесрочной перспективе «Дорожная карта» предполагает синхронное определение перечня направлений и национальных исследователь-

ских центров; определение перечня исследовательских университетов. И уже на этой основе — нормативное закрепление статуса национальных исследовательских центров, статуса исследовательских университетов.

В срок до 2015 г. необходимо завершить развитие научно-технологической базы национальных исследовательских центров, исследовательских университетов.

Очевидно, что прорыв в nanoиндустрии не может быть осуществлен исключительно за счет науки. И данная платформа предусматривает создание по выбранным ключевым направлениям крупных профильных российских нанотехнологических компаний как «станового хребта» российской nanoиндустрии, как компаний, способных выйти на международные рынки и успешно там конкурировать.

В этой связи корпоративные мероприятия данной платформы следующие.

Среди первоочередных — определение перечня направлений деятельности профильных российских нанотехнологических компаний. Именно этот перечень — базовая основа проектного построения nanoиндустрии в целом и обеспечивающей ее науки.

Уже в 2012 году должны быть начаты мероприятия (до окончательного формирования самих предприятий!) по

формированию механизма поддержки создания и капитализации российских высокотехнологичных брендов, компенсации расходов на зарубежное патентование и защиту прав интеллектуальной собственности за рубежом.

В среднесрочной перспективе необходимы следующие шаги: нормативное определение статуса российских профильных нанотехнологических компаний; создание вертикально интегрированных структур на базе профильных нанотехнологических компаний; поддержка предприятий малого и среднего бизнеса, включенных в вертикально интегрированные структуры; а также развитие внутрифирменной (корпоративной) науки, в том числе путем расширения ее доступа к уникальному научному оборудованию в рамках поддерживаемой государством инновационной инфраструктуры. Создание корпоративной науки — важнейшее звено в построении эффективной национальной инновационной системы.

Все мероприятия этой центральной платформы сопровождаются сквозным мероприятием «разработка и осуществление комплекса мер по обеспечению жесткого государственного контроля распространения нанотехнологий и нанобиотехнологий». Те риски, которые связывают с развитием нанотехнологий, должны быть преодолены заблаговре-

