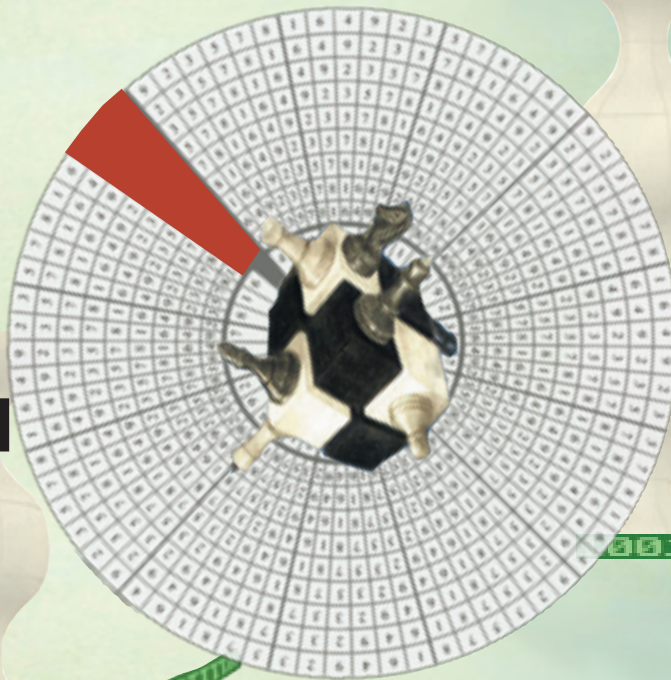


ПРОГНОЗ ПЕРСПЕКТИВ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КЛЮЧЕВЫХ СЕКТОРОВ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ*

БУДУЩИЕ ЗАДАЧИ



А.А. Чулок

Статья освещает некоторые результаты долгосрочного прогноза технологического развития ключевых секторов экономики России, полученные в 2007–2008 гг. За последние три года произошла существенная активизация деятельности заинтересованных министерств и ведомств по подготовке и принятию документов, определяющих долгосрочные перспективы развития страны, в частности на базе методологии Форсайта. Соответствующие проекты осуществляли Министерство образования и науки РФ (прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочную перспективу, включая макроэкономический, научно-технологический и отраслевой блоки), Министерство промышленности и торговли РФ (энергетика, химия и металлургия), Министерство связи

и массовых коммуникаций РФ (информационно-коммуникационные технологии), ГК «Роснано» (нанотехнологии), Российская академия наук (прогноз развития фундаментальной науки), различные региональные ведомства и институты. Подобные инициативы государства, по сути, завершают 20-летний период простоя в формировании долгосрочных научно-технологических прогнозов и позволяют перейти от раннего этапа прогнозирования, когда основное внимание уделялось научно-технической сфере (характерный пример — комплексные программы научно-технического прогресса СССР), к третьему, современному, этапу, когда акцент смещается на социально ориентированные прогнозы [Cagnin, Scapolo, 2007; Georghiou, 1997, 2003; Martin, 2001; Miles et al., 2003].

* Статья подготовлена по материалам исследований Межведомственного аналитического центра (МАЦ) в рамках проекта «Долгосрочный прогноз научно-технологического развития РФ до 2025 года», выполненного по заказу Минобрнауки России и Роснауки.

Одной из центральных задач упомянутых проектов стало определение ключевых направлений научно-технологического прогресса в важнейших секторах российской экономики с учетом стратегических социально-экономических целей, перехода экономики России на инновационный путь развития и достижения значений целевых параметров, установленных в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. (КДР). Решение этой задачи предполагает выявление принципиальных проблем, существующих в секторах, оценку и характеристику спроса бизнеса на технологическую модернизацию, постановку конечных целей и индикаторов модернизации на долгосрочную перспективу, а также наличие возможных заделов. Учитывая большой объем полученных результатов, в данной статье мы рассмотрим только отдельные итоги первого цикла прогноза¹, когда еще не учитывалось влияние мирового финансово-экономического кризиса на экономику страны.

