

## XV Апрельская международная научная конференция НИУ ВШЭ «Модернизация экономики и общества»

### СЕМИНАР

# Долгосрочное прогнозирование науки, технологий и инноваций:

## ВЫЗОВЫ ДЛЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

2–3 апреля 2014 года



Ключевой темой дискуссий в рамках двухдневного семинара, организованного Институтом статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ, стала национальная система технологического прогнозирования. Процессам ее формирования и функционирования были посвящены заседание Межведомственной комиссии по технологическому прогнозированию, круглый стол и одна из тематических сессий.

Пристальное внимание уделялось инструментам научно-технической и инновационной политики, отраслевым приоритетам научно-технологического развития.

В мероприятии приняли участие представители Минобрнауки и Минэкономразвития России, Российской академии наук, Российской венчурной компании, НИЯУ МИФИ, НИУ ВШЭ, Университета Манчестера (University of Manchester, Великобритания), Университета Оттавы (University of Ottawa, Канада) и многих других российских и зарубежных организаций.



Глеб Никитин,  
первый заместитель Министра промышленности и торговли РФ

## Система долгосрочного технологического прогнозирования: миссия, задачи, проблемы функционирования

Современный этап становления в России национальной системы технологического прогнозирования начался в 2012 г., когда Правительством была поставлена задача ее формирования в целях определения наиболее значимых направлений социально-экономического и научно-технологического развития на долгосрочную перспективу. Базовыми элементами системы являются долгосрочный прогноз научно-технологического развития; перечни приоритетных направлений развития науки и технологий и критических технологий; дорожные карты, разрабатываемые на отраслевом, межотраслевом, региональном и корпоративном уровнях. Управление системой возложено на Межведомственную комиссию (МВК) по технологическому прогнозированию, в которую входят представители Минобрнауки, Минэкономразвития, Минпромторга, других министерств и ведомств, институтов развития, компаний, экспертного сообщества. Активное участие в деятельности комиссии принимает Высшая школа экономики. Поэтому символичным стало проведение очередного заседания МВК в рамках XV Апрельской конференции НИУ ВШЭ.

В своем вступительном слове первый заместитель Министра промышленности и торговли РФ **Глеб Никитин** отметил: «За сравнительно короткий период Межведомственная комиссия превратилась в динамичную коммуникационную площадку. Важным результатом ее деятельности стал прогноз научно-технологического развития до 2030 г., утвержденный Правительством в начале текущего года, где определены области — генераторы подъема традиционных секторов и высокотехнологичных прорывов».

С оценкой Г. Никитина согласен заведующий Лабораторией экономики инноваций ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Йен Майлс** (Ian Miles). По его мнению, система легко воспринимается самыми разными управленческими слоями. Тем не менее предстоит устранить определенный дисбаланс между двумя уровнями Форсайта — изучением широкого спектра вызовов и более углубленными исследованиями отдельных областей.

Ввиду растущей активности в сфере научно-технологического прогнозирования возникла потребность в формировании экспертных площадок, синхронизации прогнозов по методологии и срокам, повышении прозрачности результатов и их интеграции в политический процесс. Первым шагом в данном направлении стало создание экспертной сети отраслевых центров прогнозирования на базе ведущих вузов. Сегодня в ее работе участвуют несколько тысяч организаций и десятки тысяч экспертов. «Существуют разные понимания функций долгосрочного прогноза, — отметил первый проректор НИУ ВШЭ **Леонид Гохберг**, — с одной стороны, его рассматривают как стратегический документ, а с другой — как систему экспертного

взаимодействия, выработки согласованного видения будущего и встраивания прогнозных выводов в практику принятия решений. Нередко эти аспекты противопоставляются, но, вопреки такому ошибочному представлению, они призваны дополнять друг друга».

Отмеченную позицию поддержал заместитель генерального директора ОАО «РВК» **Евгений Кузнецов**. Он рекомендует воспринимать прогноз не просто в качестве директивного руководства, а как основу для эффективного взаимодействия всех заинтересованных сторон, что и наблюдается в ведущих западных странах. Традиционный проектный подход к прогнозированию сегодня теряет эффективность, поскольку не успевает отреагировать на интенсивную смену технологических трендов. Появился термин — «экономика готовности», подразумевающий, что организации отдают приоритет скорости освоения новой среды, а не ее программированию. В глобальном масштабе фокус методов прогнозирования смещается от определения планов к выработке платформенных решений, создающих условия для эффективных коммуникаций. Максимальную доходность демонстрируют не продуктовые или инжиниринговые предприятия, а провайдеры платформенных решений, на основе которых многочисленные игроки смогут реализовать бизнес-проекты. Преимущество от этого очевидно: форсированное развитие ряда секторов экономики без опоры на производство продукции. Аналогичные процессы характерны и для нейронаук, достижения в которых могут обеспечить прогресс мировой экономики на ближайшие 20–30 лет; робототехники, энергетических систем, превентивной медицины. «Соответствующая смена подхода к прогнозированию позволит существенно модернизировать всю систему управления; гибко и интенсивно вовлекать индивидуальных разработчиков в венчурное финансирование», — уверен Е. Кузнецов.

