



**ЦЕНТР МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
И КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ**

Тел.: 7(499)129-17-22, факс: 7(499)129-09-22, e-mail: mail@forecast.ru, <http://www.forecast.ru>

**КРАТКИЙ ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

по теме:

**«Исследование взаимосвязей важнейших параметров социально-экономического,
научно-технологического**

и инновационного развития на период до 2030 года»

шифр «2011-1.1-511-002»

(отчет по первому и второму этапу)

Госконтракт от «29» июня 2011 г. № 13.511.11.1001

Руководитель направления ЦМАКП,
руководитель проекта, к.э.н.

Д.Р. Белоусов

Москва, декабрь 2011

1. Основные цели и задачи работы

Данная работа направлена на создание комплексного социально-экономического прогноза, как важнейшей составной части долгосрочного научно-технологического прогноза, обосновывающего как характеристику условий, в которых будет происходить развертывание научно-технологического процесса (что необходимо для опроса компаний и организаций науки), так и возможные социально-экономические и структурные эффекты от реализации избранных субъектами научно-технологического процесса направлений развития.

Таким образом, этот прогноз становится одним из важнейших содержательных смысловых «ядер» всего долгосрочного научно-технологического прогноза. Причины этого следующие:

- Контекст, в котором разрабатывалась существующая на сегодняшний день версия Долгосрочного прогноза, полностью устарел. Это связано и с развитием глобального экономического кризиса, меняющего контуры научно-технологической политики (масштабы и приоритеты финансирования науки и технологий, формирование государственных программ и т.д.), и с переменами в сфере государственной политики в России – формирование нового, посткризисного, поколения документов долгосрочного стратегического планирования, включая разрабатываемый Долгосрочный прогноз социально-экономического развития. Разрыв между устаревшими ориентирами по бюджетному финансированию науки, госзаказу на высокотехнологичную продукцию и, одновременно, по динамике глобальных рынков высокотехнологичной продукции и реальной ситуацией определяет существенное увеличение рисков для субъектов научно-технологического процесса¹. Ситуация осложняется ограниченностью в обозримой перспективе возможного наращивания государственного финансирования сферы науки и технологий. Фактически, в нашей ситуации весь потенциал роста расходов на НИОКР связан с возможностями расширения их финансирования со стороны бизнеса. Для формирования эффективного спроса на результаты НИР компании должны быть адекватно сориентированы относительно вероятных перспектив развития мировой и российской экономики.
- Возрастает риск утраты приоритетов в системе управления научно-технологическим развитием. Инерция ведет к «равноприоритетности всего», практически любых направлений научно-технологического развития за которыми стоят интересы тех или иных групп (в академическом сообществе и т.д.) – а значит, реально – к полному от-

¹ Хорошим аналогом является уже сложившаяся ситуация с программой строительства железнодорожных магистралей, анонсированная в Концепции долгосрочного развития (2008 г.) – однако в новой ситуации не финансируемая

сутствию системы приоритетов и ситуации, когда выделяемых ограниченных ресурсов перестает хватать на что бы то ни было. В итоге, обладая одним из крупнейших в мире научных комплексов (четвертое место по числу занятых, устойчиво в десятке лидеров по объёму финансирования НИОКР по паритету покупательной способности) Россия имеет уровень концентрации расходов на НИОКР на одного занятого на уровне центрально-европейских стран – и соответствующие объёмы экспорта высокотехнологичной продукции и технологий.

Реализация проекта предполагает решение ряда конкретных исследовательских и аналитических задач; по этапам реализации они распределены следующим образом.

На первом этапе, посвященном, в основном, методологии дальнейшей работы (завершен летом 2011 г.) были решены следующие задачи:

1. Произведен анализ литературы по мировому опыту включения научно-технологического фактора в комплексные долгосрочные прогнозы и по созданию инструментальных средств прогнозирования. На этой основе определены основные характеристики инструментальных средств, обеспечивающих оценку макроэкономических и структурных эффектов научно-технологического развития, которые будут создаваться в рамках данной работы.
2. Произведен анализ мирового опыта методов построения сценариев долгосрочного развития. Его результаты будут использованы на последующих этапах работы в рамках подготовки предварительного и окончательного варианта долгосрочного социально-экономического прогноза. Обсуждены сценарные варианты развития российской экономики в целом и развилки, формирующие сценарии развития ее научно-технологического комплекса.
3. Проведен анализ ряда факторов (демография, человеческий капитал, состояние производственного аппарата) и характеристик (позиции российских компаний на мировом рынке, структурные особенности модели воспроизводства, бюджетные ограничения) современной российской экономики, формирующих рамочные условия ее долгосрочного прогноза.

На втором этапе (завершен в ноябре 2011 г.) основное внимание уделялось прогнозу развития глобальной экономики, включая как среднесрочные (особенности ее выхода из глобального финансово-экономического кризиса, реакции на принятые решения и т.д.), так и долгосрочные аспекты. Результаты будут использованы как основа для последующей разработки долгосрочного социально-экономического прогноза. Основные решенные задачи:

1. Проанализированы тренды развития глобальной экономики и ее основных рынков, а также существующие долгосрочные проблемы (дефицита глобальных сбережений и

«глобальных дисбалансов»; чрезмерной долговой нагрузки; социально-демографических дисбалансов; роста политической нестабильности в условиях информационного общества). Особо охарактеризованы риски безопасности (включая технологический аспект). Произведено сценарное моделирование развития глобальной экономики. Проанализированы взаимосвязи основных сценарных факторов. В итоге построены и в основных параметрах количественно проанализированы сценарии развития глобальной экономики, которые будут использованы на последующем этапе работы. Проведено исследование (в т.ч., с использованием данных о венчурном финансировании) перспективных технологических направлений, связанных с развитием глобальных процессов как собственно в сфере науки и технологий, так и в сфере формирования специфических стимулов для научно-технологического процесса, связанных со сложившейся специализацией в сфере науки и технологий и стоящими перед отдельными странами вызовами.

2. В рамках анализа среднесрочных тенденций развития глобальной экономики проанализированы решения в сфере регулирования рынков финансов, технологий и развития производительных сил. Определен кризисный потенциал, связанный со сложившейся моделью выхода глобальной экономики из кризиса.
3. В рамках подготовки к построению долгосрочного прогноза проанализировали структурные особенности российской экономики, построены варианты прогноза до 2014 г.
4. Построена модель прогнозирования долгосрочной динамики прямых иностранных инвестиций в российскую экономику.

На третьем этапе (до середины 2012 г.) предполагается построить долгосрочный, до 2030 г. социально-экономический прогноз российской экономики. Основные решаемые задачи:

1. Построение прогноза долгосрочного социально-экономического развития РФ, включая количественные оценки основных социально-экономических и структурных (отраслевых) параметров. Выявление основных проблем социально-экономического развития России. Построение дорожной карты долгосрочного социально-экономического развития.
2. Разработка методологии оценки взаимосвязей социально-экономических параметров и параметров сферы научно-технологического развития и инноваций.
3. Разработка методологии анализа финансовых институтов развития, ориентированных на поддержку инновационного процесса. Анализ функционирования институтов развития в посткризисный период.

На четвертом этапе (до конца 2012 г.) предполагается сосредоточиться на анализе отраслевых особенностей долгосрочного развития российской экономики. Предполагается решить следующие основные задачи:

1. Анализ отраслевых аспектов долгосрочного развития экономики РФ. Выявление сфер потенциальной конкурентоспособности российской экономики в долгосрочной перспективе.
2. Классификация секторов российской экономики по масштабам возможных эффектов технологического развития.
3. Оценка потенциальных рисков, связанных с реализацией инновационной стратегии развития экономики РФ. Разработка концепции инновационной модели долгосрочного развития важнейших отраслей экономики РФ.

На четвертом и пятом этапах (до середины 2013 г.) будет построен уточненный социально-экономический прогноз с учетом результатов работ групп, занимавшихся опросами компаний и организаций науки. Основные решаемые задачи:

1. Выявление важнейших тенденций развития сферы науки, технологий и инноваций в РФ на период до 2030 года и спроса основных отраслей экономики на технологические инновации.
2. Построение долгосрочных прогнозов динамики развития экономики РФ с учетом инновационного фактора, включая количественные оценки основных макроэкономических параметров, динамики развития ведущих отраслей экономики. Оценка социально-экономических и отраслевых эффектов реализации приоритетных направлений научно-технического развития.
3. Разработка стратегических приоритетов государственной социально-экономической и инновационной политики для периода посткризисного развития Российской Федерации.

2. Методика проведения работы (методологические подходы) и используемая база данных

В целом, идея данного проекта состоит в реализации «двухтактной схемы» организации долгосрочного прогноза.

1. Прежде всего, с начала реализации проекта производится построение долгосрочного макроэкономического прогноза (включая прогноз развития отдельных отраслей и секторов экономики). Этот прогноз становится основой для формирования другими группами, занятыми в разработке Долгосрочного научно-технологического прогноза, в первую очередь – занимающимися опросами (в том числе, по методологии Дельфи) компаний основных отраслей экономики и опросами научных организаций.

2. Результаты макроэкономического прогноза становится единой основой для проведения соответствующих опросов, формируя «рамку», в которой участники опросов будут определять перспективы развития своего сектора (предметной области).

Соответственно, в рамках опросов, по всей видимости, целесообразно:

- сориентировать организации-участники опросов на использование в качестве основы одинаковые долгосрочные макроэкономические прогнозы социально-экономического развития, разработанные в рамках реализации данного комплексного проекта;
- изначально обеспечить методологическую «стыковку» между результатами опросов представителей компаний и организаций науки, с одной стороны, и макроэкономическим блоком, с другой.

3. Наконец, на последнем этапе (середина 2013 г.) разрабатывается уточненный макроэкономический прогноз, учитывающий результаты работы других блоков, в частности, выделенные компаниями и научным сообществом приоритетные технологические направления. Предполагается оценка итогового макроэкономического эффекта от реализации избранных технологических направлений. На базе проведенного анализа предполагается подготовка предложений по совершенствованию макроэкономической, финансовой, бюджетной и научно-технологической политики, обеспечивающие, суммарно, благоприятные условия для достижения заявленных компаниями целей научно-технологического и инновационного развития.

Одновременно, предполагается выработка конкретных предложений по отбору приоритетных направлений государственной научно-технологической политики. Этого можно достичь, сопоставляя оценки технологических приоритетов, полученных в ходе Форсайта, и аналогичные оценки, сгенерированные традиционным способом – на базе прогнозной макроэкономической оценки потребностей в технологической модернизации (см. табл.).

Выработка приоритетов технологической политики с использованием результатов Форсайта

	Высокий приоритет с микроуровневой точки зрения (результат Форсайта)	Низкий приоритет с микроуровневой точки зрения (результат Форсайта)
Высокий приоритет с макроуровневой точки зрения (результат традиционного макропрогноза и прогноза рынков)	Скорее всего, будет развиваться «само». Возможно, необходимы дополнительные обеспечивающие меры: институционального характера и инфраструктурные, а также «малые» проекты, направленные на создание отдельных ключевых технологий (материалов, узлов и др.).	Необходимость дополнительной проверки результатов макрооценки развития технологий и рынков. В случае положительной оценки – интерпретируется как «провал рынка» (ситуация типа «бизнес не готов» в силу высоких технических рисков, сроков и т.д.). Предмет для развертывания программ и проектов на основе частно-государственного партнерства
Низкий приоритет с макроуровневой точки зрения (результат традиционного макропрогноза и прогноза рынков)	Самостоятельное развитие технологии бизнесом. Возможно – поддержка институтов, облегчающая инновационное развитие.	Не является приоритетом с точки зрения технологического развития; целесообразно определить способы капитализации имеющихся технологических заделов на внешнем рынке

Содержательно предполагается, что в рамках осуществления проекта будут реализовываться пять направлений работы.

1. Методологическое: разработка современной методологии комплексного анализа и прогнозирования макроэкономики и научно-технологической сферы. Реализовывалось, в значительной степени, на первом этапе осуществления Проекта;

2. Аналитическое: анализ ситуации в российской и мировой экономике в целом и в отдельных секторах и проблемных сферах. Анализ различных аспектов воспроизводства российской и мировой экономики красной нитью проходит через весь проект. Ключевыми направлениями анализа выступают:

- анализ динамики мировой экономики и глобального научно-технологического развития.
- анализ важнейших тенденций и ограничений развития в важнейших областях российской экономики и социальной сферы (демография, социальный капитал, производственный потенциал и т.д.). Характеристика сложившейся модели роста.
- анализ потенциала развития основных отраслей и секторов экономики.
- анализ макроэкономических эффектов научно-технологического развития; «макро-взгляд на технологии».

3. Прогнозное: построение долгосрочных комплексных социально-экономических (включая спрос на технологии) прогнозов, являющееся основным содержанием настоящего проекта.

4. Инструментальное: разработка специализированных инструментальных средств.

В основу работы положены как классические методы экономического анализа, включая анализ временных рядов, эконометрические методы анализа данных, кластеризацию и др. так и собственные методологические разработки ЦМАКП.

Основные направления работы:

- анализ современного состояния разработки специализированных инструментальных средств для оценки макроэкономических эффектов технологического развития;
- совершенствование инструментов анализа макроэкономических эффектов технологического развития на базе МОБ;
- создание блока оценки макро-эффектов развития технологий на основе специально создаваемых новых инструментальных средств;
- создание новых инструментов работы с нестационарными экономическими временными рядами.

Предполагается дальнейшее развитие созданной в ЦМАКП долгосрочной балансово-эконометрической модели прогнозирования российской экономики. Модель представляет собой систему блоков с открытой архитектурой, в которых достаточно полно описываются важнейшие экономические процессы. Она позволяет улавливать значимые косвенные эффекты важнейших макроэкономических процессов. Для этого в ней учитывается большое число связей между переменными, и строятся основные экономические балансы, в том числе балансы СНС. Это позволяет не только учитывать обратные связи между отдельными переменными, но и создать замкнутый итеративный счет. Наличие в модели итеративного счета обеспечивает достижение более тесной количественной увязки и взаимной согласованности параметров долгосрочного прогноза. Наличие в модели блока межотраслевого баланса позволяет строить долгосрочные прогнозы, в которых учитываются изменения в технологиях. Блок межотраслевого баланса включает 27 видов экономической деятельности.