Методика исследования

В рамках отраслевого блока была разработана специальная методика, вобравшая в себя передовой международный опыт проведения отраслевых и корпоративных прогнозов и Форсайтов и адаптированная к российской специфике [Aichholzer, 2000; Cameron, Georghiou et al., 2006; Cuhls, 2001]. Цели работы обусловили необходимость взаимоувязки на уровне блока классификаторов, применяемых двумя другими блоками, — макроэкономического прогноза (укрупненный ОКВЭД) и научно-технологического прогноза (научно-технические направления). В частности, в составе отраслевого блока были выделены следующие базовые сектора экономики: энергетика и энергомашиностроение; транспорт; космос; авиация; гражданское судостроение; информационно-коммуникационные технологии; оборонно-промышленный комплекс; машиностроение; металлургия; фармацевтика и биопродукты.

Для сбора информации применялись такие методы, как анкетные опросы, углубленные интервью, фокус-группы и круглые столы. В ходе проекта был сформирован многоуровневый пул экспертов, куда входили отраслевые эксперты, эксперты со стороны бизнеса (руководители департаментов стратегического развития компаний, маркетологи, главные инженеры и технологи), представители научных организаций, эксперты-синтетика, осуществляющие сборку и сводку получаемой информации. Одной из трудностей реализации подобного рода исследований является определение респондента, т. е. конкретного специалиста или «метареспондента» (организации), который мог бы выступить в качестве

объекта опроса. Для ее преодоления в рамках цепочки создания конечного продукта (услуги) сектора выделялись соответствующие области, или звенья, в которых аккумулируется (формируется) информация, необходимая для решения поставленных задач². Пример такой цепочки по сектору информационно-коммуникационных технологий предложен на рис. 1. Во время первого цикла проекта с применением этого метода был осуществлен поиск как агентов технологического роста и модернизации в секторе, так и очагов возникновения новых бизнесов, рынков и ниш.

Также были выявлены компании и организации, в наибольшей степени отвечающие целям и задачам опросов. Взаимодействие с бизнесом наиболее активно происходило через комиссии Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП): с их участием было проведено три раунда обследований.

Эмпирическая база проекта состояла из нескольких составляющих.

Во-первых, это собственно результаты опросов руководителей крупнейших частных и государственных компаний, организованных в рамках трех раундов по панели РСПП. Всего было опрошено более 500 организаций, уровень отклика составил примерно 20%. В процессе углубленных интервью (порядка 15) задавались неформализованные вопросы и проверялись пилотные версии анкет. Кроме того, на различных этапах работы использовались результаты опросов отраслевых экспертов, которые приняли участие еще и в углубленных неформализованных интервью и анкетных опросах (3–5 экспертов по каждому сектору).

Во-вторых, варианты формировались на основе всех документов, определявших долгосрочную стратегию модернизации экономики и ее секторов, в частности КДР и отраслевых стратегий, которые были в наличии на момент исследования; на микроэкономическом уровне были проанализированы имевшиеся стратегии инновационного развития крупнейших компаний.