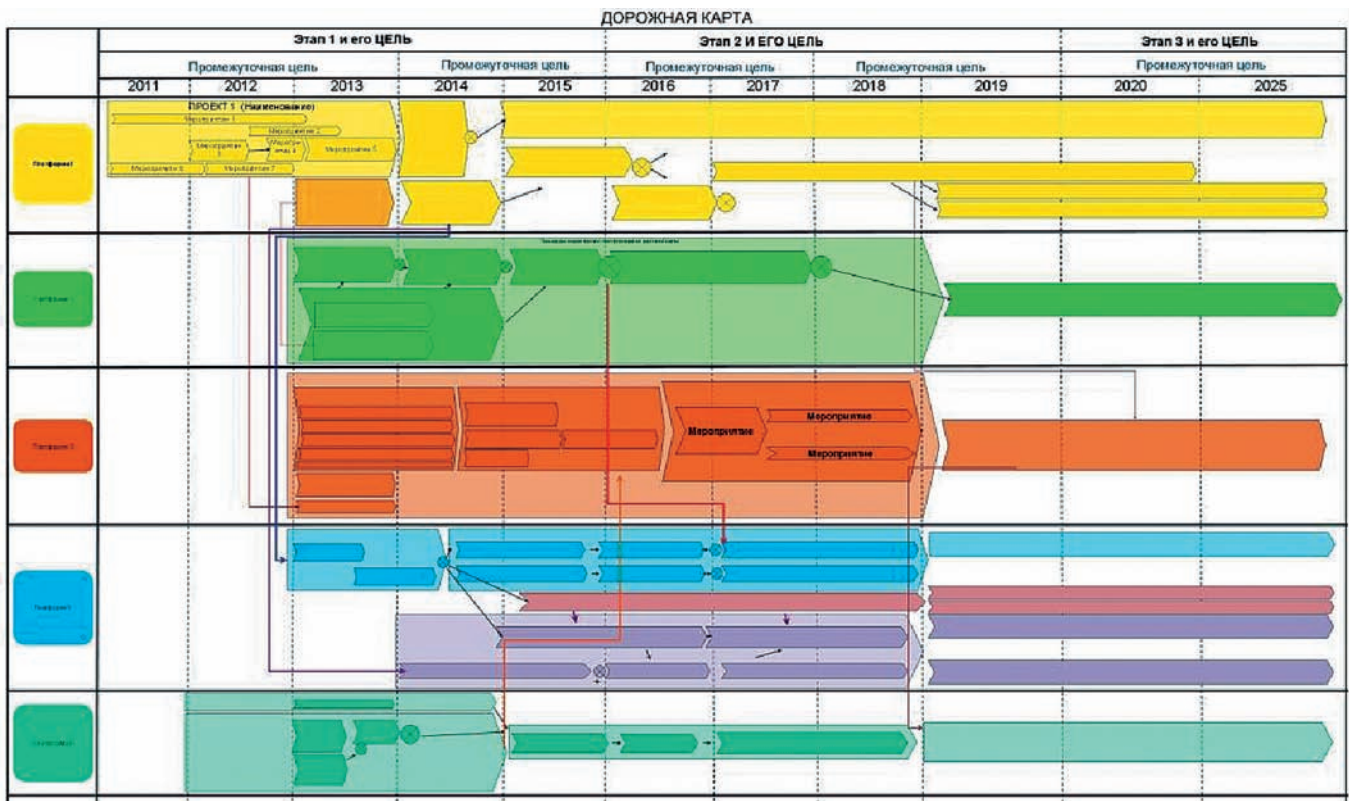


Рисунок 2. Пример графического представления «Дорожной карты»

менно. Причем это касается не только технологических, экологических, но и социально-экономических рисков.

Синхронное развитие научной и корпоративной компонент в долгосрочной перспективе приводит к формированию территориальных научно-производственных кластеров на базе исследовательских университетов как основы территориального развития, осуществлению исчерпывающих мер по интеграции зарубежных центров в российские технологические цепочки, по интеграции зарубежных научных центров в российскую корпоративную науку.

На этом этапе меры государственного контроля распространения нанотехнологий и нанобиотехнологий сочетаются с мерами политической поддержки внешнеэкономической деятельности высокотехнологических российских компаний. Для формирования и развития деятельности этих специализированных компаний и предприятий, входящих в систему наноиндустрии (как вертикально интегрированные), необходимо институциональное обеспечение.

И на это, в частности, направлены мероприятия других платформ «Дорожной карты». Среди них: платформа «Коммерциализация», платформа «Развитие инфраструктуры наноиндустрии» и отдельно выделенная платформа «Метрология, обеспечение единства измерений», платформа «Подготовка и переподготовка кадров для нужд наноиндустрии», платформа «Развитие фундаментальной науки».

Отдельное место в «Дорожной карте» занимают две связанные платформы: «Прогноз и мониторинг развития наноиндустрии» и «Процедуры корректировки «Дорожной карты» и уточнения положений стратегических документов», обеспечивающие сопровождение «Дорожной карты» как инструмента планирования развития наноиндустрии.

Немного об этих платформах и о том, что они предполагают.

Мероприятия платформы «Коммерциализация» адресно направлены на создание эффективной системы коммерциализации объектов интеллектуальной собственности в области наноиндустрии.

В краткосрочной перспективе это:

- формирование нормативного обеспечения эффективной системы коммерциализации объектов интеллектуальной собственности в области нанотехнологий, включая нормативное определение института малых предприятий как формы коммерциализации интеллектуальной собственности

- государственного сектора; обеспечение доступа к информации об интеллектуальной собственности государственного сектора; определение норм государственной поддержки патентной защиты и продвижения результатов инициативных исследований; нормативная формализация частно-государственного партнерства в сфере объектов интеллектуальной собственности; а также нормативное закрепление прав информационного доступа в Национальной нанотехнологической сети;

- формирование и нормативное закрепление принципов и механизмов взаимодействия головной научной организации программы и государственных корпораций;

- формирование продуктовых «Дорожных карт» в контексте технологических карт (продуктовая детализация).

Эта работа ведется уже сегодня, и по ряду направлений получены значимые результаты.