Основные задачи, стоящие перед национальной системой технологического прогнозирования, связаны прежде всего с обеспечением эффективной методологической, организационной и информационной поддержки. Заместитель директора Международного научно-образовательного Форсайт-центра ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Александр Чулок** очертил предметное поле деятельности этой системы: «В ближайшие годы предстоит преодолеть ряд серьезных проблем. Бизнес пока не обладает системным видением будущих технологических горизонтов, а наука слабо отвечает реальному спросу, поэтому так важен баланс спроса и предложения результатов исследований и разработок (ИиР). Следует избегать «распыления» ресурсов, сформировать непротиворечивое информационное поле, улучшить системную координацию между ключевыми министерствами и ведомствами, перейти от тематических приоритетов к проблемно-ориентированным с учетом особенностей институциональной среды, заделов, инфраструктуры. Кроме этого необходимы системный мониторинг глобальных трендов и но-

вых рынков, а также интеграция в международные системы прогнозирования, что будет способствовать ликвидации «белых пятен» в отечественной научно-технологической сфере».

Ведущий эксперт Центра макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования **Дмитрий Белоусов** представил концепцию долгосрочного макроэкономического прогноза научно-технологического развития. Он привел статистические данные, подтверждающие тезис о том, что курс на расширение охвата областей ИиР, претендующих на финансирование, неизбежно приведет к распылению средств. В настоящее время поддержка науки в России сопоставима с ведущими европейскими государствами, однако наблюдается отставание в результативности, как по экспорту высокотехнологичной продукции, так и по доходам от лицензирования. Долгосрочный макроэкономический прогноз позволит избежать модели финансирования «технологий ради технологий» либо «инноваций ради инноваций», возможности которой исчерпаны. «Происходит смена источников экономического роста: «старые» уже не действуют, а новые еще не заработали. Эпоха «дешевых» массовых ресурсов развития завершилась. На следующем этапе прогресс возможен лишь за счет повышения инвестиционной привлекательности отечественной экономики и усиления ее инновационной активности», — полагает Д. Белоусов. Исходя из усложняющегося контекста глобальной инновационной системы, предстоит по-новому позиционироваться на рынках «между Китаем и Европой», концентрировать усилия на ряде прорывных высокотехнологичных проектов.

Имеет значение и степень вовлеченности России в глобальное разделение труда. Выход на рынки инновационной продукции возможен при условии отказа от сложившейся модели «разомкнутой инновационной системы», при которой российские специалисты ограничиваются созданием перспективных разработок, а их продвижением на рынок занимаются глобальные конкуренты, укрепляя тем самым свои позиции.

В докладе Д. Белоусова предложена схема организации национальной системы технологического прогнозирования, ключевым элементом которой станет долгосрочный прогноз научно-технологического развития РФ на период до 2040 г.

Одна из функций системы технологического прогнозирования — устранение информационной асимметрии при формировании экспертных сетей с целью учета интересов государства, бизнеса и университетов в контексте кадрового обеспечения. Об этом напомнил проректор Московского инженерно-физического института **Анатолий Петровский**, указавший, что выполнение программы повышения международной конкурентоспособности вузов «5/100» должно стать следствием их адекватного вклада в реализацию технологических и экономических стратегий.

Система долгосрочного прогнозирования открывает широкие возможности для взаимодействия заинте-

ресованных сторон, вовлечения молодежи и общества в целом. На этот фактор обратил внимание ведущий научный сотрудник Лаборатории исследований науки и технологий ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Озчан Саритас** (Ozcan Saritas). Форсайт-исследования все чаще воспринимаются не как сравнительно автономная деятельность, а как системообразующий процесс. Применительно к современным вызовам это позволяет, например, рассматривать идею «новой промышленной революции» (в частности, развитие трехмерной печати) в более широком контексте, принимая во внимание растущую междисциплинарность исследований, размывание границ между различными секторами и видами экономической деятельности.

Практическое внедрение результатов Прогноза научно-технологического развития России на период до 2030 г., в частности в отраслевых дорожных картах по приоритетным научно-технологическим направлениям, было проиллюстрировано заместителем директора Института нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН **Антоном Максимовым**. Совместно с Высшей школой экономики и технологической платформой «Глубокая переработка углеводородных ресурсов» при поддержке ОАО «Роснано» разработана двухуровневая система дорожных карт для сферы глубокой переработки углеводородов. При их составлении технологии разделялись на три группы с точки зрения перспективности отечественных разработок и рыночного потенциала. Дорожные карты интегрируют все предметные области специализации технологической платформы — нефтепереработку, нефте- и газохимию, катализаторы, тяжелое сырье и др., отражая линейки соответствующих технологий и продуктов, возникшие в данной сфере. Учитывая возникшие в данной сфере вызовы, предстоит произвести ее масштабную модернизацию, которая будет способствовать переходу от экспортно-сырьевой модели к инновационно-инвестиционной и созданию производств продукции высоких уровней переработки по всей технологической цепочке.

Широкую картину практического воплощения результатов технологического прогноза в государственном управлении очертил директор Департамента инновационного развития Минэкономразвития России **Артем Шадрин**. Ощутимый шаг вперед сделан в направлении использования Форсайта при приоритизации исследований, финансируемых из средств бюджета. Интересы бизнеса и видение развития технологий и рынков учтены в федеральной целевой программе «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы», где определены приоритеты прикладных научных исследований на основе предложений технологических платформ. Вместе с тем перспективы развития технологий практически не учитываются в программах высшего образования. Об этом свидетельствует динамика открытия и закрытия кафедр в вузах за прошедшие годы без учета результатов предыдущих технологических прогнозов. Другое «узкое место» в прогнозировании — фокус



на технологиях, а не на рынках, тогда как успешная коммерциализация разработок невозможна без принятия во внимание потенциальных экономических эффектов. Актуальными задачами остаются формирование инновационной инфраструктуры и привлечение внебюджетного финансирования. В этом смысле технологические платформы представляются хорошей стартовой площадкой, однако в дальнейшем потребуются более специализированные структуры, ориентированные на поддержку опытно-конструкторских работ.

