

ПОСТРОЕНИЕ ДОЛГОСРОЧНОГО НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГНОЗА ДЛЯ РОССИИ МЕТОДОМ «ФОРСАЙТ»

В статье анализируются возможности, риски и ограничения проведения долгосрочного научно-технологического прогноза методом «форсайт». Анализируются основные итоги технологического форсайта в Великобритании, Германии и Японии.

О перспективах российского форсайта

Новое позиционирование российских компаний на внутренних и мировых рынках. Несмотря на ряд очевидных успехов в экономическом развитии в России в последние годы, пока не удалось добиться такого изменения качества экономического роста, которое обеспечило бы его устойчивость в долгосрочной перспективе. В его основе по-прежнему находится внешнеэкономический фактор. При этом и вне, и внутри страны российские производители не только крайне слабо осваивают новые конкурентные ниши, но и постепенно теряют существующие, сдавая тем самым конкурентные позиции.

В долгосрочной перспективе перед российской экономикой встанут новые вызовы. К их числу можно отнести следующие.

Макроэкономический – исчерпание возможностей интенсивного развития сложившейся структуры экономики. Помимо снижения динамики экономического роста до 3-4% в год (что существенно ниже 5,0-5,5%, минимально необходимых для нормального воспроизводства российской экономики, сокращения уровня бедности и решения задач в сфере национальной безопасности), инерционное продолжение сложившихся тенденций уже в среднесрочной перспективе (не позднее 2011-2012 гг.) приведет к кризису платежного баланса – отрицательному сальдо баланса по текущим операциям и абсолютному сокращению золотовалютных резервов. Итогом может стать девальвация рубля, создающая существенные риски в финансовой сфере.

Сырьевой – быстрый рост капиталоемкости добычи полезных ископаемых (нефти и газа), снижение рентабельности и инвестиционной привлекательности проектов.

Переход к новым районам и площадям добычи энергоносителей (нефти в Восточной Сибири, газа на арктическом шельфе и др.) означает существенный рост ее капиталоемкости. Так, стоимость добычи нефти к 2030 г. возрастет в 1,5 раза, капитальные вложения на тонну добычи – в 1,3 раза, газа – в 1,5 и 1,7 раза соответственно.

Социальный – стабильно высокий уровень бедности, «запертость» социального эффекта роста (проявляется в высокой и растущей дифференциации, возникновении «застойной бедности», деградации человеческого капитала).

Реальные доходы населения, несмотря на их рост, в последние годы крайне недостаточно конвертируются в повышение благосостояния населения. Рост дифференциации населения по доходам последовательно усиливался. В 2006 г. коэффициент фондов по доходам возрос до максимального уровня за последние годы – 15,3 раза. Это означает, что до масштабных социальных групп позитивный эффект роста практически не доходит. В итоге на фоне улучшения средних показателей реальных доходов сохраняется массовая бедность, принимающая застойные формы, что в свою очередь ведет к ухудшению качества человеческого капитала и существенным гуманитарным проблемам.

Демографический – в перспективе старение населения и быстрый рост пенсионной нагрузки, возникновение шлейфа проблем, связанных с миграцией. Несмотря на ряд действий, направленных на повышение рождаемости и снижение смертности, в ближайшие 15 лет можно ожидать дальнейшего развития негативных демографических тенденций, включая сокращение численности трудоспособного населения и усиления напряженности пенсионной системы.

Технологический – начало в развитых странах большого этапа развития технологий и перенос в новые индустриализирующиеся страны современных высоких технологий. С одной стороны, качественный рывок в странах – технологических лидерах затруднит для России позиционирование на развитых рынках. С другой – современные в настоящее время производственные технологии будут мигрировать в развивающиеся страны, существенно опережая российские по соотношению «цена – качество».

В сфере безопасности существует угроза критического отставания от развитых стран по качественным параметрам военной техники (комплексная информатизация, аэрокосмические технологии), а от держав «второго эшелона» (КНР и др.) – по количеству средств вооруженной борьбы.

Таким образом, главной стратегической задачей становится формирование нового позиционирования российских компаний на внутренних и мировых рынках.

Ключом к этому является изменение технологического профиля российской экономики, что предъявляет соответствующие требования к системе управления технологическим развитием, одной из основ которой является долгосрочный научно-технологический прогноз. Система должна обеспечить, с одной стороны, условия для позиционирования российских компаний на мировых рынках, т.е. для роста технического уровня, качества и эффективности их продукции, а с другой – создать потенциал для будущего развития и последующего прорыва на качественно новые для отечественной экономики рынки.