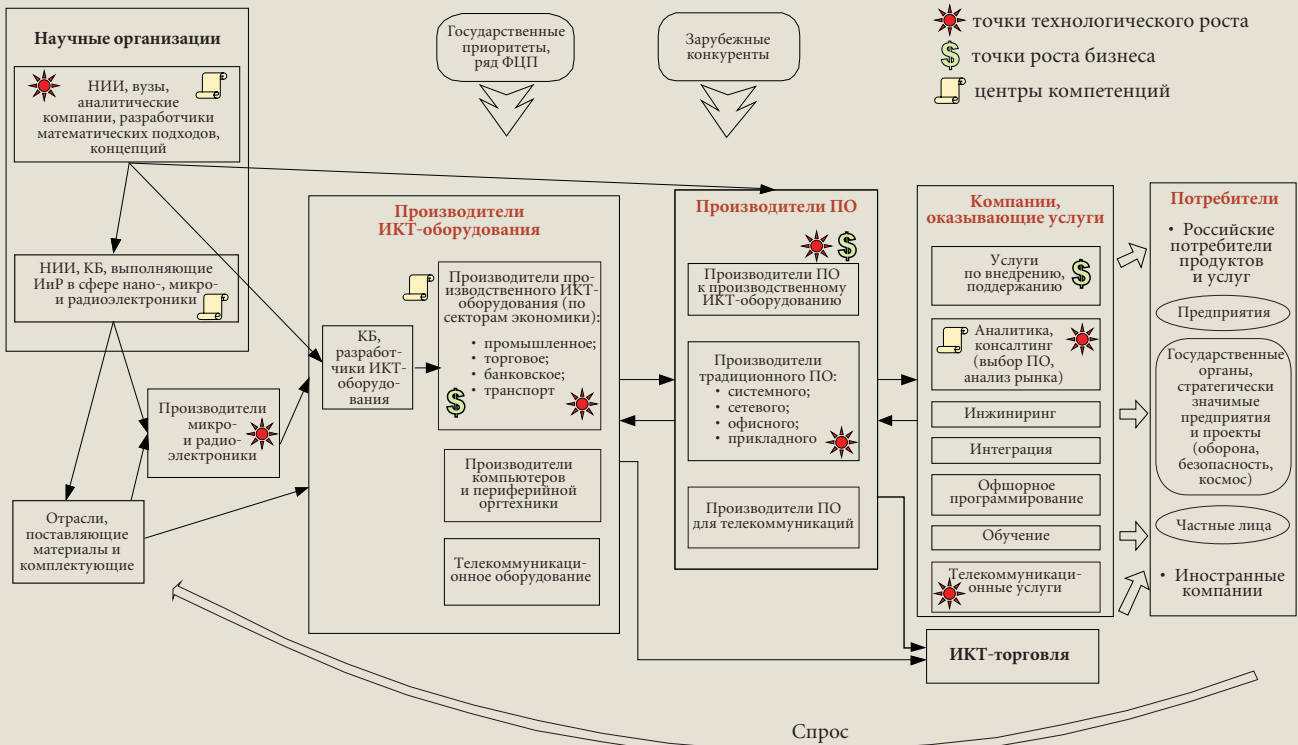
Наконец, в-третьих, отдельный блок эмпирических данных представлял собой итоги работы других участников Форсайта: макроэкономический блок предоставил основные параметры разрабатываемых им сценариев, научно-технологический — сведения, полученные после опросов научного сообщества по методу Дельфи (были получены данные по почти 800 технологиям, сгруппированным по 10 научно-техническим направлениям, которые в дальнейшем были переформатированы в разрезе секторов).

Кроме того, в работе использовались результаты опросов предприятий промышленности, выполненных МАЦ по другим проектам, в частности данные обследования порядка 1000 промышленных предприятий по вопросам инноваций [Засимова и др., 2008].

¹ При формировании прогноза активно использовались программные документы и планы Правительства Российской Федерации, министерств, ведомств, крупных компаний, материалы стратегий развития отдельных отраслей, разработанные Минпромторгом России, Минкомсвязи России, Российской академией наук, Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Международным энергетическим агентством (МЭА); а также прогнозные исследования российских и международных экспертных организаций.

² Реально обладать требуемой информацией могут все участники цепочки, однако аккумулирование этой информации происходит только на некоторых этапах создания конечного продукта (услуги) сектора, в силу чего соответствующие звенья цепочки рассматриваются в качестве «центров компетенций».

Рис. 1. Цепочка создания конечного продукта (услуги) для сектора информационных и коммуникационных технологий (ИКТ)



Источник: совместная презентация корпорации «Метасинтез» и Межведомственного аналитического центра на семинаре «Перспективы и сценарии долгосрочного развития российского сектора ИКТ», МАЦ, 2008.

Схема работы по каждому сектору (комплексу) приведена на рис. 2.

Ключевые результаты

Проведенный в рамках отраслевого блока анализ показал, что одна из главных проблем — существенное отставание уровня технологического развития российских компаний от мировых лидеров. В первую очередь это обусловлено сложившейся системой воспроизводства технологической многоукладности отечественной экономики с ярко выраженным преобладанием производств с отсталыми технологическими укладами. Об аналогичном отставании используемых практически во всех секторах базовых технологий говорят данные, полученные в ходе опросов и углубленных интервью. Соответствующий временной разрыв, за редким исключением³, эксперты оценивают в 10–15 лет.

Участие российских секторов в основных мировых тенденциях также весьма маловероятно — даже в тех сферах, где, по мнению экспертов, у России есть хотя бы небольшие шансы занять ту или иную нишу на мировом рынке в ближайшие 10–15 лет. Так, итоги анализа в отношении возможности вовлечения России в наиболее значимые зарубежные тренды в авиастроении представлены в табл. 1⁴.