В среднесрочной перспективе платформа «Коммерциализация» предполагает:

- формирование институтов эффективной системы коммерциализации объектов интеллектуальной собственности в области нанотехнологий, включая создание активно функционирующего института малых научных инновационных предприятий как формы коммерциализации государственной интеллектуальной собственности; формирование института продвижения объектов интеллектуальной собственности государственного сектора; формирование института взаимодействия головной научной организации программы и государственных корпораций на базе согласованных технологической и продуктовых «Дорожных карт» и программ их реализации и по формированию продуктовых цепочек, локализованных в России, развитие национальной нанотехнологической сети как института коммерциализации;

- формирование институтов эффективной системы коммерциализации объектов интеллектуальной собственности в области нанотехнологий на новой институциональной основе (национальные исследовательские центры, исследовательские университеты, профильные нанотехнологические компании и образованные ими вертикально интегрированные системы), включая нормативное закрепление функций национальных исследовательских центров, исследовательских университетов, профильных нанотехнологических компаний как центров коммерциализации;

- построение института малых научных инновационных предприятий как формы коммерциализации интеллектуальной собственности в рамках вертикально интегрированных структур; формирование института взаимодействия (в рамках ННС) головной научной организации программы, национальных исследовательских центров, исследовательских университетов и профильных нанотехнологических компаний, в том числе на базе согласованных технологической и продуктовых «Дорожных карт» и программ их реализации и по формированию продуктовых цепочек, локализованных в России и за рубежом.

Конечной целью данной платформы является создание механизмов национальной координации научно-исследовательской, опытно-конструкторской и коммерческой деятельности в рамках сформированной национальной инновационной системы отдельных участников как выразителей общенациональных проектов, программ и интересов.

Важное место в государственном участии развития национальной наноиндустрии занимает развитие инфраструктуры науки, технологий и высокотехнологических производств, по существу, от науки и технологий не отделимых. На это направлены мероприятия платформы «Развитие инфраструктуры наноиндустрии».

В краткосрочной перспективе, в рамках сроков действия ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2011 годы», предусматривался ряд мер, среди которых определение статуса НОЦ и выделенных форм учета и отчетности; определение процедур и правил участия в ННС участников третьего уровня; определение источников финансирования деятельности НОЦ. К сожалению, в части НОЦ поставленные задачи еще не выполнены, тем самым их реализация переносится на более поздние сроки.

В рамках данной платформы в среднесрочной перспективе также необходимо обеспечить функционирование и поддержание инфраструктуры ННС в период после реализации ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2011 годы». В этом направлении необходимо принятие соответствующих управленческих решений уже сегодня.

Кроме того, необходим переход организации ННС от отраслевого к проектному принципу, его нормативное закрепление и на этой базе формирование ННС как института эффективной

системы коммерциализации объектов интеллектуальной собственности в области нанотехнологий на новой институциональной основе.

Конечная цель в рамках данной платформы – формирование и функционирование международной нанотехнологической сети, основанной на примате национальной нанотехнологической сети.

Важнейшим аспектом инфраструктурного обеспечения деятельности национальной nanoиндустрии, выделенным в отдельную платформу, является платформа «Метрология, обеспечение единства измерений». Эта платформа имеет принципиальное значение не только как обеспечение «технической» возможности тех или иных технологий, но и обеспечение стандартами, техническими условиями и прочим – всем тем, что отличает развитую рыночную индустрию.

В краткосрочной перспективе, в рамках реализации ФЦП «Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в Российской Федерации на 2008–2011 годы» и непосредственно за ее пределами, необходимо: создание инфраструктуры Центра метрологического обеспечения и оценки соответствия нанотехнологий, включая отраслевые и региональные отделения Центра, во всех федеральных округах Российской Федерации; формирование системы постоянного мониторинга состояния стандартизации, метрологического обеспечения, оценки соответствия и безопасности в области nanoиндустрии. По состоянию на сегодня данные задачи в основе своей реализованы.

В среднесрочной перспективе платформа предусматривает завершение создания систем аккредитации на компетентность при осуществлении деятельности по обеспечению единства измерений и оценке соответствия.

В целом к началу 2015 г. метрологическая составляющая nanoиндустрии должна быть полностью сформирована.

На этой основе в средне- и долгосрочной перспективе ставятся задачи создания института стандартизации как инструмента конкурентных преимуществ на внутренних и региональных рынках и обеспечения принципиального влияния на международные стандарты.