Форсайт также дает возможность поставщикам лучше понять перспективные потребности крупных компаний. Однако корпоративные стратегии таких потребителей должны обладать определенной прозрачностью. Для ее обеспечения имеются механизмы, в частности открытие паспортов корпоративных программ инновационного развития. А. Шадрин предложил разработать формат открытого Форсайта, не затрагивающего вопросы коммерческой тайны.

Начальник Департамента Управления Президента РФ по научно-образовательной политике **Геннадий Шепелев** заметил, что «если компании не готовы раскрывать свои планы, технологические платформы просто “повисают в воздухе”». В настоящее время лишь три-четыре платформы способны привлечь внебюджетное софинансирование, в связи с чем встает вопрос о пересмотре принципов организации подобных структур, поскольку системных эффектов технологические платформы пока не дают». Комментируя проблему ограниченной ресурсной обеспеченности в реализации технологических прогнозов, он предложил отдать приоритет тем задачам, которые не потеряют своей актуальности при любых колебаниях мировой конъюнктуры в долгосрочной перспективе.

Позицию Минэкономразвития России по вопросам развития системы технологического прогнозирования и ее роли в формировании научно-технической и инновационной политики представил заместитель директора Департамента инновационного развития Министерства **Павел Рудник**. Он сообщил, что выстраивание нормативно-правовой базы в этой области напрямую связано с ожидающимся принятием до конца текущего года законопроекта «О государственном стратегическом планировании» и правительственного Постановления «О порядке разработки прогноза научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочный период».

Вызовы, которые приходится преодолевать России, во многом характерны и для центральных и восточноевропейских стран. Особенно это касается модели догоняющего развития и недостаточной конкурентоспособности на высокотехнологичных рынках. Сохраняют актуальность низкое качество жизни, «утечка умов», неоптимальное распределение приоритетов и ресурсов между краткосрочными задачами и долгосрочными целями. «В этих условиях научно-техническая и инновационная политика становится важнейшим инструментом

устойчивого развития национальных экономик. Однако ее эффективная реализация невозможна без стратегического консенсуса ключевых стейкхолдеров», — считает представитель Института экономики Венгерской академии наук (Institute of Economics, Hungarian Academy of Sciences) **Аттила Хаваш** (Attila Havas). Так, в Венгрии, которая одной из первых в этом регионе мира реализовала национальный Форсайт, одним из главных барьеров для развития прогнозных исследований являются по-прежнему доминирующий авторитарный стиль управления и ошибочное представление о Форсайте как попытке вернуться к централизованному планированию. Многие европейские исследователи пока не сумели наладить диалог между различными стейкхолдерами «на равных». Другая ошибка — стремление «вслепую» заимствовать опыт стратегических исследований из Западной Европы. Ситуацию можно переломить за счет активной международной Форсайт-кооперации, смены доминирующих установок среди лиц, принимающих решения; привлечения внешних финансовых и интеллектуальных ресурсов.

По-иному устроена американская система прогнозирования. Форсайт и разработка дорожных карт здесь осуществляются децентрализованно, носят информационный характер и не встроены в процесс принятия решений. По словам профессора Университета Манчестера и Технологического университета Джорджии (Georgia Institute of Technology) **Филипа Шапиры** (Philip Shapira): «В данное время в США возрождается интерес к долгосрочным прогнозам, рассматривается вопрос о введении общих правил и системного подхода к этой деятельности. С 2010 г. формируется новый институциональный ландшафт, соответствующий переходу от одних групп технологий к другим. Промышленность ориентируется на разработку и производство легких материалов, автоматизацию производственных процессов, распространение модели открытых инноваций». Вместе с тем сохраняется комплекс сложных проблем: зависимость от фондовой биржи, вертикальная интеграция, сокращение рабочих мест, отсутствие новых драйверов инновационного развития, неблагоприятная экологическая ситуация, усиливающаяся конкуренция со стороны Китая. Действенными мерами могли бы стать институциональные преобразования, объединенные усилия по реализации государственных промышленных программ на всех этапах жизненного цикла инноваций и формирование стратегических партнерств.

## Опыт технологического прогнозирования

В России к настоящему моменту реализованы несколько циклов национального долгосрочного технологического прогноза. Накопленные при этом информационная база и практический опыт позволяют провести определенные сопоставления и сделать соответствующие выводы. Так, в 2011–2013 гг. Высшая школа экономики по заказу

Минобрнауки России актуализировала долгосрочный технологический прогноз на период до 2030 г. при активном участии профильных органов государственной власти. «В исследовании комбинировались два подхода — рыночно-ориентированный (*market pull*), определяющий перспективные рыночные ниши, инновационные продукты и услуги, и технологически-ориентированный (*technology push*), выявляющий необходимые для их реализации научные разработки и инновационные технологии с высоким потенциалом», — отметила научный сотрудник Лаборатории исследований науки и технологий ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Анна Гребенюк**. Усилиями более чем двух тысяч экспертов были выявлены свыше 150 глобальных межотраслевых трендов, сгруппированных по шести ключевым научно-технологическим направлениям. Каждый из них характеризовался с точки зрения времени возникновения, ожидаемых социально-экономических эффектов, сопутствующих потенциальных окон возможностей и угроз. Рекомендации проекта прошли валидацию экспертами Международного консультативного совета Форсайт-центра ИСИЭЗ НИУ ВШЭ<sup>1</sup>, были представлены на международных конференциях, в зарубежных и российских профильных изданиях. Они могут служить пособием для межведомственных рабочих групп, определяющих научно-технологические приоритеты, стать базой для разработки отраслевых стратегий, корректировки федеральных целевых программ, формирования планов научных исследований, создания и актуализации корпоративных программ инновационного развития.