До сих пор актуальным остается вопрос несоответствия предложения технологий со стороны российского сектора исследований и разработок потребностям компаний в технологической модернизации. Российский бизнес все больше ориентируется либо на свою внутрифирменную науку, которая осуществляет доводку импортных технологий до конкретных нужд компании, либо на иностранные организации. Российская наука, со своей стороны, демонстрирует сильную неоднородность: наиболее конкурентоспособная ее часть уже давно интегрирована в мировые цепочки и сотрудничает преимущественно с зарубежными предприятиями; другая пытается найти заказы у российских компаний, но не готова подстраиваться под их потребности или отвечать их запросам. В результате разрыв между отечественным бизнесом и наукой становится все существеннее. В связи с этим принципиальное значение приобретает анализ отложенного (перспективного) спроса компаний на технологии и способности его удовлетворения за счет отечественных научных организаций. Большинство эмпирических работ ограничивается констатацией того, что такой спрос необходимо изучать или что его наличие возможно. Некоторые итоги проекта позволили более детально рассмотреть подобные моменты.

Подтверждением наличия отложенного спроса на технологии и технологическое перевооружение по

³ Эксперты отмечают, что, например, в секторе ИКТ у России по ряду направлений есть неплохие шансы выйти на мировой рынок, в частности в области тонкопленочных технологий солнечных батарей, технологий транзисторов КМОП (комплементарные полевые транзисторы) и др. Но это лишь единичные примеры.

⁴ Интересный обзор тенденций развития авиастроения представлен в статье [Бойкова, Гаврилов, Гавриличева, 2009].

Рис. 2. Содержательная модель работы по сектору



состоянию на середину 2008 г. является тот факт, что многие компании имели планы по технологической модернизации; для определения оптимальных стратегий и вариантов такой модернизации привлекались специализированные организации и проводился технологический аудит. Однако представители деловых кругов не всегда способны оценить эффекты от внедрения новых технологий, что, вероятно, говорит об отсутствии детальной проработки различных вариантов технологических решений. Многие респонденты в ходе углубленных интервью не смогли рассказать о существующих технологических развилках и ключевых проблемах компаний. Это, в свою очередь, свидетельствует о спорадическом характере инновационного процесса в компаниях. Наконец, сравнительно невелика доля предприятий, собирающихся менять базовые технологии производства, так как подавляющему большинству они позволяют производить конкурентоспособную продукцию (по крайней мере, в среднесрочной перспективе). Подобная консервация представляет собой скрытую угрозу: замена на аналогичное оборудование может означать сохранение отставания на один или даже два технологических уклада еще на пять–семь лет. Все вышеперечисленное еще раз подчеркивает важность участия бизнес-сообщества в принятии решений о технологическом облике сектора, с тем чтобы из игрока, потребляющего результаты исследований и разработок (ИиР), оно превратилось в формирующего спрос на них.

Опрос средних и крупных предприятий ключевых секторов экономики, проведенный МАЦ

в 2005 г., показывает, что потенциал для указанных изменений существует [Засимова и др., 2008]. Так, в среднем по выборке расходы на ИиР составляют примерно 1.3% от выручки, но руководители предприятий полагают, что для обеспечения конкурентоспособности следовало бы тратить на эти цели порядка 8%. Можно утверждать, что российский бизнес осознает необходимость существенного повышения уровня затрат на ИиР, но способы удовлетворения и направления реализации такого спроса вызывают озабоченность.

Рассмотрим итоги обследований бизнеса на примере сектора ИКТ. В соответствии с результатами многих эмпирических обследований уровень осведомленности респондентов о перспективных отечественных технологиях довольно низок, одновременно это является одним из наиболее часто упоминаемых факторов, препятствующих расширению спроса промышленных компаний на научные разработки (табл. 2).