Для существенного повышения конкурентоспособности национальной экономики на мировых рынках необходимо:

- своевременное выявление технологических возможностей и угроз;
- систематическое отслеживание объективных трендов мировой науки и технологических изменений на глобальных рынках;
- определение приоритетов и поддержка потенциальных точек роста новых эффективных технологий;
- обеспечение необходимого уровня государственной поддержки фундаментальных исследований;
- стимулирование масштабных инвестиций российского бизнеса во все стадии инновационного цикла.

Изменение технологической структуры экономики является процессом длительным, капиталоемким, включающим сильную составляющую социальных факторов, поэтому соответствующие решения должны опираться на результаты долгосрочного предвидения и анализа их возможных последствий¹.

При этом реально успех, может быть, достигнут только при обеспечении двух условий:

Во-первых, при создании условий для мобилизации ресурсов, необходимых для действительного продвижения технологического развития по выбранным приоритетным направлениям. Реально, это означает, что, с одной стороны, должны быть созданы предпосылки для привлечения к финансированию соответствующих направлений ресурсов частных компаний². С другой – набор приоритетных технологий и проектов по их развитию должен быть ограничен, чтобы не допустить распыления ресурсов.

Во-вторых – и это следует из вышесказанного – при соответствии целей и задач управления научно-технологическим развитием реальным приоритетам субъектов экономики, прежде всего государства и компаний. В противном случае полученный набор приоритетных технологий окажется невостребованным участниками научно-технологического процесса.

Форсайт как технология управления. Указанные условия могут быть реализованы в рамках³ формирования национального технологического форсайта – такого механизма взаимодействия государства, представителей частного бизнеса (как высоко-, так и среднетехнологического), науки и экспертов, который обеспечивает возможности совместного видения перспектив научно-технологического (шире – экономического) развития и общей линии действий, позволяющие реализовать «желаемое будущее».

В этом отношении форсайт и еще, 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, он – весьма затратный, требующий длительного времени (не менее полутора лет) и весьма чувствительный к методологическим тонкостям. С другой – форсайт это уникальный способ почти автоматической трансляции результатов прогнозирования в управленческие решения его

¹ Из Концепции долгосрочного прогноза научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2025 года.

² Это естественный результат того, что функция долгосрочного целеполагания сконцентрирована в значительной мере у государства (в том числе в силу относительно коротких горизонтов планирования на корпоративном уровне), а ресурсы для достижения целевых ориентиров развития – у бизнеса.

³ По определению Бена Мартина (Ben Martin, 1995 г.), форсайт представляет собой «процесс, связанный с систематической попыткой заглянуть в отдаленное будущее науки, технологии, экономики и общества с целью определения областей стратегических исследований и технологий, которые вероятно могут принести наибольшие экономические и социальные выгоды».

участников и согласования их действий. С этой точки зрения форсайт можно считать управленческой технологией, являющейся одной из развитых форм частно-государственного партнерства.

Риски форсайта. Опыт проведения форсайта в разных странах и начального этапа работы над концепцией российского форсайта показывает ряд угроз, реализация которых может привести к существенному снижению его эффективности или к получению ложных результатов, отражающих массовую мифологию, сложившуюся в научном сообществе, текущий баланс между различными «группами интересов» или недостатки в методологии.

Важнейшими из этих угроз являются следующие.

Первое. Угроза подмены действительно долгосрочного технологического прогноза (опирающегося на анализ только возникающих технологических трендов, в%одение возникновения новых технологий, прогноз научно-технологических вызовов перспективного периода) «продленными в будущее» текущими трендами. В этом случае вместо долгосрочного научно-технологического прогноза возникает либо вариант среднесрочного прогноза (лучший результат), либо описание текущих потребностей бизнеса и государства в технологическом развитии (худший результат)⁴. В такой ситуации «долгосрочный» технологический прогноз, давая неверные ориентиры на перспективу, не снизит, а наоборот, повысит уровень рисков развития в будущем.

Второе. Возможность получения в результате форсайта не более чем слепка «массовой мифологии», относящейся к научно-технологическому развитию.

В каждом историческом периоде существует набор – как правило, завышенных – ожиданий, связанных с развитием технологий в будущем⁵. При этом процедуры, подобные форсайту, могут стать не более чем трансляторами подобной интеллектуальной моды соответствующего периода. Отметим, что риски этого возрастают в случае чрезмерно широкого отбора участников форсайта, особенно включения в процесс «представителей гражданского общества», склонных как к следованию за интеллектуальной модой, так и к безосновательным фобиям.