Методика долгосрочного прогнозирования производственной структуры экономики в модели ЦМАКП схожа с методикой, примененной в модели К.Алмона. Вначале строится прогноз элементов конечного спроса. Затем на основе расчетов по межотраслевому балансу строится прогноз объемов производства по видам экономической деятельности. В качестве исходных данных в этих расчетах выступают параметры конечного спроса, коэффициенты прямых затрат (КПЗ) и коэффициенты распределения. В первое время использования модели применялась гипотеза о постоянстве КПЗ. Однако последующие усовершенствования модели позволили строить гипотезы об изменениях в технологиях.

В модели учитываются технологические изменения двух типов. Во-первых, изменения, связанные со снижением или увеличением удельных затрат (энергоёмкость, материалоемкость). Во-вторых, изменения, связанные с замещением одних ресурсов другими.

Учет технологических сдвигов в долгосрочной модели осуществляется через корректировку КПЗ в блоке межотраслевого баланса.

В отличие от созданных и лишь совершенствуемых межотраслевых моделей, разработка эконометрической модели долгосрочного прогнозирования нового поколения только начинается. Будет построен комплекс эконометрических моделей, состоящий из двух блоков. В рамках первого блока будет моделироваться влияние различных факторов на уровень технологического развития. В этом аспекте представляется логичным объединение в рамках одной эконометрической модели как внутренних (включая уровень конкуренции в промышленности), так и внешних факторов технологического развития. Будет построен ряд моделей на основе панельных данных по странам, включая Россию. Для оценки запаса знаний (уровня технологического развития) будут использоваться данные по патентам (возможно, на основе баз данных World Development Indicators) и совокупная факторная производительность, рассчитанная в рамках производственной функции Кобба-Дугласа (в предположении о постоянной отдаче от масштаба).

Второй блок посвящен моделированию влияния технологического развития на темпы экономического роста. После расчета факторов технологического развития (СФП) для панели стран, на прогнозном периоде будут заданы траектории развития факторов, отвечающих за внешние условия и параметры технологической политики для России. Затем на основе использования производственных функций будут рассчитаны эластичности темпов экономического роста по темпам роста СФП. Контрольными факторами будут выступать стандартные регрессоры в рамках подхода производственной функции Кобба-Дугласа или KLEMS-подхода.

5. Кооперационное: взаимодействие с другими аналитическими центрами, реализующими проекты Форсайта, а также министерствами (Минобрнауки, Минэкономразвития). Ключевыми здесь выступают взаимодействия между ЦМАКП и организациями, занимающимися опросами компаний и построением дорожных карт развития отраслей и отраслевых технологий, и, во-вторых, с организациями, разрабатывающим прогноз развития науки и технологий (см. схему).

Схема взаимной передачи предварительных результатов работ между ЦМАКП и другими организациями – участниками работ

Этап, содержание	Откуда (от каких партнеров) получается информация	Кому передаются результаты по кооперации
Первый (2011 г.). Разработка методологии дальнейшей работы	-	-
Второй (2011 г.). Оценка внешних условий развития	-	Группе, разрабатывающей прогноз мировой экономики и политики
Третий (сер. 2012 г.). Предварительный вариант долгосрочного прогноза	-	Группам, разрабатывающим прогноз отраслевого развития и прогноз развития науки и технологий
Четвертый (конец 2012 г.). Прогноз потенциала долгосрочного развития отраслей.	Предварительный прогноз отраслевого развития	-
Пятый (сер. 2013 г.). Макроэкономические оценки потребности в технологиях	Уточненный прогноз развития науки и технологий	Группе, разрабатывающей уточненный отраслевой прогноз
Шестой (сер. 2013 г.). Итоговый долгосрочный прогноз	Уточненный прогноз мировой экономики и политики Анализ «Кондратьевского цикла» и технологических укладов	

Об используемых макроэкономических базах данных

База данных по долгосрочной модели содержит ряды годовых данных с 1995 г. (где возможно) по всем показателям, которые используются в долгосрочной модели прогнозирования. В базе данных содержится около 450 рядов. База данных по долгосрочной модели совмещена с базой данных по среднесрочной модели, что обеспечивает непротиворечивость исторических рядов и единство методологии в модельном комплексе. В базе данных для модели среднесрочного прогнозирования, в свою очередь, представлены исторические ряды помесечных и поквартальных данных с 1995 г. (где возможно). База данных включает 24 блока, охватывающие основные макроэкономические показатели, показатели системы национальных счетов, важнейшие балансы. Всего в базе данных содержится более тысячи помесечных, поквартальных и годовых рядов.

3. Ключевые результаты работы

3.1. Методологические принципы долгосрочного прогнозирования научно-технологического и социально-экономического развития

Ключевой задачей в рамках формирования долгосрочных прогнозов – будь то макроэкономическое или научно-технологическое прогнозирование – является упорядочивание неопределенности долгосрочного периода – если не снижение его уровня, то хотя бы структуризация, позволяющая, по крайней мере, контролировать уровень неопределенности.

Применительно к долгосрочному прогнозу можно выделить два принципиальных подхода к управлению неопределенностями будущего развития – это либо а) их структурирование по принципу внутренней согласованности (сценирование) или исходя из структуры связей между основными факторами роста и их развитием во времени (построение дорожных карт); б) управление будущим развитием, через выявление и согласование приоритетов основных участников технологического процесса (форсайт) или через управление ресурсами кого-либо крупнейших субъектов развития, включающее в себя, в частности, контроль за рисками (стратегирование).

Сценирование

Практически любое упражнение по построению долгосрочных прогнозов (причем, практически в любой сфере) предполагает, по крайней мере в последние десятилетия, реализацию сценарного подхода.

Это связано с быстрым нарастанием неопределенности по мере реализации долгосрочного прогноза. В большинстве случаев (исключение, пожалуй – только демографический прогноз, да и то, лишь для крупных стран с относительно небольшим миграционным сальдо) эта неопределенность возрастает настолько быстро, что построение «однолинейных» долгосрочных прогнозов обесмысливается уже на горизонте 7-10 лет.

Детальный анализ источников этой неопределенности позволяет выделить несколько ее типов:

- «поведенческая» - связанная с неопределенностью поведения основных экономических агентов (применительно к макроэкономическому прогнозу - в первую очередь, государства и крупного бизнеса), в отдельных случаях – с возникновением новых субъектов;
- «субординационная» - связанная с взаимодействием анализируемого объекта с более общей системой, неопределенность развития которой, соответственно, определяет (и в отношении временных рамок прогноза, и в отношении логики развития процессов)

возникновение неопределенности и в самом анализируемом объекте. Пример – воздействие глобального экономического цикла на российскую экономику или глобальной научно-технологической «повестки дня» на российскую;

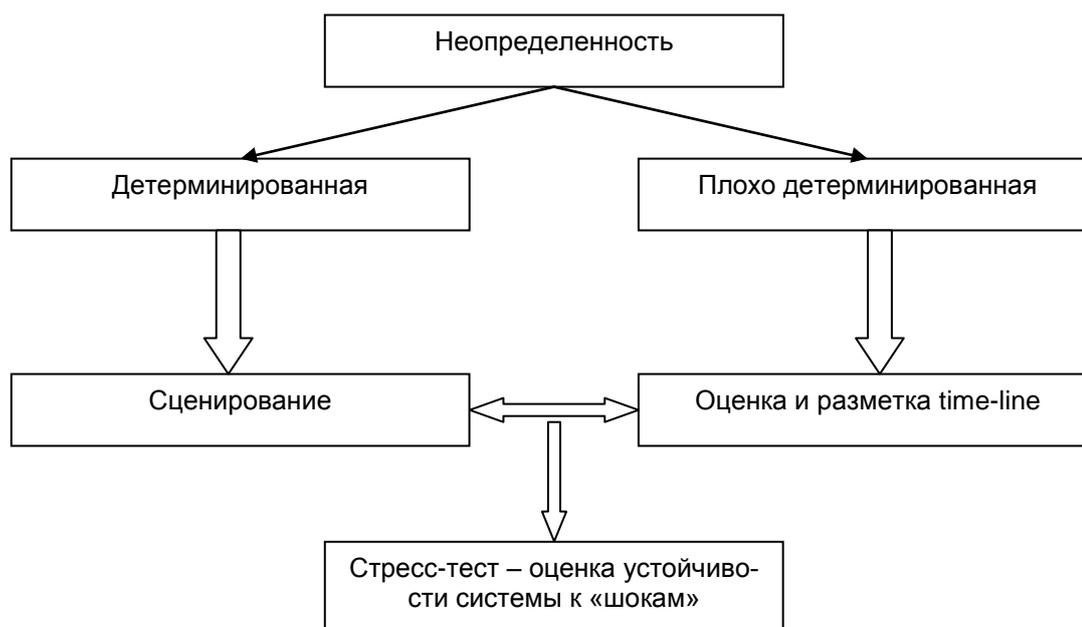
- «инновационная» - возникновение в перспективе качественно новых факторов (ограничений) развития или внезапно наступающих событий, не ожидаемых на этапе разработки прогноза;
- «инерционная» - постепенное накопление неопределенностей в динамике отдельных показателей прогноза по мере увеличения его временной глубины. Самостоятельной ценности не имеет, однако данную тенденцию – все более «качественный» характер полученных при прогнозировании количественных результатов – необходимо учитывать при анализе полученных результатов.

Очевидно, что первые два типа источников неопределенности могут быть, по крайней мере, описаны в языке «условия возникновения» - «экспертно оцениваемая вероятность возникновения» - срок реализации. Соответственно, их можно отнести к типу «детерминированных» источников неопределенности (см. схему).

Это позволяет структурировать неопределенность через использование сценарного подхода. Сценарии представляют собой набор внутренне связанных и непротиворечивых высказываний о принципиальных вариантах развития ситуации (включая поведение субъектов экономики, развитие внешней ситуации и т.д.) в той или иной предметной сфере. Общая неопределенность при этом максимально «выталкивается» в выбор между сценариями, внутри каждого из которых ее уровень, соответственно, оказывается приемлемо низким.

Инструментами работы с недетерминированной неопределенностью являются, с одной стороны, определение характера возможных wild cards – принципиально труднопрогнозируемых факторов, способных привести к существенному изменению ситуации в соответствующей сфере (чистая wild card – стихийное бедствие или военный конфликт; очень близко – возникновение «закрывающих технологий», обуславливающих быстрое реструктурирование целых секторов экономики), с другой – и это более важно – определение устойчивости построенных сценариев к внешним и внутренним шокам. Это достигается за счет «разметки» таймлайна сценария, с выделением в нем временных периодов повышенной чувствительности исследуемого объекта к внешним и внутренним шокам, связанным с реализацией недетерминированных неопределенностей и с проведением стресс-тестирования полученных сценариев на устойчивость. Итогом становится описание (по возможности, оценка вероятности реализации) рисков, связанных с реализацией того или иного сценария.

Способы упорядочения неопределенности



Несмотря на высокую вариативность и гибкость сценарного прогнозирования, можно выделить некие общие черты, присущие сценариям, а именно:

- рассмотрение полной группы будущих возможных ситуаций и формирование на их основе нескольких сценариев;
- качественный характер – учет различных качественных характеристик, в том числе технологии, социальные детерминанты, изменения в проводимой государством политике;
- открытый характер – в сценарии можно вносить изменения, в том числе за счет «обратных» связей с управляющими переменными.

Наиболее важными с точки зрения данной работы представляются три метода сценирования – классический, основанный на выявлении базового тренда и факторов, отклоняющих развитие соответствующей сферы от тренда; сценарных матриц, позволяющий структурировать сценарные факторы по осям значимость / определенность и, соответственно, выстраивать сценарии; метод альтернативных сценариев, базовый для данной работы.

В рамках «классического» метода акцент делается на формирование и проработку главного, базового «всестороннего» тренда (multifold trend), формирующего все остальные частные тренды. Проводится анализ каждой тенденции с точки зрения ее роли в формировании будущего и динамики. Анализ тенденций осуществляется в разрезе основных сфер, в том числе социальной, технологической и др., для которых формируется прогноз качественного характера. Затем проводится экстраполяция выделенных тенденций в рамках «всестороннего тренда», базирующаяся на представлениях об эволюции основных сфер жизни общества.

Метод сценарных матриц применяется, в основном, при построении среднесрочных прогнозов (очень широко), долгосрочных частных прогнозов (например, прогноза научно-технологического развития, как части комплексного социально-экономического прогноза) и при бизнес-планировании в относительно простой среде. При рассмотрении неопределенностей все они разбиваются на четыре группы по двум критериям: степень важности и уровень неопределенности. По осям матрицы расположены те неопределенности, которые входят в группу «высокая важность – высокая степень неопределенности» (очевидно, что в эту группу может войти более двух переменных; в таком случае из них выбираются наиболее важные). Соответственно, элементами этой матрицы являются сценарии, характеризующиеся различными, хотя бы на уровне «много/мало» значениями показателями по осям (например, «быстрое восстановление мировой экономики – быстрый рост частных инвестиций в России», «быстрое восстановление мировой экономики – медленный рост частных инвестиций в России»).

Метод альтернативных сценариев. Данный метод впервые активно используется при долгосрочном прогнозировании. При данном подходе отказываются от понятия базового сценария как наиболее вероятного или наиболее желаемого и оперируют несколькими альтернативными сценариями. Каждый сценарий представляет собой развитие того или иного «пакета» тенденций. Существенным элементом процесса сценарирования при этом является поиск точек развилки, связанных с реализацией (причем привязанных ко времени) тех или иных факторов развития – обычно, либо принятия определенных решений (например, о девальвации), либо начала того или иного системного процесса (например, массового внедрения какой-либо технологии). При построении дерева сценариев предполагается, что после прохождения сценарной развилки, возвращение в ситуацию предыдущего момента времени невозможно и далее сценарий развивается по фиксированному варианту до следующей сценарной развилки. Таким образом, формируются итоговые сценарии, где все сценарные развилки имеют определенную дату на оси времени.

В рамках настоящего проекта, в целом, реализуется именно этот подход к сценарированию.

Существеннейшим элементом построения долгосрочных прогнозов становится обеспечение взаимной согласованности и непротиворечивости действующих факторов («драйверов») внутри сценариев.

Основными путями здесь являются: а) морфологический анализ (и его модификация FAR – анализ, Field Anomaly Relaxation) и б) вероятностный анализ. Надо отметить, что на практике эти два подхода не противоречат, а скорее дополняют друг друга.