Группа технологий, по которым ожидания науки и бизнеса совпадают, сравнительно невелика. В нее, в частности, входят: «одноразовые картриджи для водородных топливных элементов, используемых в сотовых телефонах, ноутбуках и другой электронике» (бизнес ожидает получить технологию до 2015 г., а наука готова предоставить к 2013 г.); «справочные системы и сервисы, использующие технологии геопозиционирования» (возможно, появятся в 2016 г., к этому же времени их ждет бизнес); «системы распознавания слитной речи без настройки на голос диктора, позволяющие преобразовывать аудиоинформацию в текст с заданной точностью» и «технологии логиче-

Табл. 1. Основные мировые тенденции и степень участия в них российской авиационной промышленности

Мировая тенденция	Возможность участия России
Внедрение цифровых технологий навигации	Состояние приборостроительной промышленности в России позволяет частично оснащать необходимыми средствами автоматизации как воздушные суда, так и наземные объекты. При этом по отношению к уровню ведущих мировых производителей отечественное приборное оборудование по некоторым показателям (например, по массовым характеристикам) находится в невыгодном положении. Чтобы соответствовать специфическим требованиям к составу приборного оборудования со стороны зарубежных заказчиков и сертификационных органов, авиапроизводители будут вынуждены устанавливать импортные комплектующие
Использование широкофюзеляжных магистральных воздушных судов (ВС)	В ближайшей перспективе российская авиапромышленность не планирует производить новые магистральные широкофюзеляжные самолеты. Предполагается, что потребности как мирового, так и внутреннего российского рынка в технике такого класса будут удовлетворяться за счет закупок у ведущих мировых производителей (компаний Boeing и Airbus)
Улучшение расходных характеристик ВС. Совершенствование акустических и эмиссионных показателей	Вопрос улучшения расходных и экологических характеристик в первую очередь связан с производством современных силовых установок. В настоящее время российским двигателестроительным комплексом выпускается лишь два конкурентоспособных двигателя для самолетов гражданской авиации — ПС-90А и SaM-146, причем последний является совместным проектом с французской компанией Snecma Moteurs. Все остальные модели относятся к разработкам предыдущего поколения. В среднесрочной перспективе планируется создание двигателя нового поколения на основе современных разработок и технологической базы. Повышение топливной экономичности и экологических показателей, связанное с освоением производства ВС на базе альтернативных аэродинамических схем, является объектом многолетних исследований ведущих специализированных научных организаций РФ (прежде всего ЦАГИ). Практическая реализация накопленного в данном направлении опыта возможна в отдаленной перспективе и связана с проблемой технологического совершенствования авиастроительной отрасли. Привлекательным вариантом является возможность использования силовых установок иностранных производителей при проектировании новых типов ВС
Снижение временных и материальных затрат на техническое обслуживание и ремонт	Существующие системы послепродажного обслуживания российской авиатехники по своей эффективности далеки от аналогичных подразделений западных компаний. Прежде всего это касается оперативности их функционирования, а также контроля качества работ и комплектующих
Совершенствование ресурсных характеристик	Подавляющее большинство моделей современной российской коммерческой авиатехники выполнено по классической аэродинамической схеме с применением конструктивных решений, характерных для 1970–1980-х гг. Типичными материалами российской авиатехники являются традиционные дюраль и высоколегированная сталь, композиционные материалы используются лишь для неотвественных конструкций и интерьера. В такой ситуации ресурсные характеристики могут быть обеспечены только за счет рационально спроектированной конструкции и сильно зависят от решений для конкретного типа ВС. Средний уровень ресурса отечественной техники составляет 60 тыс. летных часов. Дальнейшее совершенствование ресурсных характеристик планера в данном направлении, скорее всего, неэффективно. Перспективные проекты отечественных ВС, такие как SSJ-100 и БСМС, подразумевают расширение области применения высокотехнологичных материалов и, как следствие, новых типов конструкций, что позволяет ожидать достижения конкурентоспособных ресурсных характеристик (75 тыс. летных часов)

ской обработки информации, базирующиеся на выявлении и использовании причинно-следственных связей» (2019 и 2018 г. соответственно). В целом стоит отметить, что по большинству технологий ожидания бизнеса сильно смещены в сторону сегодняшнего дня при существенной разбалансировке по срокам. При этом в подавляющее большинство представленных технологий бизнес вкладываться не готов: в ходе анкетного опроса и углубленных интервью представители компаний говорили, что «лучше подождут, пока технология или продукт появятся на открытом рынке и будут доступны для приобретения». Компании изъявили желание участвовать в рамках частно-государственного партнерства в разработке лишь двух технологий.

