



## КООПЕРАЦИЯ С ЕВРОПЕЙСКИМИ ПАРТНЕРАМИ В СФЕРЕ НАНОИНДУСТРИИ

Р.Вардапетян<sup>1</sup>, А.Иванов<sup>2</sup>,  
В.Лучинин<sup>2</sup>, Л.Тобин<sup>3</sup>  
cmid\_leti@mail.ru

Российское участие в европейских проектах в сфере наноиндустрии является одним из базовых элементов вхождения России в международный рынок высокотехнологической продукции со значительным уровнем интеллектуально добавленной стоимости. Современный этап международной научно-технической кооперации имеет место при реализации проектов в рамках Седьмой Рамочной Европейской программы научных исследований, технологического развития и демонстрационной деятельности (FP7). Наиболее характерными примерами проектов, обеспечивающих широкую информационную и организационно-научную кооперацию в сфере наноиндустрии, являются ICPCNanoNet и EU-RU.NET.

Одним из приоритетов формирования и развития национальной наноиндустрии является активное участие России в научно-технической кооперации в этой сфере, прежде всего через использование ее членства в международных организациях [1].

Среди программ, открытых для участия России, наиболее привлекательна FP7 (Седьмая Рамочная Европейская программа научных исследований, технологического развития и демонстрационной деятельности (2007-2013)) [2]. Структура FP7 включает специальную программу "Сотрудничество" (Cooperation) по поддержке научной деятельности организаций в рамках международной кооперации в десяти ключевых направлениях.

В двух из них, непосредственно связанных со сферой наноиндустрии:

- Нанонауки, нанотехнологии, материалы и новые производственные технологии (Nanosciences, nanotechnologies, materials & new production technologies) – направление NMP;
- Информационные и коммуникационные технологии (Information & communication technologies) – направление ICT, непосредственно связанных со сферой наноиндустрии, в шестнадцати проектах (см. табл.), координируемых европейскими партнерами [3], участвуют 23 российских организации, в том числе 10 научных институтов, семь университетов, шесть предприятий.

Европейское сообщество заинтересовано в привлечении в научные проекты FP7 ведущих российских ученых и их научных групп, однако их участие пока чрезвычайно ограничено по сравнению с научным потенциалом институ-

тов РАН и российских университетов.

Одним из основных барьеров, препятствующих расширению международной кооперации в сфере наноиндустрии, остается слабая взаимная информированность о результатах научной деятельности и, как следствие, достаточно слабые реальные рабочие контакты между научными группами и организациями европейских стран и России.

Хорошо представляя сложившееся положение, Европейская комиссия (ЕК) прилагает серьезные усилия для преодоления данного состояния. К их числу относятся совместные конкурсы проектов (FP7 – ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 годы"). Первый такой конкурс был проведен в 2009 году. Его победители по трем номи-

<sup>1</sup> Координатор проекта EU-RU.NET, EUROTEX, Бельгия.

<sup>2</sup> НОЦ «Нанотехнологии», СПбГЭТУ.

<sup>3</sup> Координатор проекта ICPCNanoNet, Institute of Nano.



Российское участие в проектах FP7 по направлениям NMP, ICT

Координатор	Название проекта	Российские партнеры
Consiglio Nazionale Delle Ricerche, Италия	Магнитные носители для тканевой инженерии (Magnetic scaffolds for in vivo tissue engineering)	Центральный институт ортопедии и травматологии
Teknillinen Korkeakoulu, Финляндия	Электромагнитные исследования наноструктурированных материалов (Electromagnetic characterization of nanostructured materials)	Институт теоретической и прикладной электродинамики РАН
Kemiai Kutatokozynt - Magyar Tudomanyos Akademia, Венгрия	Создание и распространение новой методики и стандартов наномеханических исследований (Creating and disseminating novel nanomechanical characterisation techniques and standards)	Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Institute of Nanotechnology, Великобритания	Интернет-архив публикаций по нанонауке и нанотехнологии, база данных ученых и Интернет-форум для информационной поддержки сотрудничества между ЕС и партнерскими странами (A web-based repository of nanoscience and nanotechnology publications, database of researchers and online forum, to inform and facilitate networking between EU and ICPC RTD)	С.-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
Philips Electronics Nederland b.v., Голландия	Широкомасштабное моделирование металл-оксид-полимерного интерфейса для микро- и наноэлектроники (Knowledge-based multi-scale modelling of metal-oxide-polymer interface behaviour for micro- and nanoelectronics)	С.-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