На первом этапе морфологического анализа создается сетка из возможных значений независимых переменных. Всем переменным присваиваются несколько возможных дискретных значений (например, высокий уровень, средний, низкий и т.п.). Таким образом, создает-

ся поле из набора комбинаций для морфологического анализа. На втором этапе происходит ранжирование комбинаций по субъективной вероятности их наступления. Вероятности не рассчитываются, а выбираются с использованием логических суждений о взаимном влиянии событий. Количество комбинаций постепенно уменьшается, по мере того, как с помощью логических суждений типа «высокому уровню А соответствует низкий уровень В» удаляются маловероятные.

Второй подход – вероятностный (Cross-Impact Analysis) – изучает взаимное влияние событий на вероятности появления друг друга; в итоге строится матрица взаимного влияния факторов (экспертно или расчетно определенной вероятности реализации «фактора-столбца» при условии реализации «фактора-строки»).

Построение дорожных карт

Метод «картирования» очень широко применяется при построении научно-технологических и пока реже – социально-экономических прогнозов. При его применении делается акцент на развертывание отдельных факторов, определяющих ход развития в прогнозном периоде, во времени, их взаимное влияние и образование, в силу этого, «особых» временных точек – кризисных, окон возможностей, точек принятия решения и т.д.

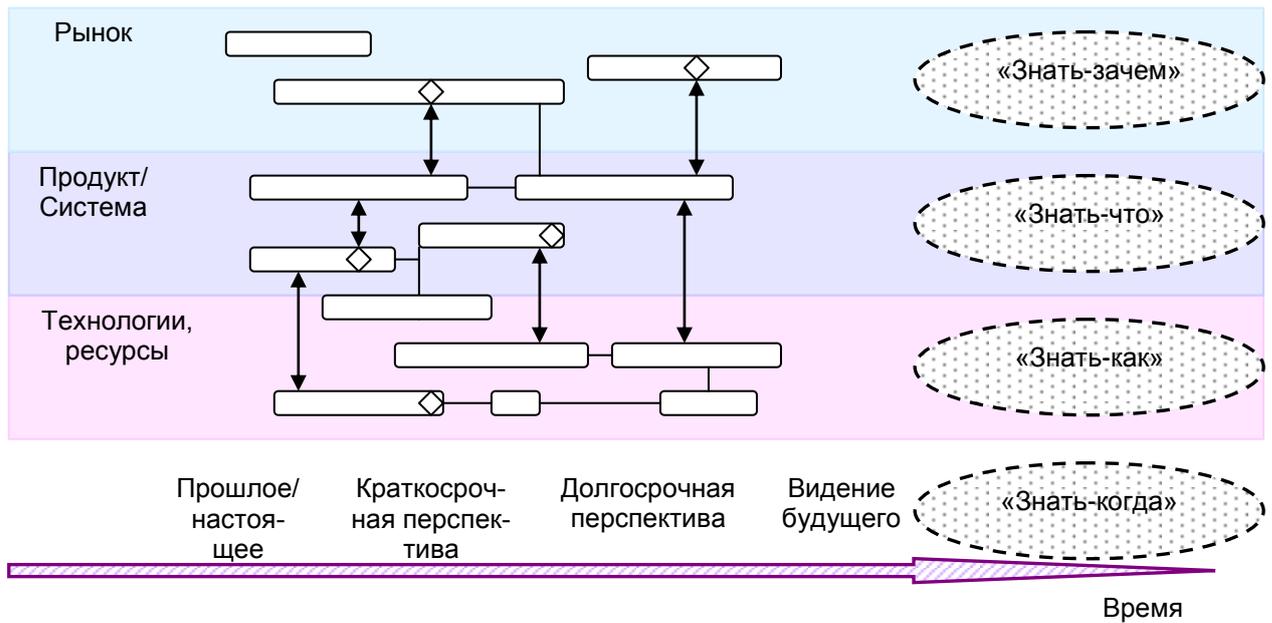
Основными составными частями дорожной карты являются:

- ось времени;
- слои (уровни);
- «связки», дополнительная информация (предпосылки развития, описание участников этапа внедрения, и т.п.), графические обозначения (записки, отметки, ключевые места, пробелы, возможности, угрозы);
- процесс (шаги).

Процесс, то есть маршрут движения по карте отражается с помощью «узлов» дорожной карты и связей между ними. «Узлами» называются этапы развития объекта и одновременно пункты принятия управленческих решений. Причинно-следственные связи между «узлами» изображаются в виде отрезков, соединяющих «узлы». Эти отрезки представляют собой «дороги» на карте, они могут нести в себе различный смысл: например, связи между технологиями и ресурсами, потоки инвестиций, воздействие рисков, вероятность перехода от одного «узла» к другому.

Схематично графическую структуру дорожной карты с отражением ее содержательных уровней, можно представить следующим образом (см. схему).

Схема. Графическая структура дорожной карты



Дорожная карта как методика стратегического планирования пока еще далека от формальной определенности. Четких правил или алгоритма построения дорожной карты до настоящего времени выработано не было. Конечный вид и структура карты определяются спецификой цели в каждом отдельном случае.²

Дорожные карты для бизнеса создаются и используются отдельными предприятиями для достижения поставленных целей. Временной горизонт таких дорожных карт достаточно короткий – около 5-10 лет (хотя встречаются и с более длительным горизонтом планирования).

Индустриальные дорожные карты разрабатываются бизнес-ассоциациями и государственными органами (например, соответствующими министерствами). Карты могут охватывать не только отдельный сектор, но и всю экономику. В этом случае они также составляются государственными органами. Временной горизонт у индустриальных карт, как правило, составляет 10-20 лет. Впервые индустриальная дорожная карта (на уровне сектора) была построена для полупроводников в 1992 г.³ В дальнейшем подобные исследования получили широкое распространение.

Научно-технологические дорожные карты создаются научным сообществом, государственными организациями (ВУЗами, исследовательскими институтами, государственными органами в области науки, исследований и образования). Эти карты нацелены на решение

² Kostoff, R.N., Schaller, R.R. (2001): Science and Technology roadmaps // IEEE Transactions of Engineering Management. Vol. 48. No. 2. P. 132-143.

³ Schaller, R.R. (2004): Technological Innovation in the Semiconductor Industry: a Case Study of the International Technology Roadmap for Semiconductors (ITRS) // George Mason University. ITRS ежегодно обновляются, см., например, карту 2009 г. <http://www.itrs.net/Links/2009ITRS/Home2009.htm> и обновление 2010 г. <http://www.itrs.net/Links/2010ITRS/Home2010.htm>

научных вопросов, проведение фундаментальных исследований, разработку новых технологий. Для подобных карт характерен длительный временной горизонт (15-25 лет). Примером научно-технологических дорожных карт могут служить карты NASA.

Классификацию дорожных карт по содержательному признаку можно описать в контексте различий наполнения содержательных уровней («Знать-зачем», «Знать-что», «Знать-как», «Действие», см. табл.).

Классификация дорожных карт по содержательному признаку.

Вид дорожной карты	«Знать-зачем» ↔	«Знать-что» ↔	«Знать-как» ↔	«Действие»
Научно-технологические	Масштаб поля исследований Технологическая платформа	Технологические «барьеры» Возможные пути развития технологии Тенденции, цели, «узкие» места в развитии технологий	Компоненты технологии Совершенствование концепции развития технологии Конкурентные технологии и издержки	План действий по разработке Объемы инвестиций Стандарты работы Дорожная карта рисков
Индустриальные (национальные)	Текущее состояние отрасли Целевая аудитория Направление исследований в промышленности	Технологические «барьеры» Возможные пути развития технологии Тенденции, цели, «узкие» места в развитии технологий	Компоненты технологии Совершенствование концепции развития технологии Технологические альтернативы Будущие издержки	План действий по разработке Объемы инвестиций Стандарты работы Дорожная карта рисков
Дорожные карты для бизнеса	Структура и масштаб рынка Целевая аудитория Конкурентная стратегия	«Скелет» дорожной карты продукта Возможные пути развития и совершенствование концепции нового продукта (бизнеса) Цели и «драйверы» развития	Компоненты технологии Совершенствование концепции развития технологии Конкурентная позиция Целевые издержки	План действий по разработке Объемы инвестиций Стандарты работы Дорожная карта рисков

Обычно «дорожные карты» применяются в рамках того или иного варианта нормативного прогнозирования и, скорее, планирования. Они обеспечивают, исходя из «представлений о будущем» (возможно – вариантов этих представлений), выработку условий, всего комплекса предпосылок, обеспечивающих реализацию этих целевых вариантов.

Напрямую в рамках поискового прогноза эта схема, разумеется, неприменима. Конкретные варианты будущего еще не сформированы; точки сценарных развилок, если они вообще есть – лежат в области анализа факторов и выбора экономической политики, то есть находятся вне традиционной логики «дорожного картирования».

Отсюда, возможности использования дорожных карт в рамках поискового прогноза связаны, прежде всего, с предварительным анализом важнейших факторов и формированием «таймлайна» сценария – последовательности ключевых событий и узловых точек, а также характер возможных решений, определяющих ключевые особенности этих сценариев.

Это, в свою очередь, позволяет достичь ряда специфических эффектов, почти недостижимых в рамках других методов прогнозирования:

- обеспечить синхронизацию процессов, происходящих в разных сферах, включая развитие сферы ресурсов (природные ресурсы, демографию и т.д.), развитие науки и технологий, развитие финансовых и макроэкономических процессов;
- определить критические точки, связанные с возможностью сочетания «разноуровневых» проблем, обуславливаемых развитием процессов в отдельных, очевидным образом не связанных друг с другом, сферах. В рамках традиционных способов сценарирования такие взаимосвязи обычно не отслеживаются, целиком «поглощаясь» логикой развития макроэкономических процессов;
- сформировать «цепочки решений», объединяющих решения, относящиеся к различным сферам экономики в рамках единой целостной логики конкретного сценария.
- Построение траектории развития объекта исследования происходит при совмещении видения ситуации во всех анализируемых уровнях (слоях) дорожной карты. Инструментом такого совмещения служит ось времени, позволяющая соотнести наступление различных этапов или «узлов» дорожной карты.

Сценарные «развилки» прогноза в таком случае будут возникать внутри выделенных для анализа уровней (слоев) дорожной карты. При этом в один момент времени возможно появление различных путей развития объектов анализа («развилки») внутри множества уровней.

Возникновение развилки происходит в результате:

- взаимодействия уровней (слоев) дорожной карты между собой в один или разные моменты времени. В таком случае указанные взаимосвязи отмечаются на карте связующими линиями, которые могут различаться по характеру воздействия на объект (стимулирующее, негативное и т.п.);
- реализации рисков или возникновения возможностей, источник которых не включен в содержательные составляющие (слои) карты. Такой источник (внешний риск, новая возможность) может изображаться на карте в качестве отдельного независимого блока, расположенного рядом с объектом воздействия и внутри соответствующего уровня;
- включения в дорожную карту «точек принятия решений» о дальнейшем развитии (decision points). В этом случае речь идет об экзогенных, запланированных исследователем «развилках».

Отсюда, представляется, что в рамках поискового прогноза последовательность разработки «дорожных карт» может выглядеть следующим образом:

- формирование слоев дорожной карты, характеризующих развитие отдельных «ресурсных» сфер экономики, включая демографию, энергоносители, науку и технологию. Поиск в них критических точек (где возможно возникновение локальных кризисов либо формирование новых продуктов / возможных направления развития);

- формирование слоев «вторичных условий» развития макроэкономических процессов – развития мировой экономики, российских социально-трудовых процессов (включая человеческий капитал), финансовой системы (включая платежный баланс, во взаимодействии со слоем «мировой экономики»). Определение характера их зависимости друг от друга и от остальных слоев карты. Формирование таймлайна вызовов для внутреннего развития;
- формирование слоя, определяющего развитие макроэкономических процессов. Определение «критических точек» сценариев, как временных периодов, на которых концентрируются влияния, относящиеся к различным слоям карты (и, особенно, проблемы и ограничения). Формирование сценариев, описывающих способ прохождения этих критических точек. Уточнение таймлайна и количественная оценка параметров «критических точек» (таких, как необходимый масштаб девальвации рубля при кризисе платежного баланса из-за проблем в мировой экономике или прироста экспорта в результате начала выхода на рынок нового продукта);
- уточнение «обратных связей» от развития российской и мировой экономики на слои ресурсов. Окончательное количественное определение параметров развития.

Коротко можно остановиться и на методах непосредственного управления неопределенностью будущего развития, не используемым в проекте ЦМАКП – форсайтным исследованиям и стратегированию.

Форсайт выделяется среди технологий долгосрочного прогнозирования; он и уже, и шире, чем технология долгосрочного прогнозирования. С одной стороны, Форсайт – лишь один из способов научно-технологического прогнозирования, причем не самый эффективный – в отличие от других, традиционных, вариантов, весьма затратный, требующий длительного времени (не менее полутора лет) и весьма чувствительный к методологическим тонкостям. С другой стороны, Форсайт – это уникальный способ почти автоматической трансляции результатов прогнозирования в управленческие решения его участников и согласования их действий. С этой точки зрения Форсайт можно считать управленческой технологией, являющейся одной из развитых форм частно-государственного партнерства.

Во-первых, Форсайт это – система взаимосвязанных методов долгосрочного прогнозирования (центральное место среди них занимают опросы экспертов по методологии «Дельфи» - но к опросам эти методы далеко не сводятся), меняющаяся от страны к стране в зависимости от особенности структуры субъектов в конкретной экономике и потребностей этих субъектов в технологиях и, кроме того, непрерывно развивающаяся во времени.

Во вторых, Форсайт - это механизм взаимодействия государства, представителей частного бизнеса (как высоко-, так и среднетехнологического), науки и экспертов, которое обеспечивает формирование у них совместного видения перспектив научно-технологического (шире – экономического) развития и общей линии действий, которая позволит реализовать «желаемое будущее».

Стратегирование - это форма нормативного (телеологического) прогноза, предусматривающая прямой и непосредственный выход на управление ресурсами, снижение рисков и т.д. Основное отличие стратегирования от остальных техник прогнозирования – это нормативный, а не позитивный характер. В противоположность, например, построенному на основе развилки экономической политики сценарному прогнозу, стратегия ставит долгосрочные задачи и предлагает инструменты, с помощью которых можно эти задачи выполнить.