Похожая ситуация наблюдается и в других секторах: например, в энергетике бизнес согласен

совместно с государством финансировать всего три из двенадцати технологий, в которых он заинтересован⁵, в транспортном секторе — ни одной (причем ни самостоятельно, ни совместно с государством)⁶. Форсированная разработка или приобретение представляются возможными в отношении технологий, являющихся стратегическими для страны и представляющих интерес и для государства, и для бизнеса.

Важной функцией Форсайта является обеспечение коммуникационных связей между ключевыми участниками процесса — наукой, бизнесом и государством. С этих позиций выстраиваемые в рамках проекта коммуникационные связи между наукой и бизнесом могут позволить им увидеть друг друга и взаимно адаптировать свои требования и возможности.

⁵ Для итоговой оценки было представлено 35 технологий, в отношении 12 из них бизнес выразил заинтересованность.

⁶ Для итоговой оценки было представлено 19 технологий, в отношении 11 из них бизнес выразил заинтересованность.

Табл. 2. Перспективные технологии ИКТ: осведомленность бизнеса, спрос и предложение, форматы возможного участия в разработке

Основные категории / технологии	Степень важности*	Спрос бизнеса**	Предложение науки***	Формат участия бизнеса
Новые материалы. Комплектующие, датчики				
Одноразовые картриджи для водородных топливных элементов, используемых в сотовых телефонах, ноутбуках и другой электронике	82.5	2009–2015	2013	Будет ждать появления на рынке
Материалы для систем связи, в том числе для волоконной оптики	82.5	2009–2015	2016	Частно-государственное партнерство
Разработка компактных источников энергии для долговременного (недели, месяцы) питания цифровых устройств массового применения	61.9	2009–2015	2018	Будет ждать появления на рынке
Полимерные материалы для устройств памяти, переключателей, записи информации, детекторов, дисплеев, фильтров (оптических, мультипликационных, голографических), изоляторов, молекулярных устройств и микромашин	60.4	2009–2015	2021	Частно-государственное партнерство
Гибкие видеомониторы / мини-видеомониторы для диагностического оборудования	59.1	2009–2015	2021	Будет ждать появления на рынке
Моделирование наноприборов (нанотранзисторов и др.) для ультра-БИС с нормами проектирования в диапазоне суб-20 нм	68.2	2009–2015	2023	Будет ждать появления на рынке
Системы и средства коммуникаций и передачи данных				
Системы электронных торгов и электронной торговли	61.1	2009–2015	2015	Будет ждать появления на рынке
Широкое распространение систем определения положения людей или объектов на местности с высокой степенью точности (1–10 м)	85.8	2009–2015	2016	Будет ждать появления на рынке
Справочные системы и сервисы, использующие технологии геопозиционирования	84.2	2009–2015	2016	Будет ждать появления на рынке
Технологии, предусматривающие интеграцию услуг, предоставляемых через Интернет, в процессы деятельности организаций	59.1	2009–2015	2016	Будет ждать появления на рынке
Спутниковые системы телевизионного вещания и сети широкополосных мультисервисных услуг	63.4	2009–2015	2017	Будет ждать появления на рынке
Широкополосные беспроводные сети со скоростью не менее 100 Мбит/с. и соответствующие мультисервисные услуги	73.5	2009–2015	2017	Будет ждать появления на рынке
Оборудование для передачи широкополосного цифрового сигнала по сетям электропитания	39.1	2009–2015	2018	Будет ждать появления на рынке
Web-технологии для электронного взаимодействия по более чем 50% документов, подаваемых гражданами в органы государственного и муниципального управления	77.3	2009–2015	2018	Будет ждать появления на рынке
Широкое распространение коммуникационных инфраструктур, позволяющих организовать мультимедийные коммуникации с использованием мобильных терминалов в любой точке мира со скоростью до 50 Мбит/с.	73.9	2009–2015	2018	Будет ждать появления на рынке
Технология создания радиооптических приемо-передающих трактов обработки и приема информации для радиолокации и связи	51.1	2009–2015	2018	Будет ждать появления на рынке
Технология изготовления энергонезависимых устройств долговременного хранения информации сверхвысокой емкости	68.2	2009–2015	2018	Будет ждать появления на рынке
Системы защиты хранилищ данных (включая технологии активной и пассивной защиты, резервирования данных), достаточно надежных для формирования служб внешнего архивирования с бессрочным хранением	61.6	2009–2015	2018	Будет ждать появления на рынке
Автономные необслуживаемые микромощные радиоэлектронные устройства, программируемые по радиоканалу	72.1	2009–2015	2018	Будет ждать появления на рынке
Спутниковые сети связи в диапазонах частот С и Ku практически на всей видимой с геостационарной орбиты (ГСО) поверхности Земли	61.3	2009–2015	2019	Финансирование уже идет
Широкое распространение цифровых устройств массового применения, сравнимых по эргономическим и потребительским качествам с изделиями из распространенных материалов (ткань, бумага, пластик)	66.2	2009–2015	2020	Будет ждать появления на рынке
Специализированные системы подвижной спутниковой службы (ПСС) повышенной пропускной способности на базе малых спутников	64.8	2009–2015	2020	Будет ждать появления на рынке
Разработка методов и устройств высокоскоростной связи с эффективной защитой от естественных и искусственных помех на основе нанотехнологий	84.7	2009–2015	2022	Будет ждать появления на рынке
Разработка технологии криптозащиты данных, устойчивой к вычислениям на гипотетическом квантовом компьютере	34.4	2009–2015	2022	Будет ждать появления на рынке
Методы математического моделирования, программные продукты, базы данных				
Технологии, системы и средства разработки ПО, позволяющие реализовать работу группы разработчиков независимо от места их нахождения	69.9	2009–2015	2015	Будет ждать появления на рынке
Широкое распространение виртуальных способов профессионального общения (более 80% документооборота компаний происходит в виртуальных средах)	68.5	2009–2015	2016	Финансирование уже идет
Разработка технологий проверки и тестирования ПО, обеспечивающих возможность создания крупных и свободных от ошибок программных проектов в короткое время	65.2	2009–2015	2017	Будет ждать появления на рынке
GRID-технология распределенного решения отдельных классов сложных вычислительных задач	56.9	2009–2015	2018	Будет ждать появления на рынке
Разработка технологий логической обработки информации, базирующихся на выявлении и использовании причинно-следственных связей	61.6	2016–2025	2018	Будет ждать появления на рынке
Выявление механизмов и алгоритмов параллельной обработки информации в сетях цифровых устройств, содержащих более 10 ⁹ узлов при скоростях обмена между узлами от 1 Гбит/с до 1 Тбит/с.	72.6	2009–2015	2018	Будет ждать появления на рынке
Системы распознавания слитной речи без настройки на голос диктора, позволяющие преобразовывать аудиоинформацию в текст с заданной точностью	40.6	2016–2025	2019	Будет ждать появления на рынке