В Высшей школе экономики разработана и апробирована оригинальная методика комплексной оценки Форсайт-исследований. С ее помощью могут вырабатываться рекомендации для заказчиков и исполнителей подобных проектов. Сущность методики и ее практическое применение раскрыла старший научный сотрудник ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Анна Соколова**. Оценка базируется на трех аспектах: идентификации факторов успешной реализации Форсайт-инициатив, изучении их влияния на различные институциональные процессы и анализе этапов выполнения проектов. Методика предусматривает несколько стадий: уточняется тип проекта, формируются логика работ и максимально обширная информационная база, анализируется содержание исследования, проводится комплексное сопоставление с эталонным международным проектом. Она была «протестирована» в ходе подготовки вышеупомянутого долгосрочного прогноза научно-технологического развития — 2030 и обеспечила высокое качество проектных процедур по всем рассматриваемым параметрам.

Опыт отраслевых Форсайт-исследований был рассмотрен на примере космической промышленности и навигации. По мнению научного сотрудника Лаборатории исследований науки и технологий ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Константина Вишневого**, наиболее привлекательной для потребителей характе-

ристической технологий космической навигации станет высокий уровень помехозащищенности, надежности и точности. Перспективными рынками видятся не только военные, но и гражданские сферы применения навигационных устройств — автомобильный, грузовой и общественный транспорт, мультимедиа. Предполагается, что одно навигационное устройство будет принимать сигналы от всех крупнейших навигационных систем — российской ГЛОНАСС, американской GPS, китайской Beidou и европейской Galileo.

Космическая навигация может внести серьезный вклад в решение социальных проблем и вопросов безопасности, поскольку обеспечит непрерывный и эффективный мониторинг зданий и сооружений, контроль за социально незащищенными группами населения.

Разработанная авторами этого исследования методика позволила наладить эффективные коммуникации с российскими и зарубежными участниками, выявить, собрать, структурировать и кодифицировать экспертные знания. «Дорожная карта становится своего рода “навигатором” развития глобальной навигации, учитывающим смежные направления в космической промышленности», — резюмировал К. Вишневецкий.

Представляет интерес британский опыт определения ориентиров в здравоохранении, изложенный **Й. Майлсом**. Для Великобритании эта сфера — одна из приоритетных. На сектор здравоохранения приходится 18% государственных расходов, он обеспечивает работой 1.4 млн чел. и тем самым выступает крупнейшим в стране работодателем. Первые два этапа британского Форсайта (1994–2002 гг.) охватывали практически все сферы жизни. Из-за этого итоговые рекомендации оказались слишком обобщенными и не поддавались интеграции в существующие стратегии и программы. Третий цикл Форсайт-исследований, стартовавший в 2002 г., максимально концентрировался на социально значимых проблемах. Из 15 междисциплинарных проектов четыре относились к здравоохранению: ментальный капитал и психологическое здоровье; проблемы ожирения; нейронауки и медикаменты; инфекционные заболевания. Благодаря участию представителей правительственных организаций Форсайт стал частью интегрированной, межведомственной политики Великобритании. Сегодня в рамках проекта по исследованию проблем ожирения Министерство экологии, сельского хозяйства и продовольствия (Department for Environment, Food and Rural Affairs) изучает питательные свойства продуктов; Министерство здравоохранения (Department of Health) формирует культуру их потребления; а Министерство культуры, массовых коммуникаций и спорта (Department for Culture, Media and Sport) разрабатывает методики для борьбы с лишним весом. «Вместе с тем, — отметил Й. Майлс, — при рассмотрении таких комплексных вопросов, как проблемы ожирения, цели и задачи

<sup>1</sup> В состав совета входят представители ОЭСР, ЮНИДО и ряда других ведущих зарубежных организаций в сфере технологического прогнозирования.

министерств и продовольственных компаний зачастую расходятся».

Актуальность системного долгосрочного видения будущего в области здравоохранения сложно переоценить, ведь на повестке стоят вопросы возникновения новых заболеваний и поиск соответствующих лекарств и методов, определения востребованных медицинских специальностей.

## Национальные и отраслевые приоритеты развития науки и технологий

Формирование приоритетных научно-технологических направлений и перечня критических технологий в России осуществляется с 1996 г. Их актуализация проводится не реже одного раза в четыре года при активном участии НИУ ВШЭ. Перечень критических технологий активно используется при выявлении ключевых научно-технологических областей, формировании федеральных целевых программ, установлении налоговых льгот, определении перспективных направлений научной деятельности в исследовательских организациях и вузах.

Директор Международного научно-образовательного Форсайт-центра ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Александр Соколов** подробно рассказал о системе научно-технологических приоритетов, которая должна базироваться на выводах Прогноза научно-технологического развития России на период до 2030 г., и ее значимости для модернизации отраслей экономики, интеграции науки, образования и реального сектора. При выборе приоритетов учитываются глобальные и национальные вызовы, научно-технологические тренды, возможности, перспективные рынки и прорывные технологии. «В данном направлении предстоит устранить ряд пробелов, в том числе недостаточную ориентированность приоритетов на решение социально-экономических задач и их практическое применение», — заметил А. Соколов.