3.2. Методы и практика долгосрочного моделирования и прогнозирования с учетом технологического развития.

Роль технологического развития в экономических прогнозах

Полноценный учет влияния технологического развития на макроэкономическую динамику в модели требует по крайней мере 15-летнего горизонта – ведь диффузия новой технологии за счет инвестиций занимает не менее 10 лет (не менее 5 лет для инкрементальных инноваций) после момента появления первых массовых образцов. На более коротких горизонтах динамика технологического развития слабее влияет на экономический рост, а на горизонтах меньше 7-8 лет – не влияет вовсе.

В целом для коротких (5-7 лет) горизонтов прогноза лучше подходит статическая технологическая среда, для горизонтов 8-14 лет – экзогенная, но меняющаяся технологическая среда, для горизонтов 15 лет и более необходима эндогенизация технологического развития в модели.

Влияние экономической активности на инновационную осуществляется даже на коротких прогнозных горизонтах – через решения о финансировании государственных и частных НИОКР в силу изменения состояния финансовых рынков и интенсивности конкуренции на отдельных отраслевых рынках.

Есть три канала влияния экономической динамики на научно-технологическое развитие:

1. доступность долга и капитала для финансирования венчурных проектов;
2. научно-технологическая политика государства;
3. характеристики международной, межотраслевой и внутриотраслевой конкуренции (определяют отраслевую структуру инноваций);
4. фаза экономического цикла.

Моделирование связи экономического и технологического развития в долгосрочных прогнозах осуществляется *тремя группами методов*.

Наиболее распространен *метод «арифметики роста»*, в котором технологическая среда предполагается меняющейся по заранее оцененной экзогенной траектории, влияющей на совокупную факторную производительность труда и капитала. В этом случае рост технологического уровня дает возможность производить больше при тех же объемах труда и капитала. Влияние экономической динамики на технологии в этом методе применяется редко. Именно таким способом, в частности, пользуется для долгосрочных бюджетных проекций аппарат по бюджету Конгресса США⁴.

**Схема. Основные факторы, влияющие на экономический рост
согласно методу «арифметики роста».**



Обобщение метода «арифметики роста» на случай многоотраслевой экономики позволяет использовать логику межотраслевого баланса, коэффициенты затрат которого меняются согласно оценкам эффектов внедрения определенных технологий. Развернутый анализ влияния экзогенного технологического развития на экономическую динамику характерен для *балансово-эконометрических моделей*. Так устроена методика структурного прогнозиро-

⁴ Congressional Budget Office. CBO's Method for Estimating Potential Output: an Update. Congress of the United States, August 2001.

вания, примененная в модели LIFT К. Алмона⁵ в США. В похожей методике выполнена долгосрочная модель ЦМАКП, где которой применяется методика коррекции коэффициентов прямых затрат в зависимости от прогнозной динамики оценок энергоэффективности и производительности труда с выходом на отраслевую динамику.

Наконец, обобщение метода «арифметики роста» на случай многосекторной экономики дает возможность моделировать сектор инноваций, повышающий совокупную факторную производительность в результате разработки и постепенного внедрения новых технологий. Модели такого типа называются *моделями вычислимого общего равновесия*, и технологическое развитие в них эндогенно. В ходе исследования были рассмотрены несколько прикладных реализаций моделей вычислимого общего равновесия для ряда конкретных стран.

Таблица 5.1. Опыт моделирования взаимного влияния динамики технического прогресса и экономического роста в контексте вычислимого общего равновесия.

Объект моделирования	Эндогенный технический прогресс	«Запас» НИОКР – фактор производства	Отраслевая применимость (НИОКР не для всех отраслей)	Примечание
Мир в целом ⁶	+/-	+	+	Экзогенная характеристика динамики энергоэффективности; схема Терлецкого ⁷ – доля НИОКР в стоимости промежуточной продукции отрасли пропорциональна расходам отрасли на НИОКР (в разрезе МОБ). Детализация экономики Европы.
Мир в целом ⁸	+/-	+	+	Экзогенная характеристика динамики энергоэффективности; перетоки НИОКР из других отраслей и из-за рубежа.
США(1) ⁹		+	+	НИОКР рассматривается как отдельная отрасль. Помимо отраслевых НИОКР (закупки продукции этой отрасли), присутствует общественное благо НИОКР, эффект которого для отрасли пропорционален суммарным затратам на НИОКР и затратам НИОКР в этой отрасли.
США(2) ¹⁰	+	+	–	Используется 5-летний шаг. В модели рекурсивно определена норма сбережения и нет внешнего мира.
ЕС ¹¹	+	-	-	Модель расширяющегося ассортимента. Капитал НИОКР определяется как отношение величины ассортимента к населению. Изучает в основном эффект миграции квалифицированных кадров.

⁵ Almon C. “The Craft of Economic Modelling”, Department of Economics University of Maryland, 1988

⁶ M. Zürn, R. Küster, I. Ellersdorfer, U. Fah. R&D investments and knowledge input in a technology oriented CGE model.

⁷ Terleckyj, N. (1974), ‘Effects of R&D on the productivity growth of industries: An exploratory study’, Technical Report.

⁸ A. Lejour, R. Nahuis. R&D Spillovers and Growth: Specialisation matters. Review of international economics, 2006.

⁹ Goulder, L. & Schneider, S. H. (1999), ‘Induced technological change and the attractiveness of co2 abatement policies’, Resource and Energy Economics 21, 211–253.

¹⁰ Ian Sue Wing (2001) Induced technical change in CGE models for climate-change policy analysis. MIT, 2001.

¹¹ P. Levine, E. Lotti, J. Pearlman. The immigration surplus revisited in a general equilibrium model with endogenous growth. FLOWENLA Discussion Paper, December 2002

Использование экзогенной совместной и эндогенной отраслевой динамики производительности приведено в A. Lejour, R. Nahuis. R&D Spillovers and Growth: Specialisation matters. Review of international economics, 2006.

Канада ¹²				Модель расширяющегося ассортимента производственных факторов.
Тайвань	+	+	+	Блок НИОКР, присоединенный к модели многоотраслевой модели типа MONASH.
Тайланд ¹³	-	-	+/-	Две отрасли (промышленность и сельское хозяйство), технический прогресс как функция объема внешней торговли
Словения ¹⁴	+	+	+	

Обзор эмпирических работ по количественной оценке факторов технологического развития позволил выделить две группы факторов – внутренние и внешние по отношению к инновационной системе. Среди внутренних факторов выделяется значимое влияние накопленного объема международных патентов и капитала в секторе НИОКР, уровня защиты прав интеллектуальной собственности, внутриотраслевой конкуренции, индексов легкости ведения бизнеса, качества высшего образования. В числе факторов притока технологий из-за рубежа – уровень открытости для международной торговли, объемы зарубежных НИОКР, исходящих и входящих прямых иностранных инвестиций, уровень развития информационно-коммуникационных технологий. Часть упомянутых факторов должна входить в механизм влияния экономической динамики на технологическое развитие.

Таблица. Классификация эмпирических исследований факторов развития технологий*

		Факторы развития технологий	
		акцент на внутренние (1)	акцент на внешние (2)
Исследуемая зависимая переменная:	совокупная факторная производительность	<i>Furman, Porter, Stern (2002); Gans, Hayes (2004); Aghion, Bloom, Blundell, Griffith, Howitt (2005); Falk (2007); Kutlaca (2008); Coe, Helpman, Hoffmaister (2009).</i>	<i>Coe, Helpman (1995); Coe, Helpman, Hoffmaister (1997); Xu, Wang (1999); Lichtenberg, Pottelsberghe (1996, 2001); Hejazi, Safarian (1999); Zhu, Jeon (2007).</i>
	темпы роста ВВП	<i>Furman, Porter, Stern (2002); Acemoglu, Zilibotti, Aghion (2006).</i>	<i>Ho, Hoon (2006)</i>

* Примечание. Жирным шрифтом выделены работы, ключевые в своем направлении. Основные их выводы будут рассмотрены ниже.

Для исследования теоретических взглядов на связь технологических инноваций и роста был проведен обзор современных моделей роста, основанного на технологическом развитии.

¹² Ghosh, M. (2007). 'R&D Policies and Endogenous Growth: A Dynamic General Equilibrium Analysis of the Case for Canada', *Review of Development Economics*, 11(1), pp. 187-203.

¹³ Diao, X., J. Rattso, and H. Stokke (2004). International Spillovers, Productivity Growth and Openness in Thailand: An Intertemporal General Equilibrium Analysis.

H. Stokke. Technology Adoption and Multiple Growth Paths: An Intertemporal General Equilibrium Analysis of the Catch-Up Process in Thailand, 2002.

X. Diao, J. Rattsø, H. Stokke. International spillovers, productivity growth and openness in Thailand: an intertemporal general equilibrium analysis. Norwegian University of Science and Technology working paper series No. 22/2002

¹⁴ Verbič, M., Majcen, B. and Ivanova, O. (2009). *SIDYN, Version 2.0: Technical Description of an Intertemporal Dynamic Computable General Equilibrium Model for Slovenia*. Ljubljana: Institute for Economic Research.

Существует две основные группы подобных моделей – модели производства знаний и инноваций и модели технологической диффузии. Основные факторы технологического развития в этих моделях, влияющие на темпы экономического роста – расходы на НИОКР (частные и государственные), уровень конкуренции в промышленности, предпринимательская активность, доступность венчурного капитала, показатели институционального развития и налогообложения, открытость страны для международной торговли, человеческий капитал и др.

В результате исследования эмпирических оценок, прикладных прогнозов и теоретических моделей взаимного влияния технологического развития и экономического роста был проведен подбор методологии учета эффектов развития и инноваций в долгосрочных прогнозах с помощью макроэкономических моделей.

Было установлено, что модели МОБ и динамические модели общего равновесия с эндогенным технологическим прогрессом нацелены на различные задачи: подход на основе МОБ оценивает структурные эффекты технологического развития, модели эндогенного экономического роста – учитывают макроэкономические эффекты инновационного развития. Поэтому эти два типа моделей могут успешно дополнять друг друга.

Предполагается, что ЦМАКП разработает на следующих этапах реализации проекта модель, позволяющую оценивать макроэкономические эффекты развития технологий и инноваций при помощи эмпирической оценки уравнения, полученного на основе модели экономического роста с эндогенным технологическим прогрессом. Это связано с ограниченностью подхода на основе МОБ в этом направлении (экзогенность спроса, предпосылка о не-взаимозаменяемости факторов производства и др.)

Комплекс эконометрических моделей оценки эффектов технологического развития будет состоять из двух блоков. В рамках первого блока будет моделироваться влияние различных факторов на уровень технологического развития. Второй блок будет посвящен моделированию влияния технологического развития на темпы экономического роста.

Первый блок моделей (технологическое развитие). В этом аспекте представляется логичным объединение в рамках одной эконометрической модели как внутренних (включая уровень конкуренции в промышленности), так и внешних факторов технологического развития. Предполагается построить ряд моделей на основе панельных данных по странам, включая Россию. Для оценки уровня технологического развития будут использоваться данные по патентам и совокупная факторная производительность, рассчитанная в рамках производственной функции Кобба-Дугласа (в предположении о постоянной отдаче от масштаба).

При построении моделей будут учтены факторы, выявленные в рамках анализа теоретических работ и оказывающие значимое влияние в эмпирических исследованиях: расходы на НИОКР (частные и государственные), уровень конкуренции в промышленности, пред-

принимательская активность, доступность венчурного капитала, показатели институционального развития и налогообложения, открытость страны для международной торговли, исходящие и входящие ПИИ, человеческий капитал, расходы на информационно-коммуникационные технологии.

Учитывая возможную эндогенность факторов технологического развития, будут применяться специальные методы оценивания регрессионных уравнений, способные исключить несостоятельность оценок, вызванную эндогенностью (метод инструментальных переменных и др.). При анализе панельных данных по различным странам будет использоваться не только статический, но и динамический анализ (подходы Arellano-Bond, Arellano-Bover, Blundell-Bond и др., основанные на обобщенном методе моментов (GMM, Generalized Method of Moments)).

Второй блок (экономический рост). После расчета факторов технологического развития (СФП) для панели стран, на прогнозном периоде будут заданы траектории развития факторов, отвечающие за внешние условия и параметры технологической политики для России. Затем на основе подхода производственной функции для российской экономики будут рассчитаны эластичности темпов экономического роста по темпам роста СФП. Контрольными факторами будут выступать стандартные регрессоры в рамках подхода производственной функции Кобба-Дугласа или KLEMS-подхода.

Моделирование притока ПИИ в экономику России.

Одним из важнейших каналов притока новых технологий остается процесс привлечения прямых иностранных инвестиций (ПИИ). Кроме положительного влияния на экономический рост, ПИИ улучшают отраслевую структуру экономики, состояние платёжного и торгового баланса, производительность труда, повышают спрос на квалифицированную рабочую силу.

Для анализа факторов, объясняющих приток ПИИ, был проведен обзор мотивов прямых иностранных инвесторов. Последний выявил три основных мотива осуществления прямых иностранных инвестиций: поиск ресурсов, поиск рынков и поиск нерыночных активов (поиск технологических или других нематериальных активов).

Поэтому было проведено собственное эмпирическое межстрановое панельное исследование на основе классификации факторов ПИИ по мотивам.

Для целей исследования все объясняющие динамику ПИИ переменные были условно разделены на четыре группы, три из которых соответствовали основным мотивам, а последняя группа характеризовала общее качество институтов, инфраструктуры и макроэкономической среды.

Проведенный эконометрический анализ показал, что основными драйверами входящих ПИИ в Россию являются факторы наличия недорогих относительно качества ресурсов

(трудовых и топливно-энергетических), высокий уровень открытости экономики, что позволяет легко экспортировать произведенную с использованием этих ресурсов продукцию, а также потенциал роста внутреннего рынка. При этом сохранение в обозримом будущем положения страны – наиболее привлекательного реципиента ПИИ среди регионального объединения стран СНГ – позволяет надеяться также на привлечение ПИИ, ориентированных на экспорт в соседние страны¹⁵.