* Рассчитано на основе пункта «Важность для России: высокая, средняя, низкая, неактуально для России» по индексу важности, предоставленному научно-технологическим блоком (ГУ–ВШЭ). В целях обеспечения сопоставимости оценок приведены значения отнормированного индекса важности.

** Сроки отражают готовность бизнеса внедрить технологию в производство.

*** Сроки отражают ожидания и возможности науки предложить технологию на рынке. Сроки коммерциализации предоставлены научно-технологическим блоком (ГУ–ВШЭ).

Выводы

Особенность перехода к инновационному сценарию развития страны состоит в том, что России предстоит не только резко сокращать разрыв в показателях технологического уровня экономики, но и создавать условия для обеспечения прорыва в тех секторах, которые определяют ее будущую специализацию в мировом хозяйстве. Осуществленные в рамках отраслевого блока исследования показывают, что одной из ключевых проблем научно-технологической модернизации отечественной экономики является сложившаяся система воспроизводства, основанная на устаревших технологических процессах.

Для кардинального повышения уровня технологического прогресса государство должно одновременно решить две задачи. Во-первых, ему следует содействовать созданию производств, базирующихся исключительно на новейших технологиях, т. е. таким образом стимулировать рост числа предприятий – технологических лидеров. Во-вторых, необходимо проводить политику вывода с рынка предприятий, использующих устаревшие технологии. Это может быть и прекращение бюджетного финансирования проектов, задействующих устаревшие технологии, и внедрение инструментов государственной поддержки проектов, реализуемых с применением новых технологий.