Ряд докладов был посвящен отраслевым приоритетам в сфере энергетики. «В этой области, — указал директор Института энергетических исследований РАН **Сергей Филиппов**, — базовыми факторами развития являются спрос на топливно-энергетические ресурсы, доступность запасов, уровень научно-технического прогресса, внешние ограничения, политические и институциональные требования и рыночные реалии. Изменились условия развития энергетики: завершился процесс урбанизации и индустриализации, численность населения стабилизировалась, начался постепенный переход к экономике постиндустриального типа. Преображается сама концепция электроснабжения: возрождается индивидуальная генерация, растет доля распределенной генерации в энергетическом балансе». Как следствие, трансформируется характер спроса на электроэнергию: увеличивается удельный вес сферы услуг и домашних хозяйств; повышаются требования к качеству, бесперебойности поставок и стабильности параметров электроэнергии. К перспективным технологическим направлениям

развития централизованной энергетики относятся эффективные и экологичные парогазовые установки на традиционных видах топлива, а также безопасные АЭС нового поколения на уране-235 и быстрых нейтронах. В области распределенной энергетики актуальны преобразование котельных в мини-ТЭЦ; мини- и микрогенерация на базе топливных элементов.

В благоприятности текущего контекста для инновационного развития российского нефтегазового сектора не сомневается ведущий научный сотрудник Лаборатории экономики инноваций ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Томас Тернер** (Thomas Thurner): «Сегодня необходимы инновационные решения для снижения стоимости нефтегазодобычи, в первую очередь на морском шельфе». Ранее из-за длительных производственных циклов нововведения здесь были незначительными и в основном касались усовершенствования существующей техники, транспортировки газа, разработки новых трубопроводов, повышения эффективности и точности разведки нефтяных месторождений, снижения затрат на добычу и т. д. Российским специалистам надо научиться разрабатывать собственные инновационные технологии нефтегазодобычи, а не импортировать их из-за рубежа.

Среди выделенных трендов — рост потребностей в энергоносителях государств, не являющихся членами ОЭСР: их доля в глобальном объеме спроса к 2030 г. достигнет порядка 60%. По мнению докладчика, коренного изменения в структуре потребления не произойдет: основными энергоносителями в 2030 г. останутся газ, нефть и уголь. «На долю возобновляемых источников энергии, гидроэлектроэнергии и атомной энергии к этому времени придется не более 20% общего объема закупок. Ввиду ожидаемого экономического роста до 2020 г. будет динамично расти внутреннее потребление энергоносителей», — прокомментировал Т. Тернер.

По мере увеличения доли развивающихся стран существенно изменится структура потребителей российских нефти и газа. Притом что в 2035 г. возрастет удельный вес Китая — с текущих 3–4% до 20%, доминирующими покупателями российских энергоресурсов все же останутся страны ЕС: на них и в 2035 г. будет приходиться порядка 50% всего российского экспорта нефти и газа. Меняется география добычи полезных ископаемых. Если в 1960-е гг. основными поставщиками были в первую очередь Донбасс и Южный Урал, то через 15–20 лет их место заняла Сибирь. Многообещающим регионом является Сахалин, где производится сжиженный газ; аналогичные заводы создаются во Владивостоке, Мурманске, на Ямале. Преимущество России — в колоссальных запасах качественного угля, который удастся транспортировать на дальние расстояния со сравнительно небольшими издержками.

## Инструменты научно-технической и инновационной политики

Система долгосрочного технологического прогнозирования включает различные инструменты, дей-

ственность которых зависит от многих факторов. Среди них в качестве ключевого аспекта заместитель заведующего Лабораторией исследований науки и технологий ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Дирк Майсснер** (Dirk Meissner) выделил прочную связку между стратегией, производством инноваций, организационной структурой и внешней средой. По его замечанию, для стратегического планирования и организационного управления характерен дисбаланс подходов к разработке инновационных продуктов — пользовательского (ориентированного на потребителей) и исследовательского (фокусирующегося на интересах исследователей и существующих заделов). «Именно от умения найти их оптимальную комбинацию зависит успех либо провал в достижении целей», — уверен Д. Майсснер. Другими распространенными препятствиями к реализации стратегии являются сопротивление сотрудников организаций переменам и слабые коммуникации. Даже крупные компании зачастую испытывают проблемы от слабого взаимодействия между различными подразделениями, ответственными за тот или иной аспект инновационной деятельности. Организационная структура и система стимулов должны адаптироваться под стратегию, и здесь универсальный рецепт в принципе невозможен.

Среди важнейших инструментов прогнозирования — мониторинг зарождающихся технологических трендов. Его значимость сложно переоценить, поскольку быстро меняющийся рыночный и политический контекст требует постоянного и своевременного осознания перемен в самых различных сферах. Систематический анализ явных и неявных тенденций позволяет выявлять «окна возможностей», сгенерировать новые идеи и технологии, тем самым являясь ключом к успешной конкурентоспособности в будущем. На прикладных аспектах этой деятельности сконцентрировался **О. Саритас**: «Результаты тщательного мониторинга позволяют странам и организациям предвидеть будущее, формировать эффективные стратегии и, как следствие, получать конкурентные преимущества. Важно научиться распознавать оригинальные, еще не зафиксированные тренды, скорость их изменений, оценивать истинность или ложность сигналов, отсеивая так называемый “шум”. Мониторинг подобных явлений требует адекватной оценки источников происхождения данных». Носители информации о технологических изменениях многообразны — патентные базы, научные статьи, форумы и др. Так, первые содержат наиболее полную информацию о технологиях, которые уже через несколько лет могут появиться на рынке. С помощью методов Форсайта и построения дорожных карт обеспечивается комплексный анализ колоссальных массивов разрозненных сведений и в итоге структурируется база знаний.