Среди сдерживающих ПИИ мотивов – недостаточно развитая транспортная инфраструктура и логистическая сеть, что не позволяет ТНК, привлеченным привлекательным внутренним рынком, достичь максимальной экономии на масштабе. Это подразумевает сложности с формированием территориальных кластеров, развитием производственной кооперации, значительные транспортно-логистические издержки. Сдерживающее влияние оказывает высокий уровень коррупции и административные барьеры для ведения бизнеса, снижающие доходность инвестиций за счет роста «теневых» платежей. Сдерживающее влияние на ПИИ оказывает несовершенство антимонопольного законодательства, ведущее к монополизации и (или) росту барьеров для входа на внутренний рынок.

Проведенный анализ ситуации притока прямых иностранных инвестиций (ПИИ) в глобальном масштабе с проекцией на Россию позволил выявить, что, несмотря на некоторое сокращение объемов входящих ПИИ в российскую экономику, наша страна сохраняет позиции важнейшего реципиента ПИИ на мировых рынках капитала. В будущем в случае продолжения роста притока ПИИ на развивающиеся рынки в результате снижения инвестиционной привлекательности развитых стран доля России в мировом объеме ПИИ может вырасти. Последнее произойдет в случае улучшения привлекательности экономики России для иностранных инвестиций.

Анализ влияния ПИИ на макроэкономические показатели России был проведён на примере инвестиционной активности. Были построены две эконометрические модели, показавшие, что приток ПИИ способствует росту инвестиционной активности как на уровне отдельных секторов экономики, так и на уровне экономики в целом.

На будущих этапах исследования предполагается построение комплекса эконометрических моделей, состоящего из двух блоков. В рамках первого блока будет моделироваться влияние различных факторов, включая ПИИ, на уровень технологического развития. Второй блок будет посвящен моделированию влияния технологического развития на темпы экономического роста.

¹⁵ Транснациональные корпорации, осуществляющие прямые инвестиции в одну из стран торгового объединения, получают также доступ к рынкам соседних экономик

3.3. Глобальные экономические тенденции.

Можно выделить три приоритетных долгосрочных тенденции, которые будут развиваться в мировой экономике на рассматриваемом горизонте.

Во-первых, это глобальное старение населения, которое сначала охватит развитые страны, а в следующем десятилетии – и Китай. Это приведет к дальнейшему перераспределению трудоспособного населения в сторону развивающихся стран, и, в то же время, создаст в развитых странах значительный рост рынка медицинских услуг (за двадцать лет вырастет не менее чем на треть). В результате повысится и спрос на научно-технологическое развитие в области медицинских инноваций и т.н. «красных» биотехнологий.

Во-вторых, это рост благосостояния домохозяйств крупных развивающихся экономик. Объем ВВП крупных развивающихся экономик уже достиг паритета с развитыми, а темпы прироста по-прежнему существенно выше. В этих условиях экспортные рынки довольно быстро перестают играть ключевую роль для роста развивающейся экономики, и постепенно замещаются быстро растущим внутренним рынком.

Этот процесс для предыдущих успешных случаев модернизации (Япония, Южная Корея) предопределил переход от структуры развивающейся к структуре развитой экономики. В Китае этот процесс уже начался, а в Индии и странах ЮВА может начаться в следующем десятилетии. Вместе с тем, сегодня стандарты потребления среднего домохозяйства в Китае далеки не только от среднеевропейских, но и от среднероссийских за счет огромного разрыва между регионами страны. Но в Индии и странах ЮВА эти стандарты ещё ниже, а доходы домохозяйств, в отличие от Китая, росли медленнее ВВП.

В-третьих, это перенос технологического уклада современной экономики на развивающиеся экономики. Стремительное развитие средне- и высокотехнологичных отраслей развивающихся экономик подразумевает перенос технологического уклада, сложившегося уже в 1980ые, за пределы развитых стран. Этот технологический уклад изначально развивался географически дисперсно, с переносом массовых электронных производств сначала в Тайланд, Сингапур и на Тайвань, а затем – в Китай.

Вывод в развивающиеся страны предыдущего поколения технологий, в первую очередь в области транспорта (наземного, воздушного и морского), также продолжается.

Взамен в развитых странах делаются попытки, пока не слишком успешные, создать новое технологическое ядро, которое обеспечило бы монополию на «новые высокие технологии» на десятилетие вперед. На это направлены исследования в области энергетики (энергии из нетрадиционных источников, возобновляемых источников энергии, ядерной и термоядерной энергетики, бытовой энергоэффективности), биотехнологий (в первую очередь, медицинских) и робототехники (военной, промышленной и бытовой).

К сожалению, ни в одной из этих областей пока что не произошло решительных прорывов, позволяющих говорить о формировании технологического ядра. Однако экономическая целесообразность вывода относительно трудоинтенсивных среднетехнологичных промышленных производств из развитых стран будет стимулировать исследования в этих областях. Соответственно, разумно ожидать, что новое технологическое ядро на рассматриваемом горизонте все же будет сформировано.

Помимо глобальных трендов, действие которых при отсутствии шоковых потрясений мирового масштаба будет неизменным, развитие ситуации будет определяться путями решения ряда существующих проблем в мировой экономике.

В первую очередь речь идет о *проблеме серьезной и устойчиво растущей долговой нагрузке развитых стран и о региональной структуре проблемы «глобальных дисбалансов»*, избыточной по отношению к их экономическому росту. Так, в 1985 г. уровень совокупного долга к ВВП в странах ОЭСР был вдвое меньше, чем сегодня. Вероятно, в условиях низких темпов роста номинального ВВП дальнейший рост долга может привести к потере доверия и сокращению финансирования инвестиций. Частью этой проблемы является и рост государственного долга в 2008-2011 гг., который будет продолжаться по крайней мере ближайшие 5 лет.

Следует отметить, что инвесторами (кредиторами) развитых экономик во все меньшей степени становятся другие развитые экономики, и в большей – экономики развивающиеся, уровень рисков в которых предполагает размещение определенной части средств на менее рискованных рынках. В то же время такая структура кредитования порождает уже политические риски на системном уровне, так как кредиторы не имеют полноценных правовых средств давления на заемщиков. При этом суверенные заемщики являются эмитентами валюты, в которой выдан кредит. Эта ситуация, затрагивающая не только США и Китай, но и развитые и развивающиеся экономики в целом, получила название «глобальных дисбалансов».

Другим важным фактором неопределенности, частично определяющим проблемы с долговой нагрузкой, представляется *ожидаемый дефицит сбережений в глобальной экономике*.

Для продолжения развития и снижения долговой нагрузки мировая экономика нуждается в средне- и долгосрочных заемных средствах. Вместе с тем, со стороны предложения на рассматриваемом горизонте значительно сократится объем одного из крупнейших поставщиков таких средств – пенсионных фондов. Это связано с двумя факторами:

- понесенными в результате кризиса (и ещё накапливающимися) потерями активов;
- снижением количества работающих на одного пенсионера из-за сокращением на рассматриваемом горизонте численности трудоспособного населения в большинстве развитых стран.

Неорганизованные пенсионные сбережения по мере роста доли населения в пенсионном возрасте также сократятся.

Проблема, таким образом, заключается в недостатке длинных пассивов финансовых институтов при сохранении высокого спроса на длинные деньги.

В этих условиях «длинное» финансирование будет осуществляться за счет других источников – государства и инвесторов из тех стран, где увеличение доли пенсионеров ещё не произошло, то есть развивающихся экономик.

Решение этих взаимосвязанных проблем легло в основу двух сценариев развития мировой экономики на рассматриваемом горизонте. Основных вариантов многосторонних стратегий по долгу можно выделить два:

1. Дополнительное финансирование с целью «раскрутить» экономический рост – это более вероятный вариант;
2. Гарантии финансирования (возможно, со списаниями) в обмен на гарантии консолидации при отсутствии инфляционного финансирования – это политически менее желательный вариант, но в случае отсутствия перспектив роста он возможен.

Третьим вариантом (с точки зрения роста похожим на второй) выглядит вышеупомянутое одностороннее эмиссионно-инфляционное финансирование долга, существенно усиливающее проблему дефицита сбережений в длинных деньгах, необходимых для стратегического развития. Договоренность по первому варианту выглядит намного более предпочтительной.

Эти стратегии были выделены в два сценария

Сценарий «Инфляционного восстановления» предполагает ускоренный экономический рост и технологическую модернизацию на базе проведения политики "дешевых денег" (что означает высокую вероятность экономического кризиса в конце 2010-х гг.).

В результате договоренностей крупные суверенные заемщики, включая США, возобновляют рост по траектории, близкой, но все же несколько ниже докризисной. Этот рост позволяет начать новый технологический прорыв. Одновременно на фазе роста, инвесторы переключаются на ожидания инфляции, и эти ожидания оказываются очень высокими из-за накопившейся горы долга и сверхмягкой политики ФРС в кризис, приведшей к ненормально большому количеству денег в обращении.

Технологический прорыв сопровождается надуванием пузыря на финансовых рынках при относительно мягкой политике центральных банков. Этот пузырь лопается в самом начале технологического прорыва из-за завышенных ожиданий роста прибыли от инноваций. Тем не менее, в результате прорыва формируется дополнительный долгосрочный рост производительности труда и энергоэффективности экономики, которые дадут о себе знать в период 2020-2030 гг.

Сценарий «Финансовой реструктуризации» предполагает проведение политики финансового оздоровления в ключевых странах, ведущей к замедлению роста в ближайшем десятилетии и переносу начала новой технологической волны на середину 2020-ых годов. Реструктуризация будет неизбежной, когда станет понятно, что потенциал стимулирования исчерпан. В этом сценарии в 2013-2014 гг. не происходит устойчивого восстановления экономики и отсутствуют признаки близкого технологического прорыва. Оценивая эти процессы, кредиторы из развивающихся экономик (Китай, страны-экспортеры нефти) постепенно перестают финансировать долг развитых стран. На фоне низких темпов роста (и высокой инфляции) начинаются постепенное сокращение заложенности и структурные реформы.

Новая структура бюджета и экономики развитых стран даст возможность начать новый раунд интенсивного (основанного на технологическом развитии) роста в развитых странах и завершить технологический прорыв в 2022 г. Однако его эффект будет гораздо скромнее по двум причинам. Во-первых, сильно сокращенный финансовый рычаг в обстановке недоверия кредиторов к заемщиками будет мешать распространению и разработке инкрементальных инноваций внутри новой волны. Во-вторых, из-за длительного периода внедрения и существенно меньшего масштаба распространения за тот же период (на 7 лет позже) распространение новой технологической волны начнется существенно позже.

Важнейшие ресурсные ограничения в производственной сфере

Ожидать исчерпания физической доступности промышленных минералов в перспективе до 2030 г. не приходится: обеспеченность подтвержденными либо доказанными запасами по основным видам промышленных минералов колеблется в диапазоне от 30 до 50 лет. Подготовка большинства месторождений к эксплуатации занимает 5–10 лет, физический дефицит кратковременен – следовательно, проблема ресурсных ограничений имеет экономический характер.

Почти все базовые ресурсы: энергоносители, металлы, руды, химические продукты – подорожали за пять предкризисных лет в три-четыре раза, и эти уровни были достигнуты (а иногда и превышены) уже после кризиса в 2011 г.

Экономическую оценку ресурсных ограничений можно получить, рассматривая отношение расходов на эти ресурсы к объему ВВП в номинальном выражении. Ценовая дифференциация экономической доступности ресурсов довольно высока. К дорогим ресурсам можно отнести нефть, уголь, железную руду и черные металлы. Достаточно дорогими являются: газ, важнейшие цветные металлы (никель и медь), азотные удобрения. Наиболее дешевы ресурсы, для которых нет недостатка в источниках сырья (лесоматериалы и целлюлоза, алюминий, хлористый калий), а также ресурсы, потребление которых сокращается в силу

различных, часто внеэкономических, причин (неэкологичность, токсичность и т.п. – например, ртуть, мышьяк, асбест).

Для долгосрочного периода прогнозы изменения цены ресурсов практически отсутствуют. Следует отметить и низкую точность существовавших до последнего времени прогнозов мировых цен на ресурсы. В ходе выполнения работ не удалось обнаружить ни одного прогноза, точность которого (отклонение фактического значения от прогнозного) уложилась бы хотя бы в 20%-ный (!) интервал на периоде прогноза в 5 лет. Основные причины таких ошибок – недооценка устойчивости быстрого роста спроса со стороны Китая, а также принципиальная сложность учета спекулятивного фактора на товарных рынках и его влияния на среднеконтрактные цены. Эти факторы действуют и в настоящее время, что объективно затрудняет построение прогноза.

Единственный общедоступный прогноз до 2020 г. для широкого спектра ресурсов подготовлен Мировым банком. Согласно этому прогнозу, цены большинства ресурсов будут слабо снижаться (в реальном выражении).

Глобальные технологические тенденции

Основная специфика современного этапа развития науки и технологий заключается в зарождении «ядра» нового технологического уклада. Главной развилкой на прогнозном периоде будет «разворачивание» новой инновационной волны или затягивание инновационной паузы.

Соответственно, выделяются два основных тренда научно-технологического развития: формирование «ядра» нового технологического уклада и адаптация старого технологического уклада к глобальным вызовам прогнозного периода. Сочетание динамики развития научно-технического прогресса по этим двум направлениям будет определять будущую картину технологического развития глобальной экономики.

В рамках *формирующегося нового технологического уклада* развивается ряд перспективных технологических направлений, в числе которых – информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), биотехнологии, нанотехнологии, а также альтернативная энергетика.

Наибольшие шансы попасть в «ядро» нового технологического уклада имеются у ИКТ и биотехнологий, т.к. именно у этих направлений есть потенциал для преобразования смежных технологических отраслей.

Для ИКТ выявляются две основные тенденции в развитии: эволюция существующих технологических решений за счет внедрения технологий LTE, наноэлектронной базы, нового программного обеспечения, основанного на использовании облачных технологий и т.д.; и существенное расширение сферы применения ИКТ (сферы производства и потребления то-

варов) за счет перехода к массовому использованию беспроводных систем сенсоров. Первая тенденция сталкивается с постепенным насыщением рынков привычной ИКТ-продукцией и будет развиваться в основном за счет вытеснения устаревающих технологических решений. Поэтому надежды на то, что в «ядре» нового технологического уклада окажется ИКТ, связаны в основном со второй тенденцией.