Практика долгосрочного научно-технологического прогнозирования (осуществляемого в мире на регулярной основе, по крайней мере, с середины 1960-х годов) обнаруживает следующий парадокс:

- с одной стороны, технологический прогноз в целом верно определяет «мейнстримовские» направления технологического развития, по которым в дальнейшем будет происходить форсированное развитие технологий;
- с другой стороны, практически никогда не удается точно «угадать» конкретный набор перспективных технологий. Причем в ряде случаев такие ошибки (например, ожидания бурного развития мини-ЭВМ и АСУ на их базе в 1970-х годах) привели к крайне существенным потерям для стран, скрупулезно воспринявших технологические прогнозы.

⁴ Это – один из вариантов известного «парадокса демократии»: системы принятия решений, основанные на (сегодняшнем) балансе представления интересов, повышают текущую эффективность принятия решений (в идеальном случае приводя их к оптимуму), но блокируют любые кардинальные изменения, в том числе и те, которые нацелены на обеспечение развития в будущем. Причина – в том, что в рамках такого представительства (повторим – отражающего баланс потенциалов в данный момент) практически всегда сложится достаточно сильная коалиция, направленная против кардинальных нововведений, неизбежно затрагивающих интересы сложившихся групп. Отсюда – привлекательность «элитаристской» модели принятия решений (предельным вариантом которой является, конечно, «развивающий авторитаризм»), объединяющей лишь реальных субъектов процессов в соответствующей сфере, имеющих достаточно крупные интересы, достаточные ресурсы для их воплощения и достаточный рефлексивный потенциал для формирования собственного видения долгосрочного развития, по крайней мере, в сфере своих интересов. Суженная модель представительства, конечно, повышает вероятность принятия «неоптимального» и даже стратегически ошибочного решения, но вместе с тем она дает шанс на прорыв, основанный на принятии действительно новых решений. Особенно актуальной она становится в ситуации, когда попытки сохранения (пусть даже и несколько улучшенной, но в пределах *status quo*) сложившегося положения вещей равнозначны стратегическому проигрышу. А именно в этой ситуации находится сегодня Россия.

⁵ В 1960-е годы – ожидания рывка в освоении космоса и переноса к 2000 г. определенной части производства на орбиту, в меньшей степени – освоения Мирового океана и океанского дна, а также развития высокоскоростных (сверхзвуковых) пассажирских авиалиний. В 1970-е годы – ожидания дальнейшего развития линии малых ЭВМ и бума АСУ к концу века, а также новой волны «зеленой революции», способной окончательно решить вопрос обеспечения продовольствием населения развивающихся стран. 1980-е годы породили массовую «радиофобию» и ожидания свертывания развития ядерной энергетики.

Третье. Утрата системности приоритетов технологического развития. Участие большого количества заинтересованных групп может привести к размыванию системы приоритетов, включению в их число простой суммы технологических запросов всех участников форсайта и соответственно «погружению» в результаты работы всех существующих между ними противоречий. В этом случае, во-первых, результат прогнозирования оказывается неоперациональным и не может использоваться в целях управления; во-вторых, быстро растут необходимые для удовлетворения всего спектра запросов финансовые ресурсы.

Именно в чрезмерном расширении спектра рассматриваемых вопросов, приведшем к потере контроля за процессом со стороны основного куратора от правительства, состоит причина срыва и досрочного прекращения второго раунда национального форсайта в Великобритании.

Четвертое. Отсутствие ориентации на конкретные потребности бизнеса и государства, чрезмерно общий характер рекомендаций. Такая ситуация, вообще, встречается редко, однако может возникнуть в случае несбалансированности представительства различных групп участников форсайта (ученых, представителей государства, бизнеса, гражданского общества) или недостаточной проработки исходных вопросов, поставленных перед участниками форсайта.

Пятое. Диктат «универсального метода». Форсайт выглядит как универсальная методология, позволяющая при правильном применении ограниченного набора методов дать удовлетворительный результат для любого общества. Практика проведения форсайта в разных странах (в частности, неудачные эксперименты по опросам Дельфи в Германии) показывает, что попытка некритично копировать чужой (в данном случае пусть даже успешный) опыт с присущими конкретной стране структурами технологических вызовов и интересов участников форсайта и переносить его на принципиально другую почву изначально бессодержательна. В худшем случае неэффективность принятых решений выявится уже в ходе попытки реализовать полученные результаты в практике управления развитием науки и технологий.