Снизить степень неопределенности при выводе на рынок той или иной разработки — задача метода дорожных карт. С их помощью очерчиваются траектории развития приоритетных направлений — от создания критических технологий до их реализа-

ции. Необходимость разработки дорожных карт отражена в ряде официальных документов, принятых в последние годы. **А. Чулок** видит преимущества этого метода в том, что «как инструмент инновационной политики дорожные карты способствуют систематизации корпоративных и отраслевых стратегий, позволяя увязать вызовы, рынки, продукты, технологии и ИиР в единую временную шкалу; описывают возможные и предпочтительные сценарии развития предметной области. Они отражают как перспективные рыночные сегменты спроса и соответствующие им научно-технологические заделы, так и угрозы, требующие разработки ответных мер. Имплементация дорожных карт на разных уровнях научно-технологической политики позволяет объединять усилия, обобщать мнения ключевых стейкхолдеров и выстраивать систему приоритетов».

В последнее время на первый план в зарубежных и отечественных исследованиях все чаще выходят региональные аспекты инновационного развития. Среди государственных стимулов, ориентированных на регионы, поддержка малого инновационного предпринимательства (создание технопарков, бизнес-инкубаторов, региональных центров инжиниринга, прототипирования, молодежного творчества; специальные образовательные программы и пр.), субсидии пилотным инновационным территориальным кластерам, инструменты институтов развития.

В последние годы Российская венчурная компания оказывает содействие развитию региональных инновационных экосистем, создавая бизнес-катализаторы, центры консалтинга, образовательные программы, информационные порталы территориальных кластеров. С этой же целью в 2012 г. на базе ИСИЭЗ НИУ ВШЭ создана Российская кластерная обсерватория ([www.cluster.hse.ru](http://www.cluster.hse.ru)), регулярно публикующая аналитические материалы, в том числе «Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации».

В программе развития пилотных кластеров активно участвует Центр инновационного развития Москвы, поддерживающий ряд аналогичных проектов. Заместитель директора Центра **Михаил Голанд** обозначил ожидаемые эффекты кластерной стратегии для местных экономик: «Появится возможность сформировать экспертную площадку для обсуждения новых инициатив, согласовывать интересы и меры поддержки на каждом уровне, фокусироваться на тех секторах и проектах, которые в потенциале могут стать региональными драйверами; интегрировать в кластеры наиболее динамичные предприятия». Предполагается, что налаживание партнерства между бизнесом и наукой приведет к росту объема промышленного производства и созданию новых рабочих мест.

Повышенный интерес вызвала тема успешного управления кластерами. Старший научный сотрудник ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Евгений Куценко** поделился результатами опроса представителей 17 кластеров. Полученная информация сопоставлялась с данными европейских исследований, что позволило выделить



как «зоны соответствия», так и резервы кластерного развития в России. Возникла идея о разделении понятий менеджмента (*management*) и управления (*governance*). Под менеджментом понимается планирование, организация, координация и контроль сотрудников специализированной управляющей компании кластера для достижения поставленных целей. Управление, по аналогии с корпоративной моделью, подразумевает взаимодействие между участниками кластера, руководством управляющей компании и другими заинтересованными сторонами.

Как показал анализ, практика менеджмента в России в целом соответствует европейскому опыту. А недостающие компетенции можно относительно легко перенять путем обучения, включения в международные профессиональные ассоциации. Для получения ожидаемого результата Е. Куценко видит необходимым «сбалансировать состав органов управления для большего соответствия составу участников кластера, обеспечить подотчетность управляющей компании высшим органам управления, ввести открытые конкурсные процедуры и формальные критерии отбора проектов, претендующих на государственное финансирование, механизмы вступления в кластер и выхода из него».

Вопрос о том, как воспринимается модель инновационного развития властями российских регионов, прояснила научный сотрудник Университетского колледжа Лондона (University College London, Великобритания) **Имоджен Уэйд** (Imogen Wade): «Несмотря на популярность слов “инновации” и “модернизация”, в правительственных документах они встречаются гораздо реже (примерно в одном проценте из всей их совокупности). Хотя из-за частого употребления понятия “инновации” возникает опасность его выхолащивания, реальный прогресс в данной сфере все же отмечается». И. Уэйд представила обзор различных инструментов региональной инновационной политики.

Важным информационным показателем инновационной деятельности служит производство научных публикаций в российских городах. Притом что имеется довольно обширная литература, освещающая вопросы публикационной активности в России, исследований на региональном уровне крайне мало. Ведущий научный сотрудник ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Юлия Маркова** проанализировала географическую структуру публикационной активности российских ученых в международных журналах, проиндексированных в базе данных Web of Science в 1990–2012 гг.

