



# ТРЕТИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ

Л.Раткин  
rathkeen@bk.ru

Научно-технологическая программа Третьего международного форума по нанотехнологиям, проходившего в Москве с 1 по 3 ноября 2010 года, включала восемь направлений: Катализ и химическая промышленность, Нанобиотехнологии, Нанодиагностика, Наноматериалы, Нанотехнологии в медицине, Нанотехнологии для энергетики, Нанофотоника и Наноэлектроника.

*Катализ и химическая промышленность* (сопредседатели: директор Института катализа им. Г.К.Борескова акад. В.Пармон и декан химического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова акад. В.Лунин) – участникам секционного заседания представлена актуальная информация по формированию активных наночастиц металлов в структуре катализаторов восстановительного дехлорирования, конструированию функциональных материалов на базе наноразмерных систем металл–оксид. Рассматривались также вопросы конструирования наноструктурированных катализаторов для переработки растительного сырья и селективного оксидирования метанола, гетерометаллические карбоксилаты палладия как перспективные катализаторы и др. Ряд докладов был посвящен инвестиционным проектам по созданию катализаторов для получения биотоплива, конструированию оборудования для гетерогенного катализа, перспективам развития нанотехнологий для переработки нефти и газа. Участниками заседания был высказан ряд предложений по развитию ТЭК, а также детальному изучению селективного катализа с применением серебряных наночастиц, фор-

мированию до 2030 года новых мощностей малотоннажной газохимии. В частности, в докладе проф. В.Кузнецова (Институт химии и химической технологии СО РАН) в числе наиболее важных приложений наноструктурного катализа отмечались конверсия целлюлозы и лигнина и гидрогенизация глюкозы в сорбител, а также ксилозы в ксилитол.

*Нанобиотехнологии* (сопредседатели: советник РАН акад. Р.Петров и директор Центра "Биоинженерия" РАН акад. К.Скрябин) – представлены сообщения по самосборке пептидных наночастиц, изучению малых молекул, перспективных для терапии астмы, люминесцентных наноалмазов для биомедицинских приложений, клеточных наноструктур противовирусной защиты, оптического биоимиджинга с применением контрастирующих наноагентов, использования лазерно-информационных и сверхкритических технологий. Акад. М.Островский рассмотрел светочувствительные белки, используемые в качестве прообразов фотопереключателей, а также вопросы научного сотрудничества в сфере фотохимии с группами проф. О.Саркисова (Институт химической физики им. Н.Н.Семенова РАН) и акад. М.Кирпичникова (Институт биоорганической химии им. академиков М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова РАН).

*Нанодиагностика* (сопредседатели: директор РНЦ "Курчатовский институт", чл.-кор. РАН М.Ковальчук и проф. Свободного университета Берлина Г.Кайнда) – доклады по перспективам использования дляnano- и биодиагностики оборудования Курчатовского центра синхротронного излучения, возможности применения современной рентгеновской нанодиагностики с импульсным рентгеновским лазером на свободных электронах, электронной микроскопии наноматериалов, сканирующей зондовой микроскопии. Обсуждены также возможности оборудования для наноструктурного анализа, особенности метрологического обеспечения и стандартизации в нанотехнологической сфере, проблемы нанодиагностики промышленных компонентов и функциональных материалов, биотехнологической кристаллографии, применения уникального исследовательского инструмента – Европейского рентгеновского лазера на свободных электронах. В докладе директора ГНЦ "Научно-иссле-



М.Кирпичников

довательский центр по изучению свойств поверхности и вакуума", проф. НИЯУ "МИФИ" П. Тодуа рассмотрены также вопросы и метрологического обеспечения и стандартизации в нанотехнологиях, пилотные российские стандарты в этой сфере.

**Наноматериалы** (сопредседатели: проректор МГУ им. М. В. Ломоносова акад. А.Хохлов и проф. Университета штата Аризона Р.Неманич) – вопросы инвестирования в следующие направления: нанокристаллические алмазные пленки, термические свойства графена при взаимодействии с ИК-эмиссионными источниками излучения, углеродные наноструктуры для конверсии солнечной и термической энергии. На секции представлены новые разработки объемных наноструктурных металлов и сплавов, наноматериалов и приборов на основе полупроводниковых, графеновых и гибридных оболочек. С докладом об исследованиях и применении изделий из графена выступил лауреат Нобелевской премии, проф. Манчестерского университета К.Новоселов. Также обсуждены получение и перспективы применения полимерных композитов, неорганических полимеров, высокоэффективных биосенсоров на основе наноразмерных пленок, гибриды металлических наночастиц, полимерных коллоидов и наноструктурных материалов.

**Нанотехнологии в медицине** (сопредседатели: директор Института эпидемиологии и микробиологии РАМН, акад.

РАМН А.Гинцбург и вице-президент Института рака в Роузвелл Парк, проф. А.Гудков) – доклады по комплексным решениям в сфере генерирования "nanoанти-тел", преимуществам аденоизирующей доставки медицинских препаратов, новым наноконструкциям для доставки полипептидов в мозг, лекарственным препаратам пролонгированного действия на базе рекомбинантных белков, технологиям трансмембранных переноса частиц. Обсуждались генно-терапевтические методы регуляции роста нервных волокон и кровеносных сосудов, новые подходы к конструированию противотуберкулезных вакцин, применение наночастиц для лечения и реабилитации онкологических больных. Дискуссионный формат сессии позволил сфокусировать внимание на перспективах применения наносоединений в медицине, вопросах диагностики с использованием инновационных биоидентификационных технологий, особенностях развития отечественной фармацевтической индустрии на примере производства противогриппозных нановакцин. Детально рассмотрены проекты по комплексной медико-биологической оценке безопасности наноматериалов, степени токсичности углеродных наноструктур.