Направление биотехнологий быстро развивается и имеет большие перспективы по всем группам технологий:

- «красные» биотехнологии, связанные с медициной (адресная доставка лекарств, превентивная и регенеративная медицина и др.);
- «зеленые» биотехнологии, связанные с сельским хозяйством (селекционные и трансгенные технологии и др.);
- «белые» биотехнологии, связанные с промышленностью (биотопливо 2-го и 3-го поколений, «зеленая» химия, утилизация отходов и очистка сточных вод и др.).

Однако пока нет достаточной ясности относительно использования данных технологий. Для внедрения «красных» биотехнологий необходима коренная перестройка рынка медицинских услуг, а также производственных процессов в фармацевтике. Развитие «зеленых» биотехнологий тормозится общественным мнением во многих странах, направленным против ГМО продукции. Наиболее перспективное направление «белых» биотехнологий – биотопливо, пока не может перешагнуть ценовой порог, а также сдерживается необходимостью построения новой инфраструктуры.

Поэтому по биотехнологиям можно ожидать как быстрого роста новых рынков, так и «сдувания» пузыря биотехнологий.

Направление нанотехнологий на современном этапе развития является крайне неоднородным и не представляет собой единой технологической группы. Вероятно, нанотехнологии войдут в новое технологическое ядро лишь фрагментарно (нанoeлектроника, нанопокрyтия и др.).

Альтернативная энергетика представляет собой одну из основных «несущих» отраслей, но не формирует «ядро» нового технологического уклада. Основные перспективы развития альтернативной энергетикy на прогнозный период связаны с солнечной энергетикой и биотопливом. Ветряная энергетика достаточно развита уже в настоящее время, однако, в будущем будет скорее вспомогательным источником энергии. Ядерная энергетика на прогнозном периоде будет развиваться на основе уже существующих технологий. Только к концу прогнозного периода возможно появление новых технологий замкнутого цикла на основе реакторов на быстрых нейтронах.

В рамках *адаптации старого технологического уклада* основные технологические направления будут связаны с ресурсосбережением; повышением автоматизации производства; развитием технологий нетрадиционных углеводородных ресурсов и синтетических моторных топлив (GTL, CTL); экологическими технологиями и др.

Первые две группы технологий будут развиваться инерционно и в меньшей степени зависят от сценария технологического развития мировой экономики.

Нетрадиционные углеводородные ресурсы и синтетические моторные топлива могут оказаться крайне востребованными в том случае, если развитие альтернативной энергетики не приведет к появлению прорывных технологий и начнет проявляться дефицит энергоресурсов

Внедрение экологических технологий во многом связано с участием стран в соглашениях, ограничивающих выбросы парниковых газов. Здесь, прежде всего, выделяются технологии улавливания углекислого газа в производстве (CCS), строительство экологически нейтральных зданий, переход к экологически чистому топливу на транспорте и т.д. В случае быстрого развития и внедрения экологических технологий развитые страны могут получить новые обширные рынки сбыта своей продукции.

В мировой экономике технологическое развитие будет проходить неравномерно, в зависимости от конкретных особенностей той или иной страны. Анализ основных стран-лидеров в секторе развития науки и технологий (США, Япония, Германия, Франция, Великобритания и Китай), показывает, что среди них можно выделить три группы стран с существенно различающимися вызовами и/или стратегиями ответа на них:

- США, Германия;
- Япония, Франция, Великобритания;
- Китай.

Для первой группы характерны вызовы усиления конкуренции с развивающимися странами на рынках высокотехнологичной продукции, старения населения, зависимости от импорта энергоресурсов. Стратегия данных стран направлена на подготовку к ужесточению конкуренции и борьбе, как за традиционные рынки, так и за новые рынки инновационной продукции, т.е. фактически направлена на реиндустриализацию экономик (что особенно актуально для США).

Для второй группы стран выделяются примерно схожие вызовы, однако их стратегия нацелена не на борьбу за рынки с развивающимися странами, а на поиск новых моделей роста, что ведет к большему ориентированию на новые перспективные рынки, пока еще свободные от серьезной конкуренции.

Для Китая, как вызовы, так и стратегия технологического развития существенно отличаются от развитых стран. Основные вызовы для него заключаются в сильной зависимости

от импорта как ресурсов, так и высокотехнологичных комплектующих; приближении к ограничениям по экстенсивному развитию, а также в технологическом барьере для дальнейшего интенсивного развития национальной экономики. Стратегия технологического развития Китая нацелена, в первую очередь, на обеспечение экономики стабильной ресурсной базой, а также на преодоление технологического барьера и создание универсальной машиностроительной базы.

В качестве основных последствий различных вариантов глобального технологического развития можно рассматривать появление новых рынков (альтернативной энергетики, экологических и ресурсосберегающих технологий, современной инфраструктуры и др.), перераспределение средне- и высокотехнологичных рынков между разными группами стран, общее снижение ресурсоемкости и повышение автоматизации производства.

В случае быстрого «разворачивания» новой инновационной волны в выигрышной ситуации окажутся развитые страны, сделавшие ставку на первоочередное развитие новых технологий и выход на новые рынки (Япония, Франция, Великобритания). США и Германия также получают существенный рывок в развитии, однако, возможно, относительно меньший, чем в первой группе стран за счет большей распыленности инвестиций в приоритетные направления. Для Китая данный вариант окажется скорее негативным, т.к. позволит развитым странам вновь оторваться в технологическом плане от развивающихся и получать технологическую ренту. Кроме того, в случае появления «закрывающих» технологий, многие производственные отрасли Китая, ориентированные на индустриальную фазу развития окажутся невостребованными.

В случае продолжения инновационной паузы можно ожидать инерционного перераспределения средне- и высокотехнологичных секторов в пользу развивающихся стран (прежде всего Китая). Основные потери понесут Япония, Франция и Великобритания, т.к. новые рынки, на которых они пытаются закрепиться не получат должного развития. США и Германия будут более подготовлены к затяжной конкуренции на традиционных рынках, поэтому смогут лучше адаптироваться к новым условиям. Поддерживающим фактором для развитых стран может стать формирование новых глобальных рынков на основе ресурсосберегающих и экологических технологий, а также экспорт современных инфраструктурных технологий.

3.4. Важнейшие внутренние тенденции, как основа для долгосрочного макроэкономического и научно-технологического прогноза

Ключевым моментом при исследовании перспектив долгосрочного развития страны является анализ сложившейся модели российской экономики и анализ потенциала ее устойчивости в рамках построения среднесрочного прогноза.

Основные характеристики экономического развития в текущем году:

1. Переход к умеренным – порядка 4% – темпам экономического роста, недостаточным для решения основных задач в сфере борьбы с бедностью, развития инфраструктуры, активизации научно-технологического процесса, модернизации Вооруженных сил и правоохранительной системы. В текущем году уровень ВВП в реальном выражении, по всей видимости, достигнет уровня предкризисного 2008 г. В то же время, признаков посткризисного скачка инвестиций в основной капитал и, одновременно, инновационного обновления – пока нет. Кроме того, оживление потребительского спроса, который относительно слабо сжался в период кризиса, тоже пока достаточно умеренное. При этом, если потребление населения достигло предкризисного уровня еще в прошлом году и постепенно расширяется дальше, то инвестиции в основной капитал, в лучшем случае, достигнут докризисного уровня в 2012 г., а в случае очередного отказа крупных компаний от реализации инвестиционных программ и проектов – лишь в 2013 г.

Кроме того, рост пока в значительной мере сосредоточен в отраслях, не восстановивших еще докризисные объемы производства, включая машиностроительные производства. «Плохая новость» заключается в том, что до сих пор не проявилась группа производств, результатом кризисного обновления которых становится возникновение новых конкурентоспособных продуктов, обеспечивающих базу для полноценного восстановительного роста и повышения инвестиционной активности основных отраслей.

Это проявляется в замедлении экономической динамики в отраслях-лидерах восстановительного роста 2010 г. – в первую очередь, сырьевых и инвестиционных, вышедших на докризисные объёмы производства и затем стабилизировавших их. Выход за пределы докризисного уровня пока коснулся лишь ограниченного круга производств, в основном, выпускающих потребительские товары.

2. Исчерпание прежних механизмов поддержания доходов и потребления населения, основанных на интенсивном наращивании оплаты труда в частном секторе и, одновременно, расходов бюджета.
3. Выход экономики на уровень полной занятости, связанный не только с экономическим ростом, но и с началом сокращения численности рабочей силы, что является долгосрочной тенденцией.
4. Уникально низкая инфляция, связанная в основном с действием событийных факторов, в частности со стабилизацией цен на продовольствие благодаря высокому урожаю.
5. Масштабный отток капитала, ослабляющий платежный баланс.
6. Умеренно-жесткая бюджетная политика. Продолжение наращивания Резервного фонда.

Среднесрочные тенденции

Главная особенность экономического роста в перспективный период – его низкие темпы, почти вдвое ниже докризисных. Прогнозные расчеты показывают, что в перспективе, даже при сохранении в целом благоприятной мировой конъюнктуры (цены на нефть Urals порядка 100 долл. за баррель, прирост мировой экономики – 4% в год) темпы роста российской экономики составят примерно 4-4.5% в год – и «съехать» с этого уровня будет чрезвычайно трудно.

В основе столь низкой динамики – сохранение недостаточной конкурентоспособности российской экономики, прежде всего – промышленности. Как уже говорилось выше, кризис не привел к росту эффективности российской экономики. Соответственно, после кризиса, как и до него, рост промышленного производства по-прежнему отстает от динамики внутреннего конечного спроса (с эластичностью 0.7-0.8).

В итоге образуется самоподдерживающийся цикл «недоразвития»: низкая динамика спроса (потребления населения и инвестиций) – отстающая динамика производства – сдерживание роста доходов компаний и населения – низкий уровень¹⁶ спроса.

Для России замедление экономического роста означает, в первую очередь, дисбаланс между располагаемыми ресурсами (и суммарными – валовым внутренним продуктом, и, в первую очередь, ресурсами государства, опирающимися на расширение доходной базы) – и необходимыми масштабами расширения расходов, связанными с выполнением взятых пенсионных и социальных обязательств, борьбой с массовой бедностью, выполнением утвержденных программ в области обороны, развития инфраструктуры и научных исследований. Исходя из этих требований, необходимые масштабы «сбалансированного роста» оцениваются в 5.2-5.7% в среднем за год – то есть на 1-1.5 проц. п. выше ожидаемых.

Одним из наиболее существенных особенностей предстоящего периода является замедление роста **доходов и потребления** населения, ведущее за собой как макроэкономические, так и социальные (обострение проблемы социального неравенства и застойной бедности) последствия. Прирост потребления населения (и товарооборота, и платных услуг) в перспективе окажется в два-три раза ниже, чем до кризиса. Потребление населения будет увеличиваться на 4.5-5% в год (до кризиса – 10-15% в год). Один только этот фактор вычитает из экономического роста 1.5-2 проц. п.

В среднесрочной перспективе ожидается ускоренный, существенно опережающий (в полтора-два раза, до уровня в 8-10%, почти как до кризиса) общую экономическую динамику **рост инвестиций в основной капитал**. В то же время, ожидаемая динамика инвестиций недостаточна

¹⁶ И низкое «качество» – в силу дефицита инвестиций, сдерживания инновационной активности государства и бизнеса и др.

для решения основных задач развития – особенно в сферах, определяющих уровень долгосрочной конкурентоспособности российской экономики – развитие новых технологий и высокотехнологичных производств (на базе государственных инвестиций и прямых иностранных инвестиций), инфраструктуры (государственные инвестиции), человеческого капитала (государственные инвестиции). Ограничителем здесь выступает быстрое снижение по доле в ВВП государственных инвестиций – с 3.5% ВВП в 2011 г. до 2.8% в 2014 г. Важно отметить, что до кризиса планировался рост государственных инвестиций в 2011-2013 гг. примерно до 4% ВВП. Сейчас государство практически не ведет строительства железных дорог, за исключением инфраструктуры в рамках «мегапроектов», между тем как до кризиса предусматривалась реализация целой серии таких крупномасштабных проектов. Кроме того, в условиях «турбулентности» мировой экономики отсутствует устойчивость притока прямых иностранных инвестиций в российские нефинансовые предприятия. Их доля в ВВП даже в 2014 г. еще не достигнет докризисного уровня.

Одновременно, можно ожидать закрепления уже сложившейся тенденции к стабилизации физических объемов экспорта товаров, прежде всего – сырьевых. Это связано с усилением ограничений по добыче нефти – на среднесрочном периоде ввод новых месторождений (причем, в значительной мере, в отдаленных, экологически уязвимых и слабоосвоенных районах Восточной Сибири и Севера России) будет, в лучшем случае, покрывать выбытие мощностей в Поволжье и Западной Сибири. Экспорт газа, благодаря вводу новых трубопроводов и наращиванию добычи будет расти, но этот рост связан с дополнительными рисками из-за возникновения новых газовых рынков (сланцевый газ¹⁷, глобальный рынок сжиженного газа и др.). Расширение экспорта других, неэнергетических, товаров – металлов, химической продукции, леса, машин и оборудования, зерна не может быть достаточно масштабным на среднесрочном периоде, в том числе из-за очень высокой конкуренции на внешних рынках.

Долгосрочные факторы развития

На собственную внутреннюю логику развития посткризисной российской экономики в долгосрочной перспективе будут накладываться ряд внутренних (внешние рассмотрены выше) вызовов, связанных, главным образом, с трансформацией долгосрочных факторов роста – социально-трудовых, производственных (производственный аппарат, развитие ресурсной базы роста), а также ограничений (прежде всего, бюджетных) и структурных параметров (место на глобальных рынках).

¹⁷ Так, из-за появления на рынке американского сланцевого газа планы экспорта российского сжиженного природного газа в США оказались несостоятельными.

1. Социально-трудовые факторы, человеческий капитал.

Человеческий капитал можно определить как накопленный и развитый в результате инвестиций запас здоровья, навыков, знаний и умений, способностей, компетенций, мотиваций, который используется в той или иной сфере общественного производства, повышая производительность труда и увеличивая тем самым доходы индивида. Запас человеческого капитала является важным фактором экономического роста, оказывающим положительное влияние на его темпы. Помимо очевидных прямых каналов влияния человеческого капитала на экономический рост, связанных с повышением уровня образования и ростом накопленного запаса знаний и оказывающих тем самым стимулирующее влияние на темпы научно-технического прогресса (НТП), следует отметить не менее важные косвенные каналы влияния – уровень здоровья населения, уровень бедности и преступности, институциональное развитие.