В 2009 г. по заказу Минобрнауки России начат второй цикл работ по прогнозу, в ходе которого будут разработаны сценарные варианты долгосрочного научно-технологического развития ключевых секторов российской экономики до 2030 г. Одна из главных задач этого цикла — укрепление позиций рассматриваемого прогноза как составной части системы прогнозов социально-экономической эволюции страны. Наряду с этим необходимость дальнейшей проработки и уточнения сценариев во многом вызвана мировым экономическим кризисом 2008–2009 гг., который уже оказал существенное негативное воздействие на Россию и может в значительной мере повлиять на базовые параметры среднесрочных изменений как в мировой, так и в национальной экономике, а также на

внешние и внутренние условия долгосрочного прогноза. В связи с тем что в ходе уточнения прогнозных индикаторов горизонт прогноза был расширен на перспективу до 2030 г., будут скорректированы и направления научно-технологической политики, призванной обеспечить поступательное технологическое движение с учетом негативных перемен в экономике и внешней конъюнктуре.

Существенным моментом, определяющим успех проекта, является активное участие в нем большого числа представителей бизнеса, науки, государственных структур и общества. Предприниматели, хорошо знающие проблемы реального сектора, помогут определить наиболее серьезные вызовы в развитии страны на долгосрочную перспективу, оценить предлагаемые технологии с точки зрения их практической значимости, верифицировать ключевые векторы технологического прогресса, выделить факторы, препятствующие росту конкурентоспособности высокотехнологичных отраслей в России.

С другой стороны, бизнес является одним из главных бенефициаров проекта. Промышленные предприятия получают информацию о вероятных перспективах развертывания существующих и возникновения новых рынков товаров и услуг, горизонтах развития важнейших технологических направлений. На основе обширной информационной базы проекта у бизнес-структур появится возможность строить программы долгосрочного инвестирования, основываясь на объективных оценках будущего.

В настоящий момент инициировано активное обсуждение результатов прогноза по таким направлениям, как морская деятельность и обеспечивающие отрасли промышленности, металлургия, лесопромышленный комплекс, медицинские технологии, информационно-коммуникационные технологии, энергетика. Среди наиболее значимых коммуникационных площадок, вовлеченных в данный процесс, — Российский союз промышленников и предпринимателей, Торгово-промышленная палата Российской Федерации, «Деловая Россия», Центр стратегических разработок «Северо-Запад», отраслевые союзы и ассоциации. F

- Aichholzer G. Searching for Leadership in Innovation Niches: Technology Foresight in Austria. Institute of Technology Assessment, 2000.
- Cagnin C., Scapolo F. Technical Report on a Foresight Training Course. European Communities, 2007.
- Cameron H., Georghiou L., Keenan M., Miles I., Saritas O. Evaluation of the United Kingdom Foresight Programme. PREST, 2006.
- China's Report of Technology Foresight. Research Group of Technology Foresight. National Research Center for Science and Technology for Development, 2005.
- Cuhls K. Foresight with Delphi Surveys in Japan // *Technology Analysis & Strategic Management*, 2001, v. 13, No. 4.
- Georghiou L. Foresight: Concept and Practice as a Tool for Decision Making. PREST, 2003.
- Georghiou L. Third Generation Foresight — Integrating the Socio-Economic Dimension. PREST, 1997.
- Klusacek K. Technology Foresight in the Czech Republic // *International Journal of Technology Management*. Submitted for Publication, 2002.
- Martin B.R. Technology Foresight in a Rapidly Globalizing Economy / SPRU — Science and Technology Policy Research. University of Sussex, 2001.
- Miles I., Keenan M., Kaivo-oja J. Handbook of Knowledge Society Foresight. PREST, 2003.
- Бойкова М., Гаврилов С., Гавриличева Н. Авиация будущего // *Форсайт*, 2009, № 1 (9). С. 4–15.
- Засимова Л., Кузнецов Б., Кузык М., Симачев Ю., Чулок А. Проблемы перехода промышленности на путь инновационного развития: Микроэкономический анализ особенностей поведения фирм, динамики и структуры спроса на технологические инновации / Серия «Научные доклады: независимый экономический анализ». № 201. М.: Московский общественный научный фонд, 2008.