**Нанотехнологии в энергетике** (сопредседатели: директор Института теплофизики экстремальных состояний Объединенного института высоких температур РАН, акад. В.Фортов и проф. Рочестерского технологического института С.Кандликар) – рассмотрение решения с применением нанотехнологий проблем инновационного и инвестиционного энергетического развития, в частности, теплообменных процессов на микро- и наноуровне, совместимости нанобиоматериалов, роль нанотехнологий в альтернативной энергетике и наномеханике, экстремальное состояние вещества, композиционные и гетерогенные материалы. Обсуждались также степень влияния на свойства нанообъектов поверхностных напряжений, результаты моделирования взаи-



М.Ковальчук

модействия газа и наноструктур, взаимодействие нанокомпозитов в медицинской биотехнологии, особенности конструирования органических гибридных материалов, термомолекулярные реакторы.

**Нанофотоника** (сопредседатели: директор Института лазерной физики (ИЛФ) СО РАН, акад. С. Багаев и директор Центра науки и инжиниринга в наномасштабе Университета Калифорнии в Беркли, проф. З.Чанг) – вопросы инвестирования в разработки по отрицательной рефракции, лазерным нанотехнологиям при изучении материалов, оптическим метаматериалам, состоянию и перспективам развития атомной и квантовой оптики новым лазерно-плазменным нанотехнологиям. В докладе проф. Г.Грачева (ИЛФ СО РАН) подчеркивалось, что коммерциализация лазерно-плазменных технологий позволит сформировать новые сектора рынков лазерного



А.Хохлов



К.Новоселов

оборудования и услуг и создать приоритетные условия для внедрения на российских предприятиях оборудования и технологий для синтеза наноматериалов и наноструктурирования поверхностей.

**Наноэлектроника** (сопредседатели: директор Института физики полупроводников (ИФП) им. А.В.Ржанова СО РАН, акад. А.Асеев и глава сектора нанотехнологий Европейской Комиссии проф. Г.Келм) – вопросы капиталовложений в изучение гетероструктур на InO/N и ZnO нановолокнах для сверхбыстрой электроники, кремниевой наноэлектроники, технологий конструирования флеш-памяти на базе high-k диэлектриков, транспортные свойства носителей заряда в кремниевых наноразмерных по-

левых транзисторах. В ряде докладов затрагивалась проблема конструирования и изучения гибридныхnanoструктурированных солнечных батарей и наноразмерных интегральных схем, комбинаторных подходов к проектированию наноматериалов. Представленные на секции доклады касались также различных аспектов изучения СВЧ-свойств туннельно-резонансных гетероструктур для создания мультифункциональных микросхем и генераторов терагерцового диапазона, процессов осаждения из газовой фазы и методов организации и проведения исследований в ведущих Европейских научных центрах.

В рамках Третьего международного форума по нанотехнологиям состоялся также первый германо-российский симпозиум по наноматериалам «Новые горизонты», на котором обсуждались, в частности, развитие химической наноскопии поверхности и границ раздела, перенос энергии электронного возбуждения в отдельных молекулах, моделирование динамических процессов в единичных оптически детектируемых квантовых точках, конструированиеnanoуправляемых оптических волокон для сверхбыстрой фотоники, магнето- и наноплазмоника для оптических метаматериалов, применение наноструктурированных полупроводниковых материалов для биомедицины, молекулярной сенсорики и оптоэлектроники, принципы и приложения наноматериалов, жидкокристаллических полимеров как матриц для неорганических полупроводниковых наночастиц.

В целом, обобщая материалы форума, можно сделать следующие выводы:

- Одним из результатов недоработки внутригосударственной нормативно-правовой базы и невозможности ее гармонизации в нанотехнологической сфере на межгосударственном уровне являются "патентные войны". Многомиллиардные убытки, понесенные по причине правовых пробелов, внутренних и внешних противоречий в законодательстве, – лишь малая часть тех по-

терь, которые ежегодно несет российская наука. Невозможность в сжатые, регламентированные законодательством сроки обеспечить необходимую правовую защиту большинству разработанных объектов интеллектуальной собственности приводит, в частности, к росту показателей упущеной выгоды как на микроуровне ("предприятие"), так на макроуровне ("регион – государство"). Закупка защищенных патентами дорогостоящих иностранных оборудования и технологий, аналогичных или близких к разработанным в России, но не оформленных надлежащим образом, далеко не всегда может быть обеспечена в необходимом объеме. Это приводит к снижению инновационного потенциала России, падению темпов развития и, как следствие, к ухудшению экономической ситуации.

- Известие о присуждении Нобелевской премии по физике выпускникам МФТИ А.Гейму и К.Новоселову за руководство научной группой в Манчестерском университете по созданию графена, хотя и косвенно, но свидетельствует о высокой в недалеком прошлом конкурентоспособности российского образования. В этой связи выступающие подчеркивали целесообразность приглашения на работу в российские научные инновационные центры в качестве руководителей групп выдающихся ученых-соотечественников из-за рубежа. В частности, в рамках инновационного проекта "Сколково" возможно создание соответствующего специального фонда. Отмечено, что "Сколково" как инфраструктурный проект, предполагает на определенном этапе превращение иннограда в инновационную сеть. Например, открытие филиалов инновационного проекта "Сколково" в Сочи и Нижнем Тагиле, как представляется, будет способствовать привлечению капиталовложений в инфраструктуру регионов и закупке необходимого научного оборудования для полномасштабного развития отечественных научных центров.

Фото: А.Раткин



В.Фортов