Координатор	Название проекта	Российские партнеры
European Centre for Knowledge and Technology Transfer, Бельгия	Согласование стратегий НИР, предвидение и стимулирование сотрудничества ЕС–Россия в области нанозлектронной технологии (Linking R&D Strategies, Foresight and Stimulation of EU-Russia Cooperation in Nanoelectronics Technology)	Московский государственный университет; С.-Петербургский университет — научно-образовательный центр нанотехнологий РАН; “ЛЭТИ”; «НИИМЭ и Микрон»; Государственный университет –Высшая школа экономики
European Membrane House, Бельгия	Мембранная технология – мост между окружающей средой и промышленностью (Bridge between environment and industry designed by membrane technology)	Институт нефтехимического синтеза им. А.В.Топчиева РАН; «Научно-технический центр» (НТЦ) (Владимир); «Мембранные технологии» "Краснодар"; Региональный межотраслевой центр Югтехинформ (Краснодар); Российская сеть трансфера технологий (Обнинск); Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН; Институт кристаллографии им. А.В. Шубникова РАН; Кубанский государственный университет (Краснодар)
Foundation for Research and Technology Hellas, Греция	Совершенствование услуг сети национальных контактных центров в области нанотехнологии через транснациональную деятельность (Improving the services of the NMP NCP Network through trans-national activities)	Институт кристаллографии им. А.В. Шубникова РАН
Consiglio Nazionale Delle Ricerche, Италия	Нанокompозитные и наноструктурированные полимерные мембраны для разделения газа и пара (Nanocomposite and nanostructured polymeric membranes for gas and vapour separations)	Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН, НТЦ (Владимир)
Universitaet Linz, Австрия	Единая европейская система снижения промышленных рисков (Integrated European industrial risk reduction system)	ЦКТИ «Вибросистема», С.-Петербург
Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der Angewandten Forschung E.V, Германия	Новая многоцелевая система покрытий для экстремальных высокотемпературных условий на основе оригинальной корпускулярной технологии (New multipurpose coating systems based on novel particle technology for extreme environments at high temperatures)	«Сибтермохим» (Томск)
Bar Ilan University, Израиль	Пилотная партия антибактериальных и противогрибковых медицинских текстильных изделий, произведенных с использованием акустохимических процессов (A pilot line of antibacterial and antifungal medical textiles based on a sonochemical process)	ВИАТЕХ (Москва)
GKSS - Forschungszentrum Geesthacht GmbH, Германия	Самоорганизующиеся полимерные мембраны (Self-assembled polymer membranes)	Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН

Координатор	Название проекта	Российские партнеры
Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der Angewandten Forschung E.V, Германия	Детализация нанотехнологической инновационной системы России для подготовки будущего сотрудничества ЕС и России (Mapping the NANOTEchnology innovation system of RUssia for preparing future Cooperation between the EU and Russia)	Институт проблем развития науки РАН
Ekotek Ingenieri y Consultoria Medioambiental, Испания	Загрязнение окружающей среды и риски для здоровья, вызываемые наноматериалами в течение всего их жизненного цикла (Nanomaterials-related environmental pollution and health hazards throughout their life-cycle)	Национальный исследовательский томский политехнический университет
Universiteit Gent, Бельгия	Окислительное соединение метана с последующей олигомеризацией в жидкость (Oxidative coupling of Methane followed by Oligomerization to Liquids)	Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН

нациям были определены ЕК и Федеральным агентством по науке и инновациям [4]. Более действенной мерой являются финансируемые ЕК в рамках FP7 специально ориентированные на Россию проекты координационной (организационно-научной) и информационной поддержки.

К этой категории относятся более трети проектов, реализуемых с российским участием. Обратимся к двум из них, наиболее ярко отражающих ранее указанные тенденции к интеграции и кооперации:

- “Интернет-архив публикаций по нанонауке и нанотехнологии, база данных ученых и Интернет-форум для информационной поддержки сотрудничества между ЕС и партнерскими странами” – NMP-направление [5];
- “Согласование между Европой и Россией стратегии НИР, прогнозирование и стимулирование кооперации в наноэлектронике” – ICT-направление [6].

### Проект ICPCNanoNet

Реализуется с 2008 по 2012 год. Координатор – Institute of Nanotechnology (Великобритания), участники: С.-Петербургский государственный электротехнический университет “ЛЭТИ”, Sociedade Portuguesa de Inovazgo (Португалия), Jawaharlal Nehru Centre for Advanced Scientific Research

(Индия), Chinese Society of Micro-Nano Technology (Китай), United Nations University-MERIT, Malsch TechnoValuation (Нидерланды).

Проект нацелен на поддержку:

- международного сетевого электронного архива публикаций по нанонауке и нанотехнологии;
- сетевой международной электронной базы ведущих научных групп ЕС и партнерских стран;
- Интернет средств для повышения эффективности на-

учного сотрудничества между учеными ЕС и партнерских стран.

Среди результатов проекта, достигнутых на настоящем этапе его реализации, следует отметить следующие.