Реальная картина показывает, что в двух основных научных центрах — Москве и Санкт-Петербурге — публикационная активность стагнирует. Если научные организации последнего еще демонстрируют слабую позитивную динамику, то в столице они не сумели выйти на положительную траекторию. Благодаря колоссальной концентрации ресурсов Москва производит максимальное число российских публикаций в международных научных журналах, тем не менее на фоне других городов ее показатели не изменяются. Позитивные тренды наблюдаются в таких крупных научных центрах, как Новосибирск,

Екатеринбург, Нижний Новгород, а также в наукоградах — Дубне, Черноголовке, Троицке и др.

В дальнейшем планируется протестировать влияние на международную публикационную активность различных факторов, включая количество специалистов, занятых в ИиР, валовые затраты на эту деятельность, качество человеческого капитала, технологическую базу и пр.

## Инновационная активность научных организаций и компаний

Интенсивность инновационной деятельности во многом зависит от мотивированности ее участников. Сравнительный анализ возможностей государственных и негосударственных организаций в этом плане представил научный сотрудник Лаборатории экономики инноваций ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Станислав Заиченко**. Несмотря на определенные ограничения в репрезентативности выборки (обследование охватило около 1000 научных организаций за исключением вузов и институтов РАН), выявились четкие закономерности. Так, научно-технологическая активность зависит от размеров организации, юридического статуса, способности привлекать ресурсы. В этом смысле государственные организации имеют преимущества по многим показателям. Для них открыто больше возможностей в привлечении финансирования и квалифицированных специалистов. Однако по ряду вопросов трудности испытывают и государственные, и негосударственные научные организации. Это касается способности производить и передавать знания. Препятствиями к их созданию выступают прежде всего нехватка научных кадров, дефицит современного оборудования и низкий спрос на инновационную продукцию. В свою очередь, передача знаний затруднительна из-за высоких экономических рисков внедрения, недостатка средств у заказчиков, административных барьеров, неразвитой институциональной среды.

Научный сотрудник Лаборатории экономики инноваций ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Виталий Рудь** представил результаты эмпирического исследования стратегий инновационного поведения бизнеса, полученные в период с 2002 по 2012 г. Оценивались факторы, вовлекающие предприятия в инновационную деятельность, ее интенсивность, эффективность затрат на инновации, влияние объемов производства инновационной продукции на общую производительность компании. Учитывались тип собственности, вид экономической деятельности, уровень концентрации промышленного производства, затраты на науку в регионе и др.

Подтвердился тезис о том, что крупные компании в целом более продуктивны и восприимчивы к инновациям, обладают более широкими возможностями. Однако производство инновационной продукции практически не влияет на суммарную производительность, поскольку имеет минимальный вес в общем объеме продаж. Чем масштабнее компания, тем вероятнее, что она прибегнет к разработке новых продуктов. Исходя из порогового значения численности сотрудников 400 человек,



превышение которого позволяет причислить предприятие к крупному, примерно треть таких компаний относятся к инновационным. Тем не менее, если использовать другое пороговое значение, общие показатели инновационной активности будут кардинально отличаться. Заметную роль в ее усилении играют внешние инвестиции: при росте суммарного финансирования на 1% затраты на инновации возрастают на 1.6%. Наиболее действенным в плане увеличения продаж инновационной продукции является выполнение собственных ИиР, но это требует определенных ресурсов и компетенций. Таким образом, многие компании, приобретая готовое оборудование, получают лишь краткосрочные преимущества.

Согласно мировой практике, на прирост общих продаж в наибольшей степени влияют коммерциализированные разработки в виде конкурентоспособной продукции. В России тем не менее реализация последней вносит значительно меньший вклад в общую производительность бизнеса в сравнении с инвестициями в физический капитал. «Поэтому до сих пор в нашей стране неинновационное, экстенсивное развитие выгоднее, чем инновационное. Что касается секторов, их можно считать наукоемкими лишь с позиций доли предприятий, занятых инновациями. Значительных вариаций в интенсивности и эффективности инновационной деятельности между «высокотехнологичными» и «низкотехнологичными» категориями не наблюдается. Это иллюстрирует высокую инерционность российской инновационной системы, и не стоит ожидать быстрых эффектов даже от продвинутых мер», — уточнил В. Рудь.

Как рассмотренные модели поведения игроков влияют на взаимодействие между ними? Исследование, представленное заместителем генерального директора Межведомственного аналитического центра **Юрием Симачевым**, свидетельствует, что интенсивность кооперации в отраслевом разрезе весьма неоднородна и определяется разными факторами. Несмотря на бесспорную выгодность партнерской синергии как для науки, так и бизнеса, серьезным препятствием к ее достижению являются различие целей и ограниченное понимание перспектив. Так, размер, бэкграунд, динамика развития, масштаб проводимых ИиР и новизна производимой продукции повышают привлекательность компании для потенциальных партнеров. Вместе с тем недостаточная информированность предпринимателей о перспективных разработках, неэффективный менеджмент и неразвитая технологическая база научных организаций, слабое государственное стимулирование способны воздвигнуть «стену» для выстраивания кооперации. Степень восприимчивости бизнеса к внешним научно-техническим разработкам зависит от его корпоративной инновационной системы, которая может быть организована по исследовательской либо инновационной модели. Первая ориентирована на взаимодействие с фундаментальной наукой и предполагает наличие внутрикорпоративной исследовательской инфраструктуры; вторая «заточена» на работу с продукцией «под ключ», для

этого подобной инфраструктуры не требуется. В России традиционно максимальную инновационную активность демонстрируют компании химической отрасли и машиностроения. А внешних контрагентов в основном привлекают предприятия нефтегазового сектора и металлургии.