В 2010 г. значение ИСПР в России составило 0.719, что соответствует 65-му месту по данному показателю среди 169 обследуемых стран соответственно. Проводя межстрановые сопоставления по уровню развития человеческого капитала, измеренного показателем ИРЧП, следует отметить, что Россия существенно уступает странам БРИК по уровню долголетия (за исключением Индии), а также Белоруссии и Украине по показателям ожидаемой продолжительности жизни и средней продолжительности образования (см. табл.)

Сопоставление ряда стран по показателю ИРЧП и его составляющим за 2010 г.

Страна	Значение ИРЧП	Место в рейтинге стран	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении (лет)	Средняя продолжительность обучения (лет)	ВНД на душу населения (ППС долл. США 2008 г.)	Изменения в рейтинге 2005-2010 гг.
Норвегия	0.938	1	81.0	12.6	58810	0
США	0.902	4	79.6	12.4	47094	0
Германия	0.885	10	80.2	12.2	35308	-1
Эстония	0.812	34	73.7	12.0	17168	-3
Беларусь	0.732	61	69.6	9.3	12926	+1
Россия	0.719	65	67.2	8.8	15258	+3
Украина	0.710	69	68.6	11.3	6535	-3
Бразилия	0.699	73	72.9	7.2	10607	0
Китай	0.663	89	73.5	7.5	7258	+8
Индия	0.519	119	64.4	4.4	3337	+1

Источник: данные ПРООН

Основными проблемами общего образования на текущий момент являются:

- низкий уровень материально-технического оснащения общеобразовательных учреждений. По состоянию на 2010 г. пятая часть общеобразовательных учреждений нуждается в капитальном ремонте, а обеспеченность компьютерами находится на чрезвычайно низком уровне по сравнению с развитыми странами. Для сравнения, в России обеспеченность компьютерами в 2010 г. составила 32 на 1000 учащихся, в то время как в США (в 2007 г.) этот показатель превышал 400 компьютеров;

- старение преподавательского состава школ, непривлекательность профессии учителя для молодых специалистов. Недостаточно высокий уровень преподавания и квалификации значительной части преподавательского состава;
- рост неравенства в получении качественного образования, что в первую очередь касается детей из неблагополучных и малообеспеченных семей. Происходит расслоение школ на «привилегированные», с высоким качеством образовательных услуг и «непрестижные» с их низким качеством. Доступ к школам первого типа имеют лишь достаточно обеспеченные семьи. В ситуации со слабо развитыми социальными лифтами, которая имеет место в России, это означает формирование порочного круга бедности – дети из бедных семей получают образование невысокого качества, что влечет за собой невысокие денежные доходы и дальнейшее пребывание в группе малообеспеченных граждан.
- непрозрачность системы образования и коррупция.

В настоящее время система **начального и среднего профессионального образования** не отвечает требованиям, предъявляемым к ней как со стороны общества в целом, так и со стороны работодателей – бизнеса в частности. Среди основных проблем сферы НПО и СПО можно выделить следующие:

- непрестижность данного вида образования в обществе, что приводит к устойчивому сокращению численности студентов НПО и СПО. В результате формируется ситуация, в которой для работы по специальностям, не требующим высшего образования, выпускники общеобразовательных учреждений, тем не менее, получают высшее образование. Это связано как с тем, что выпускники надеются найти более высокооплачиваемые вакансии после обучения, так и с тем, что работодатели так же предпочитают принимать на работу лиц, получивших высшее образование, даже если оно не требуется для выполнения обязанностей той или иной вакансии;
- слабая материально-техническая база и нехватка финансовых ресурсов для модернизации образовательных учреждений и оборудования;
- низкое качество образования и несоответствие его уровня требованиям работодателей. Низкая заинтересованность предприятий в инвестировании средств в обучение молодых специалистов данной ступени обучения.
- отсутствие преемственности между начальным и средним профессиональным образованием и несогласованность программ образовательных учреждений, что приводит к снижению эффективности преподавания;

Наиболее серьезными проблемами в сфере **высшего образования** являются:

- отсутствие единых стандартов в сфере образовательных услуг, в результате чего программы идентичных специальностей в различных ВУЗах могут существенно отли-

чаться. Высокая доля псевдо-ВУЗов, образовательные услуги которых не соответствуют современным требованиям;

- фактическое отсутствие диалога между системой высшего образования и бизнесом, обусловленное несоответствием уровня квалификации и знаний выпускников требованиям работодателей. Низкая степень прикладной направленности высшего образования в России;
- растущее неравенство в доступе к высшему образованию;
- коррупция в сфере высшего образования;
- снижение престижности российского высшего образования, особенно на мировом рынке образовательных услуг. Так, в международных рейтингах ВУЗов практически не представлены российские учреждения высшего образования. В рейтинг репутации мировых ВУЗов «Top Universities by Reputation 2011» и в Академический рейтинг университетов мира ARWU-2010 входит единственный университет России – МГУ им. М.В. Ломоносова. Увеличивается отток молодых специалистов за рубеж для получения высшего образования;
- старение преподавательского состава ВУЗов и отток части квалифицированных молодых преподавателей из сферы высшего образования.

Российская система здравоохранения накопила достаточно много нерешенных проблем и в настоящее время находится в кризисном состоянии. Это ведет к обострению многих проблем здоровья нации, в частности:

- высокой смертности от внешних причин. Уровень смертности от травм и отравлений в России в четыре раза выше, чем в странах Европы, от ДТП более чем в два раза превышает европейские показатели. В структуре смертности от внешних причин преобладает смертность от самоубийств, ДТП, убийств и отравлений алкоголем;
- росту хронических заболеваний, прежде всего болезней сердечно-сосудистой системы, рака (новообразования), болезней дыхательных путей и диабета. По оценкам ВОЗ, при устранении основных факторов риска, связанных с образом жизни (алкоголь, табак, ожирение и проч.), можно избежать до 80% болезней сердца, диабета и инсультов, до 40% случаев заболеваний раком;
- распространению ВИЧ и туберкулеза, одновременно, сокращающий человеческий капитал и накладывающий на общество издержки по крайне дорогостоящему лечению. Скорость распространения ВИЧ в России в последние годы настолько велика, что можно говорить об эпидемии данного заболевания в стране. В 2010 г. случаи заболевания ВИЧ были зарегистрированы на всей территории страны, а общее число официально зарегистрированных случаев ВИЧ достигло более полумиллиона.

- распространение наркомании. По данным Федеральной службы по контролю за оборотом наркотиков (ФСКН), в 2006 г. в России насчитывалось около 2 млн. наркоманов (на медицинском учете состоит 350 тыс. чел.). В 2010 г., по оценкам ФСКН, в России около 2,5 млн. человек страдали наркотической зависимостью (официально состоящих на учете 0,55 млн. чел.). Средний возраст начинающего наркомана 15-17 лет. В последние годы отмечается тенденция омоложения наркомании за счет приобщения к ней детей младше 15 лет, в том числе зафиксированы случаи приобщения к наркотикам детей родителями-наркоманами.

2. Состояние производственного аппарата и технологический уровень отраслей экономики

Рост российской экономики в докризисное десятилетие (1999-2008 гг.) имел во многом инвестиционно-ориентированный характер. Объем ВВП за период в сопоставимых ценах увеличился в 1,9 раза, в то время как объем инвестиций в основной капитал – в 3,1 раза. При этом данный процесс был весьма устойчив: лишь два года из десяти (в 1999 г. и 2002 г.) инвестиции заметно отставали от динамики ВВП. Наступивший в конце 2008 г. кризис скорректировал ситуацию с инвестициями. Резкий провал инвестиций в 2009 г. (почти на 16%) нивелировал итоги ускоренного роста инвестиций, а их восстановительный рост в 2010 г. был весьма слабым.

Результаты докризисного инвестиционного «бума» не следует переоценивать. Рост инвестиций шел от низкого уровня, полномасштабная модернизация производственного аппарата проведена не была. По данным Росстата, средний возраст машин и оборудования в экономике в 2008 г. превышал 14 лет (что почти в полтора раза больше, чем в индустриально развитых странах). По оценке ЦМАКП, в целом по обрабатывающим производствам новые и модернизированные за десятилетний период мощности обеспечивали к 2010 г. лишь около трети выпуска продукции. Технологический уровень экономики страны также в значительной мере характеризуют такие показатели, как доля в мировом экспорте продукции обрабатывающих производств и, в частности, машиностроительной продукции. Отставание России по этим показателям также существенно: доля российских производителей продукции обрабатывающих производств в мировом экспорте составляет порядка 1%, а машиностроительной продукции – лишь 0,3%. Это более чем вчетверо меньше экспорта таких небольших стран, как Австрия, Швеция или Чехия.

Отраслевая структура интенсивности инвестиционной активности и ее результатов высоко дифференцирована. Это означает, что процесс модернизации производственного аппарата к настоящему времени еще далек от завершения. Среди основных обрабатывающих видов деятельности к 2010 г. наибольшие успехи в обновлении задействованного производственного аппарата были достигнуты в текстильном и швейном производстве, производстве транспортных средств и электрооборудования, пищевых продуктов, а также резиновых и пластмассовых изделий (обновлено

свыше половины от задействованных мощностей). В то же время, в остальных видах деятельности обновлено, как правило, от четверти до трети мощностей, а в ряде отраслей – еще меньше (в целлюлозно-бумажном производстве, производстве стройматериалов, добыче полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических, производстве кожи и изделий из нее). Прямое сравнение показателей эффективности основных видов деятельности в России и развитых странах крайне затруднено в силу целого спектра объективных обстоятельств. Однако, некоторое качественное представление о масштабах разрыва в уровне эффективности можно получить, используя ряд косвенных показателей. Проведенный анализ показывает, что отставание России в уровне эффективности практически по всем видам основных производств составляет два-три раза, а для отдельных секторов этот разрыв еще более существенен. По результатам анализа различных показателей эффективности можно сделать вывод о том, что к числу наиболее отсталых по технологическому уровню относятся такие виды деятельности, как производство нефтепродуктов, неметаллических минеральных продуктов (стройматериалов), химическое производство, а также деревообработка.

3. Энергетические ограничения роста

«Углеводородный» фактор уже не сможет стать ключевым с точки зрения обеспечения экономического роста. Предложение энергоносителей будет расти минимальным годовым темпом в 1.5-2%. Отсюда императив – повышения энергоэффективности на 3-4% в среднем за год.

Экспорт нефти, в отличие от периода начала 2000-х годов, фактически стабилизируется на уровне 240-250 млн. т. Ограничениями здесь выступают, с одной стороны, возможности по добыче нефти на новых месторождениях (Восточная Сибирь, арктический шельф), в результате которых ввод новых мощностей по добыче нефти будет, фактически, лишь покрывать выбывающие мощности. С экспортом газа ситуация, в принципе, заметно лучше. Ввод в эксплуатацию месторождений арктического шельфа и, одновременно, новых трубопроводов позволит наращивать экспорт газа. Проблемой, однако, является весьма вероятное изменение энергетической географии мира, связанное с развитием рынка сланцевого газа (включая Европу и США), и развитием энергосбережения. Отсюда, хотя возможности расширения экспорта газа и увеличились, риски дестабилизации рынков в перспективе усилятся.

4. Структурные параметры развития: место на глобальных рынках

В докризисный период (2003-2008 гг.) наблюдалось устойчивое увеличение объемов экспорта из России по подавляющему большинству основных товарных групп. Наиболее быстрыми темпами (25-33% в год) рос вывоз минерального сырья, химической продукции, продовольственных товаров, сельскохозяйственного сырья, металлов. Несколько меньшими темпами (17,5% в год) увеличивался вывоз продукции лесопромышленного комплекса. Такие высокие темпы роста были

обусловлены увеличением цен на экспортную продукцию (фактор цен обеспечивал от 2/3 до 4/5 прироста экспорта сырьевых товаров). Следует отметить умеренный рост экспорта машиностроительной продукции, а также непродовольственных потребительских товаров. (10-12% в год). В период кризиса и на выходе из него произошло существенное (5-15% в год) сокращение экспорта по всем основным товарным группам. Это сокращение в значительной степени отражало коррекцию цен на мировых сырьевых рынках и общее сокращение объемов мировой торговли в физическом выражении вследствие кризиса.

Хотя в предкризисный период наблюдался быстрый рост экспорта в абсолютном выражении, имел место лишь слабый прогресс в изменении позиций российских компаний на внешних рынках, а в отдельных случаях – и их ослабление. В докризисный период укрепление позиций произошло лишь по трем группам товаров (продовольственные товары и сельхозсырье, продукция химического и лесобумажного комплексов), которые составляют около 10% от объема российского экспорта. Конкурентные позиции производителей основы экспорта – минерального сырья и металлов – значимо не изменились. Одновременно произошло заметное ухудшение позиций машиностроительных производств. В период кризиса слабое улучшение позиций произошло лишь у экспортеров минерального сырья. По всем остальным товарным группам отмечено существенное ухудшение позиций.

В то же время, на уровне отдельных рынков обнаружены анклавы успешности в экспортной экспансии. Без учета слабообработанных сырьевых товаров, составляющих основу «традиционного» российского экспорта быстрый и устойчивый рост был зафиксирован по 190 позициям из 948 (то есть по каждой пятой). И хотя, в силу сырьевой экспортной специализации России, вес этих позиций в общем объеме экспорта достаточно мал, они занимают чуть более половины от объема несырьевого экспорта (54%). Более чем в половине случаев это освоение рынков стран ближнего зарубежья. Успехи наращивания поставок в страны дальнего зарубежья более чем вдвое скромнее по масштабам. Основу данной группы составляют товары агропромышленного комплекса, на них пришлось 3,5 млрд. долл., или 39% от общего объема экспорта быстрорастущих товарных групп. Второй и третий по масштабам виды деятельности с экспансией экспорта – это машиностроительные производства (транспортные средства и электрооборудование, с объемами экспорта в 2008 г. 1378 и 989 млн. долл., соответственно), преимущественно судостроение, автомобилестроение в части грузовой и спецтехники, а также радиолокационная аппаратура, компоненты для приемопередающей радиоаппаратуры, продукция кабельной промышленности.