Важным обеспечивающим элементом развития национальной nanoиндустрии является платформа «Подготовка и переподготовка кадров для нужд nanoиндустрии».

В рамках этой платформы предусматриваются, в частности, мероприя-

тия в краткосрочной перспективе: уточнение отраслей и направлений экономики знания, ориентирующих на цели интенсификации научно-технологического развития, и на этой основе – проведение системного анализа состояния, кадрового и образовательного аспектов в обеспечивающих отраслях наук и отдельных научных направлениях; институциональное решение проблемы подготовки «синих воротничков» российской nanoиндустрии в рамках среднего профессионального образования; принятие институциональных мер по результатам анализа состояния, кадрового и образовательного аспектов в обеспечивающих отраслях наук и отдельных научных направлениях.

На этой основе в среднесрочной перспективе данная платформа «Дорожной карты» предусматривает институциональное решение вопросов закрепления кадров для обеспечения эффективности исследований и разработок в области nanoиндустрии. К 2015 году вопросы подготовки кадров и их закрепления в nanoиндустрии должны быть решены. Их решение должно быть сопряжено с теми институциональными решениями, которые предложены выше рассмотренными платформами.

В долгосрочной перспективе в рамках платформы ставятся и реализуются следующие задачи: формирование института исследовательских университетов как основы регионального развития; обеспечение внутрироссийской мобильности научных и образовательных кадров как основы образовательной и инновационной национальных систем; становление российских научно-образовательных центров как международных центров подготовки кадров.

Важными элементами «Дорожной карты», делающими ее инструментом государственного управления, являются ее взаимосвязанные платформы: «Прогноз и мониторинг развития nanoиндустрии» и «Процедуры корректировки «Дорожной карты» и уточнения положений стратегических документов», обеспечивающие сопровождение «Дорожной карты» как инструмента планирования развития nanoиндустрии.

Здесь среди ключевых мероприятий предусмотрено: принятие решения о функционировании системы мониторинга и прогноза за пределами ФЦП; формирование принципиально важных проектов развития nanoиндустрии (как основы перехода на проектный принцип); уточнение и конкретизация целей и целевых показателей нанотехнологи-

ческого развития (с отражением их в стратегических документах).

На основе перехода к проектному принципу предусматривается: корректировка отраслевых «Дорожных карт» по результатам мониторинга развития nanoиндустрии как карт проектов; корректировка надотраслевой «Дорожной карты» как системных мероприятий по обеспечению реализации проектов; формирование технологической части «Дорожных карт» развития nanoиндустрии на проектной основе на период до 2025 г.

Одновременно с этим необходимо поддержание и развитие системы мониторинга nanoиндустрии как основы научного прогноза и планирования.

Это, в частности, предполагает в краткосрочной и среднесрочной перспективе: определение статуса головной научной организации ННС в части оценки влияния нанотехнологий на уровень обеспечения обороноспособности государства; формирование компоненты мониторинга и прогноза nanoиндустрии оценки влияния нанотехнологий на уровень обеспечения обороноспособности государства; формирование полномасштабной компоненты мониторинга и прогноза по оценке влияния нанотехнологий на социальные изменения в обществе.

Все это потребует от головной научной организации ННС – НИЦ «Курчатовский институт» формирования новых компетенций. В частности, построения на базе системы мониторинга развития nanoиндустрии в рамках «Курчатовский институт» межотраслевого прогнозно-аналитического института новой экономики, в том числе поддерживающего компетенции НИЦ в части на учного, информационно-аналитического обеспечения развития направлений nanoиндустрии в корпоративной науке, в национальных исследовательских центрах, в исследовательских университетах, а также прогнозного обеспечения программ развития профильных нанотехнологических компаний.

Создание, развитие и сопровождение «Дорожной карты» развития нанотехнологий в Российской Федерации до 2015 года и на перспективу до 2025 года – первый важный шаг в направлении формирования данной компетенции НИЦ «Курчатовский институт» в характерной для него парадигме: рассмотрения целостной «наддисциплинарной» картины, с принципиальным учетом взаимного влияния экономических и технологических аспектов национального научно-технологического развития.