Что касается механизмов стимулирования, то к наиболее влиятельным относятся: Постановление № 218 о субсидировании комплексных проектов, программы инновационного развития компаний с государственным участием, амортизационная премия, освобождение от НДС по импорту оборудования и полуторакратное списание расходов на ИиР. Они имеют значение для небольших финансово устойчивых предприятий, оказывая им реальную поддержку.

Кооперация с иностранными производителями создает благоприятную основу для перетока знаний, передачи лучших практик и налаживания экспорта. В отношении действенности прямой либо косвенной поддержки Ю. Симачев считает: «Нельзя однозначно говорить о том, что та или иная форма эффективнее. С одной стороны, налоговая льгота привлекательна своей доступностью и простотой администрирования, а с другой — ее преимущества нивелируются временными и иными затратами на подготовку и экспертизу отчетов. Не каждая организация может претендовать и на грантовое финансирование, которое предоставляется лишь при наличии определенных заделов. Для предприятий, не имеющих достаточной доходности, крайне важно получить ресурсы в виде субсидирования на ранней стадии».

Показателен пример внедрения инновационных стратегий западными высокотехнологичными компаниями. Их доходность стала предметом анализа, проведенного заведующим Лабораторией исследований науки и технологий ИСИЭЗ НИУ ВШЭ и профессором Университета Оттавы **Джонатаном Линтоном** (Jonathan Linton). С точки зрения современных финансовых теорий довольно сложно оценить, какие ИиР необходимы компании для поддержания высокой конкурентоспособности. Например, недооцененной осталась добавочная стоимость, сгенерированная появлением транзисторов в электронной промышленности. «Обычно в фокусе финансовых аналитиков оказывается лишь этап реализации продукта, а стадии исследований уделяется недостаточное внимание. Соответственно, недооценивается стоимость компании, которая может повыситься в результате успешных ИиР. Оценить эту деятельность сложно, поскольку речь идет о производстве знаний, а не материальных продуктов. Возникают многочисленные неопределенности, которые невозможно изучить современными инструментами финансового анализа. Здесь присутствуют риски, которые тем не менее обладают скрытым рыночным потенциалом», — отметил Дж. Линтон. Он предложил оценивать ИиР при помощи метода реальных опционов, который рассматривает неопределенность как позитивный фактор, способный повысить прибыльность проекта. При этом динамика стоимости описывается как «случайное блуждание» (*random walk*). Она может резко

повыситься в случае государственной поддержки либо успешного испытания опытного образца и понизиться при неудачной эксплуатации продукции и негативных отзывах потребителей. В настоящее время разрабатываются новые методики, позволяющие точнее фиксировать подобные колебания стоимости компании. Дж. Линтон опирается на собственный опыт изучения динамики стоимости свыше 370 американских небольших высокотехнологических компаний. По его убеждению, стандартное гауссовское распределение подходит для оценки стоимости предприятия в «спокойные» времена. Если же ведутся активные исследования, для анализа стоимости следует использовать комбинацию нормального и степенного распределений.

Должно ли государство вкладывать основную массу бюджетных средств в низкорисковые, но

малоприбыльные проекты, а высокорисковые, но потенциально доходные финансировать по остаточному принципу? Дж. Линтон полагает, что «инвестируя в инновации, следует делать ставку не на отдельные инициативы, а на “портфель” в целом. Именно от государства ожидается поддержка долгосрочных высокорисковых проектов, тогда как финансирование низкорисковых — прерогатива частного сектора».

\*\*\*

Двухдневная программа мероприятия в целом оказалась весьма насыщенной, а выступления и дискуссии с участием ведущих экспертов позволили составить четкое представление об инновационных процессах на разных уровнях и обменяться ценным опытом.

*Текст — Сергей Бредихин, Анастасия Еделькина, Максим Коцемир, Евгений Куценко, Любовь Матич, Владимир Месропян, Ядвига Радомирова, Виталий Рудь.*

*Фото — пресс-служба НИУ ВШЭ*

## XV HSE April International Academic Conference on Economic and Social Development

### Workshop

# Long-term Science, Technology and Innovation Foresight: Challenges to S&T Policy

April 2–3, 2014

### Abstract

The two-day workshop held by the HSE Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge consisted of a meeting of the Interdepartmental Commission on Technology Foresight, a round table and four thematic sessions. The participants discussed issues concerning the creation of a national S&T Foresight system, sectoral science and technology (S&T) priorities and STI policy tools. Presentations were made by representatives of the University of Manchester (UK), Georgia Institute of Technology (USA), University of Ottawa (Canada), Hungarian Academy of Sciences, University College London (UK), RF Ministry of Education and Science, RF Ministry of Economic Development, RAS Energy Research Institute, the Centre for Macroeconomic Analysis and Short-term Forecasting, Moscow Innovation Development Centre, Higher School of Economics and many other organizations.

Experts agreed that the results of the Russian long-term S&T Foresight 2030, approved by the Russian Government in January 2014, should not only be perceived as a guidance document but more as a basis for effective cooperation between stakeholders. Such an approach would allow a consistent vision to be created and allow for coordinated actions to implement the vision. It is necessary to shift to platform-based solutions for innovative answers to problems that allow flexibility to change the product line, increase strategic depth of the forecast and avoid frequent adjustments to it. In addition, participants noted the need for a more active involvement of business in the Foresight studies. They proposed an ‘open’ format of Foresight studies that does not involve issues of trade secrets, and outlined suggestions for fostering S&T cooperation between companies, universities and research organizations.