5. Структурные факторы: внутренний рынок и импортозамещение

В докризисный период основная тенденция в части изменения конкурентных позиций производств на внутреннем рынке – сдача позиций импорту. Это явление было «сглажено» интенсивным ростом большинства внутренних рынков. Несмотря на быстрый рост импорта, объемы внут-

ренного производства в подавляющем большинстве секторов также увеличивались, часто достаточно интенсивно, хотя в полтора-два раза слабее, чем импорт.

Следует отметить, что импортозамещение в докризисный период имело точечный характер и наблюдалось, за рядом исключений, на рынках пищевых производств: пива и безалкогольных напитков, продукции масложировой, пищевкусовой, плодоовощной промышленности. Из непищевых производств круг рынков с импортозамещением ограничен продукцией табачно-махорочной промышленности, технологическим оборудованием для пищевой и комбикормовой промышленности и предприятий торговли и общественного питания, строительных материалов и изделий из полимерного сырья, мебели.

В кризисный период тенденция сдачи позиций, в целом, сохранилась в большинстве секторов, единственное исключение – рынки сельскохозяйственной и пищевой продукции, а также ряда машиностроительных секторов (автомобилестроение, энергетическое машиностроение и котлостроение, производство кабелей, изделий общемашиностроительного применения), производства металлоконструкций, пластмасс, лакокрасочной продукции, а также обуви. Импортозамещение в кризис было обусловлено двумя основными факторами: либо усилением протекционизма (преимущественно через повышение пошлин, введение квот), либо завершением импортозамещающих инвестиционных проектов, стартовавших еще в докризисный период, на волне инвестиционного бума 2007-2008 гг.

Условия долгосрочного развития

1. Жесткие бюджетные ограничения. Взятые на себя в 2008-2011 гг. государством дополнительные социальные и «оборонные» обязательства означают, появление при реализации инерционного прогноза экономического роста значительного – порядка 2-3.5% ВВП – бюджетного дефицита. В этой ситуации государство в принципе (безотносительно к вопросам эффективности его расходов в сфере науки и технологий, правильности выбора приоритетов и т.д.) не сможет продолжать масштабные вливания в сферу фундаментальных и прикладных исследований.

Отсюда со всей остротой встает необходимость решения двух, по сути безальтернативных, задач:

- привлечения в максимально возможной степени в сферу науки, технологий, инноваций средств российского бизнеса, сориентировав его на конкретные потребности модернизирующихся компаний и, одновременно, обеспечив ориентацию бизнеса на возможности российских организаций науки;
- превращения сектора исследований и разработок и высокотехнологичных производств в сферу бизнеса, генерирующего высокие доходы.

2. Парадигма эффективности. Ужесточение различных ограничений (кадровых, энергетических, финансовых) означает абсолютный приоритет повышения эффективности использования всех видов ресурсов. Соответственно технологические решения, обеспечивающие рост производительности труда, энергоэффективности и др., станут в значительной степени определять общую повестку дня в сфере науки и технологий.

3. Парадигма социального эффекта. «Качество» развития. В условиях жестких бюджетных ограничений на государственном и корпоративном уровнях возможности быстро повышать выплаты населению (заработную плату, пенсии) практически отсутствуют.

В этой ситуации возможности поддержания социального порядка связаны с:

- социальными инновациями, обеспечивающими повышение качества жизни, улучшение спектра возможностей граждан (что отчасти компенсирует общее замедление роста доходов);
- возможностями, связанными с переходом к общему интенсивному экономическому росту, подъёмом экономики страны в целом.

О сценариях долгосрочного развития

Один из сценариев может быть охарактеризован, как сценарий «финансовой стабилизации».

В основе его идеологии – обеспечение объективных условий для долгосрочного экономического роста за счет стабилизации бюджетной системы, подавления инфляции (в условиях квази-свободного обменного курса), максимальной либерализации экономики, приватизации (это – еще и инструмент финансирования бюджетного дефицита), привлечения прямых иностранных инвестиций.

Альтернативой является сценарий «новой индустриализации».

Его основная идея – формирование конкурентоспособного на внутреннем и внешних рынках «ядра» промышленных производств, способных к наращиванию выпуска и (впоследствии) привлечению капитала в условиях ужесточающейся конкуренции на внутреннем и внешних рынках.

- формирование новых центров компетенций в высокотехнологичных сферах;
- повышение эффективности экономики;
- формирование среднего класса, предъявляющего спрос на качественные товары и услуги;
- возникновение условий для модернизации массовых производств;
- создание второго источника ренты – технологической, что снижает зависимость от экономического цикла;

- институционализацию стратегического диалога государства, бизнеса, науки, экспертного сообщества

Своеобразным, весьма рискованным подвариантом данного сценария является сценарий «**постиндустриальной модернизации**», который предполагает попытку «перепрыгнуть» через поздне-индустриальный этап развития. Акцент делается на:

- стимулировании развития человеческого капитала (в образовании, здравоохранении и сфере науки);
- высоких затратах на институты НИС, фундаментальные и прикладные исследования;
- формирование системы институтов поддержки инновационной сферы и система поддержки экспорта;
- создание новых высокотехнологичных производств, непосредственно выходящих на мировой рынок.

Можно выделить следующие сценарные развилки, формирующие условия **инновационного развития** в перспективе.

1. На уровне глобальной экономики: начало новой волны технологического развития, основанного на «прорывных» инновациях (что характерно, вообще говоря, для ситуации выхода из кризиса) - либо тиражирование улучшающих инноваций, отсутствие такой волны, связанное с дефицитом как новых коммерциализуемых идей, так и достаточно масштабных финансовых ресурсов.

2. Выбор между «точечной» постиндустриальной модернизацией и «новой индустриализацией».

3. Выбор между политикой заимствований технологий и отдельных решений и политикой обеспечения локального технологического лидерства (в т.ч. на базе собственных проектов и инициирования международных проектов с российским участием). Политика заимствований технологий и институтов означает минимизацию различных рисков (собственно технологических, институциональных и т.д.). Одновременно сохраняется технологическое отставание, включая критически важные для конкурентоспособности направления и потерю технологической ренты. Политика локального лидерства позволяет реализовать технологический потенциал экономики, но продуцирует высокие технологические и административные риски.

3. Соотношение «институциональной» и «проектной» логики в управлении научно-технологическим развитием. Речь, прежде всего, идёт о следующем выборе:

- либо «уход» государства из непосредственного управления технологическим процессом (отграничившись созданием институтов, формированием и капитализацией инфраструктур, включая институты развития, поддержанием «инновационной среды» в сферах культуры, образования, социального порядка);

- либо реализация государством набора проектов разного масштаба – от долгосрочных стратегических до среднесрочных «точечных» проектов, имеющих чисто отраслевой характер.

4. Ключевые бенефициары (потребители)

Основными потребителями результатов, полученных по данному проекту, являются, в первую очередь, органы исполнительной власти, ответственные за разработку Долгосрочного прогноза научно-технологического развития (Минобрнауки России), Долгосрочного социально-экономического прогноза (Минэкономразвития России), Государственных программ, а также координирующие органы, прежде всего – Аппарат Правительства Российской Федерации. Результаты, полученные в рамках данного исследования можно использовать в следующих целях:

- для повышения надежности и достоверности формируемых долгосрочных прогнозов социально-экономического развития РФ с учетом макроэкономических глобальных трендов и инновационных факторов;
- для обоснования и разработки стратегических приоритетов государственной социально-экономической и инновационной политики для периода посткризисного развития РФ;
- при проведении дальнейших научных исследований, связанных с оценкой макроэкономических и структурных эффектов развития технологий и инноваций и реализацией приоритетных направлений научно-технологического развития в долгосрочной перспективе.
- для формирования согласованной (в том числе между разными министерствами и ведомствами) долгосрочной социально-экономической и научно-технологической политики, а также для обоснования конкретных мер социально-экономической политики и стимулирования развития высокотехнологичных и высокопроизводительных секторов экономики.

Результаты по данному проекту могут быть востребованы:

- Государственными корпорациями научно-технологического профиля, имеющими длительный горизонт планирования (ОАО «ОАК», Ростехногии, Росатом), Российской академией наук для формирования перспективных сценариев и планов развития;
- Институтами развития, ориентированными на поддержку инноваций (Банк развития и внешнеэкономической деятельности, ОАО «Российская венчурная компания», Российская корпорация нанотехнологий);
- крупными российскими компаниями, структурами бизнес-сообщества (РСПП, «Деловая Россия») для повышения степени определенности условий развития бизнеса с учетом тенденций в сфере науки и высоких технологий и разработки собственных стратегий развития.

5. Основные исполнители НИР

Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования

6. Эксперты-участники НИР

Белоусов Д.Р., руководитель направления, ЦМАКП
Абрамова Е.А., генеральный директор, ЦМАКП
Апокин А.Ю., ведущий эксперт, ЦМАКП
Галимов Д.И., ведущий эксперт, ЦМАКП
Губанов В.А., ведущий эксперт, ЦМАКП
Мамонов М.Е., эксперт, ЦМАКП
Михайленко К.В., ведущий эксперт, ЦМАКП
Панферова Н.А., лаборант-исследователь, ЦМАКП
Пенухина Е.А., эксперт, ЦМАКП
Пестова А.А., эксперт, ЦМАКП
Сабельникова Е.М., эксперт, ЦМАКП
Сальников В.А., руководитель направления, ЦМАКП
Солнцев О.Г., руководитель направления, ЦМАКП
Сухарева И. О., эксперт, ЦМАКП
Фигуркова И.И., ведущий эксперт, ЦМАКП
Фролов И.Э., ведущий эксперт, ЦМАКП
Фролов А.С., лаборант-исследователь, ЦМАКП
Шухгальтер М.Л., ведущий эксперт, ЦМАКП
Голышев Г.А., ведущий эксперт, системный администратор, ЦМАКП
Елизарова М.И., ведущий эксперт, ЦМАКП
Паппэ Я.Ш., ведущий эксперт, ЦМАКП
Поляков И.В., ведущий эксперт, ЦМАКП
Афонцев С.А., ИМЭМО РАН

7. Библиография

1. Арефьев Н.Г., Арефьева А.И. (2010): Экономический рост и идеи. Государственный университет – Высшая школа экономики, лаборатория макроэкономического анализа. Препринт WP 12/2010/02, серия WP12.
2. Белоусов А.Р. Долгосрочные тренды российской экономики. Сценарии экономического развития до 2020 года. //Общество и экономика, М., 2005 №12 и 2006, №1
3. Бессонов В.А., Бродский Н.Ю., Журавлев С.В., Столярова А.Г., Фролов А.С. (2011): Новая экономика: гадкий утенок или ее величество? // Препринт WP2/2011/01. – М.: ГУ-ВШЭ.
4. Глазьев С.Ю. (1993): Теория долгосрочного технико-экономического развития. М.: ВладДар.
5. Грассини М. Проблемы применения вычислимых моделей общего равновесия для прогнозирования экономической динамики. //Проблемы прогнозирования №2, 2009.
6. Назруллаева Е. (2008): Оценивание уровня технологического прогресса в российской экономике // Квантиль, №5, стр. 59–82.
7. Яременко Ю.В. (1997): Теория и методология исследования многоуровневой экономики, М.: «Наука»
8. A Strategy for American Innovation. Securing Our Economic Growth. National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy (2011).
9. Acemoglu, D., Zilibotti, F., Aghion P. (2006): Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth // Journal of European Economic Association, no.4(1), pp. 37-74.
10. Almon C. “The Craft of Economic Modelling”, Department of Economics University of Maryland, 1988.
11. Aghion, P., Howitt, P. (1992): A Model of Growth through Creative Destruction // Econometrica, no.60, pp. 323–351.
12. Basu, S., Weil, D. (1998): Appropriate Technology and Growth // Quarterly Journal of Economics, no.113(4), pp. 1025-1054.
13. Congressional Budget Office. CBO’s Method for Estimating Potential Output: an Update. Congress of the United States, August 2001.
14. Congressional Budget Office. R&D and Productivity Growth. Congressional Budget Office, Congress of the United States, 2005.
15. Kydland, Finn E. and Edward C. Prescott “Time to Build and Aggregate Fluctuations,” Econometrica 50: 1345-1370, 1982.

16. Eichengreen B. (2006). *Global Imbalances: The New Economy, the Dark Matter, the Savvy Investor, and the Standard Analysis*. University of California. Berkeley.
17. European Commission (2009). *A More Research-Intensive and Integrated Europe Research Area. Science, Technology and Competitiveness Key Figures Report 2008/2009*.
18. *Foresight 2020: Economic, industry and corporate trends*. The EIU, 2006.
19. *Global Trends 2025: A Transformed World - The National Intelligence Council's 2025 Project*, www.dni.gov/nic/nic_2025_project.html, November 2008.
20. Grossman, G.M., Helpman, E. (1991): *Quality Ladders in the Theory of Growth // Review of Economic Studies*. 1991, no.68, pp. 43-61.
21. Kahn H., Wiener A. (1967): *The Year 2000: A Framework for Speculation on the Next Thirty-Three Years // The Hudson Institute*.
22. Mendoza E.G., Quadrini V., Rios-Rull J.-V. (2007). *Financial Integration, Financial Deepness and Global Imbalances*. NBER Working Paper No. 12909
23. Phaal R., Farrukh C., Probert D. (2001): *Technology Roadmapping: Linking Technology Resources to Business Objectives // University of Cambridge*.
24. Population Reference Bureau (2010). *World Population Data Sheet*.
25. Porter, M.E. (1990): *The Competitive Advantage of Nations*, Free Press, New York.
26. Samir KC et al. (2010). *Projection of populations by level of educational attainment, age, and sex for 120 countries for 2005-2050 // Demographic Research*. Vol.22. Article 15. P.383-472.
27. Shoven, J.B. and Whalley, J., 1973, "General Equilibrium with Taxes: A Computational Procedure and an Existence Proof", *The Review of Economic Studies* 40 (4), October, pp. 475-89
28. Sims C. (1980) "Macroeconomic and reality" *Econometrica* 48 pp.1-48
29. Smets, F and R Wouters (2003): *An estimated stochastic dynamic general equilibrium model of the euro area*, *Journal of the European Economic Association*, Vol 1, No. 5, pp 1123-1175.
30. Zhu, L., Jeon, B.L. (2007): *International R&D Spillovers: Trade, FDI, and Information Technology as Spillover Channels // Review of International Economics*, no.15(5), pp. 955-976