- Создан и регулярно обновляется международный сетевой электронный архив публикаций по нанонауке и нанотехнологии, что обеспечивает оперативный доступ к актуальной информации и существенно повышает эффективность исследований. В архиве представлены более 6000 рефератов, 750 полно-



Представление стендового доклада по проекту EU-RU.NET (слева направо: координатор проекта Р.Вардапетян (EUROTEx), В.Лучинин и А.Иванов (СПбГЭТУ “ЛЭТИ”))

текстовых статей, в том числе более 900 рефератов статей российских авторов [7].

- Создана и развивается сетевая электронная база ведущих научных групп, что обеспечивает возможность продвижения в мировое научное сообщество и поиска партнеров для международных проектов. В базе представлены более 800 организаций и 380 ученых, в том числе 303 российских организаций и 23 ученых.

- Функционирует Интернет-форум, который объединяет ученых различных стран в рамках сетевых он-лайн семинаров, организация и проведение которых позволяют отказать от затрат на поездки. Проведены три тематических семинара по проблеме “Нанотехнологии для очистки воды”, объявлено проведение семинара по проблеме “Нанобиоматериалы для лекарств и медицинских применений”.

Следует особо отметить, что обзоры исследований по нанонауке и нанотехнологии, проведенных в 2009 и 2010 годах в различных странах, в том числе в России, размещены в общедоступном сетевом ресурсе [5].

Важная особенность проекта – его информационные ресурсы ориентированы, в первую очередь, на европейское нанотехнологическое сообщество. Таким образом, реализация проекта обеспечивает создание эффективного канала информирования европейской нанотехнологической научно-производственной и образовательной среды о российских исследователях и результатах их работ.

#### Проект EU-RU.NET

Реализуется в период с мая 2010 по 2012 год. Координатор – EUROTEX (Бельгия), участники: Interuniversitair Micro-Electronica Centrum – IMEC (Бельгия), Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der Angewandten Forschung – FHG (Германия), Commissariat a L’energie Atomique – CEA (Франция), Consiglio Nazionale delle Ricerche – CNR (Италия), МГУ

## Действенная мера – финансируемые ЕК в рамках FP7 специально ориентированные на Россию проекты координационной и информационной поддержки

им. М.В. Ломоносова РАН, Научно-исследовательский центр молекулярной электроники – МИКРОН, С.-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», Государственный университет – Высшая школа экономики.

Проект ориентирован на выявление перспективных направлений и кооперации в наноэлектронике, включая создание рабочих групп экспертов и координацию исследований по данным направлениям, проведение совместных семинаров и презентаций проектных идей.

Один из новых ключевых элементов проекта EU-RU.NET – координация исследований в рамках реализации партнерами пилотных проектов, которые рассматриваются как практические мероприятия по предварительной оценке новых перспективных идей и рабочих подходов. В дальнейшем результаты пилотных проектов должны послужить формальным основанием и базисом для подготовки и реализации полномасштабных совместных проектов, в том числе в рамках FP7.

В процессе реализации EU-RU.NET сформулированы 12 тем пилотных проектов, определяющих перспективные направления кооперации в наноэлектронике:

- Процессы трехмерной сборки (самоорганизации) для устройств молекулярной электроники и фотоники.
- Наноразмерная литография углеродных электронных компонентов.
- Технология графена, эпитаксиально выращенного на карбиде кремния.
- Надежность Cu/low k соединений: влияние плазменной об-

работки, механизмы отказов и старения.

Стендовый доклад EU-RU.NET Links R&D Strategies and Facilitates Cooperation in Nanoelectronics (EU-RU.NET связывает стратегии НИР и содействует сотрудничеству в наноэлектронике) с результатами реализации проекта был представлен бельгийским координатором (EUROTEX) и одним из российских партнеров (СПбГЭТУ “ЛЭТИ”) на международной конференции The Sixth International Nanotechnology Conference on Communications and Cooperation (6-я международная конференция связи и сотрудничества в нанотехнологии) в Гренобле в мае 2010 года.

Несомненно, результаты выполнения вышеуказанного проекта будут способствовать подготовке научно- и практически значимых тематических предложений для совместной реализации.

Участие российских научных, научно-производственных и образовательных организаций в европейских проектах в сфере наноиндустрии является одним из базовых элементов вхождения России в международный рынок высокотехнологической продукции, отражающий интеллектуальный потенциал государства.

#### Литература

1. Программа развития наноиндустрии в Российской Федерации до 2015 года. – М., 2008.
2. Official Journal of the European Union, L 412, Volume 49, 30 December 2006.
3. <http://cordis.europa.eu/>
4. <http://fcpir.ru/>
5. [www.icpc-nanonet.org](http://www.icpc-nanonet.org)
6. [www.eu-ru.net](http://www.eu-ru.net)
7. [www.nanoarchive.org](http://www.nanoarchive.org)