Шестое. «Диктат организационной группы». При несбалансированности интересов различных категорий участников форсайта (прежде всего, низкой заинтересованности представителей бизнеса и науки, связанной с «барьером новизны» самой технологии форсайта) может возникнуть ситуация, когда основной заинтересованной стороной окажется организационная группа по проведению форсайта. В этой ситуации результаты форсайта – ответы в рамках опросов Дельфи и тем более интерпретация полученных результатов – могут оказаться не более чем отражением представлений и ожиданий организационной группы (выраженных, в частности, в формировании набора вопросов и в интерпретации их результатов).

Вывод: требования к российскому форсайту

1. Долгосрочный научно-технологический прогноз должен быть интегрирован в единую систему стратегического управления российской экономикой, основой которой, как ожидается, станет концепция долгосрочного развития российской экономики (в свою очередь опирающаяся на долгосрочный макроэкономический прогноз). Поэтому необходимо на уровне разработки документов обеспечить взаимную увязку долгосрочного прогноза научно-технологического развития и концепции долгосрочного развития. Для этого должны быть выполнены нижеследующие условия:

– максимальное использование сценарных параметров, применяемых в долгосрочном экономическом прогнозе для описания условий формирования научно-технологического прогноза;

– описание макроэкономического и (обязательно!) структурного эффекта реализации предполагаемых направлений научно-технологического развития. Оценка возникающих социальных и экономических рисков⁶, связанных с изменением технологического профиля российской экономики;

– прямая связь с концепцией долгосрочного развития условий (в части описания глобальных технологических трендов, имеющих научно-технологических заделов) и результатов долгосрочного научно-технологического прогнозирования;

– разработка пакета нормативных правовых документов (новой редакции ФЦП «Научно-технологическая база», стратегии развития науки и инновационной сферы и др.), реализующих выбранные приоритеты научно-технологического развития в конкретных управленческих действиях;

– максимально возможная реализация проектного подхода к выбору способов реализации приоритетов научно-технологического развития, причем в сфере не только прикладной науки и инжиниринга, но и фундаментальных исследований⁷.

2. В российских условиях особое значение приобретает отбор участников технологического форсайта. При этом необходимо учитывать три особенности:

– целесообразность «элитаристского» подхода к отбору участников форсайта, т.е. представителей только тех структур, которые имеют одновременно реальные интересы в форсайте (отсюда представляется преждевременным участие в нем организаций гражданского общества, вряд ли способных привнести в процесс что-либо конструктивное) и собственное долгосрочное вложение развития рынков или технологических процессов;

– необходимость привлечения к разработке прогноза, помимо традиционных участников технологического форсайта (науки, высокотехнологичного бизнеса, государства) представителей среднетехнологичного бизнеса в добывающих и перерабатывающих отраслях, которые крайне нуждаются в технологической модернизации, обеспечивающей повышение конкурентоспособности их продукции или эффективности производства⁸;

– целесообразность включения в состав экспертной группы специалистов-футурологов, что позволит «удлинить» горизонт прогнозирования и компенсировать весьма вероятный односторонний «крен» прогноза на сиюминутные, текущие технологические потребности российских компаний.

3. Возможность использовать результаты научно-технологического форсайта для модернизации образования. Относительно программ профессионального образования (и специализированных модулей общего образования) эта задача,

⁶ Вообще говоря, технологический прогноз, позволяющий выявлять возникновение «технологий-убийц», распространение которых потенциально ведет к свертыванию целых отраслей экономики, может использоваться в качестве сильного инструмента, провоцирующего *creative destruction* – управляемый вывод (свертывание) малоэффективных секторов экономики, что при блокировании неблагоприятных социальных последствий является важнейшим инструментом структурного оздоровления экономики. Отметим, что особую актуальность такие риски и возможности имеют для России, экономика которой перегружена низкоэффективными реликтами едва ли не раннеиндустриальной стадии развития.

⁷ Проектный подход к фундаментальной науке вполне возможен, более того, он постепенно распространяется. Помимо общеизвестных классических случаев включения блоков фундаментальных исследований в реализацию крупномасштабных прикладных программ (в ядерной сфере, космических исследованиях, авиаракетных проектах), в последние годы можно указать на ряд проектов в сфере фундаментальной науки, например, проект «Геном Человека».

Отметим, что для России задачи привнесения проектного начала в фундаментальные исследования особенно актуальны. С одной стороны, ограниченность имеющихся ресурсов, просто не позволит вести современные по уровню исследования по слишком широкому фронту. С другой – в отсутствие достаточно мощной системы трансляции результатов фундаментальных исследований на прикладной уровень, российская фундаментальная наука (включая «дорогие» капиталоемкие ее отрасли) окажется элементом воспроизводственного механизма одной из стран – стратегических конкурентов.

⁸ Например, в технологической модернизации, направленной на повышение эффективности добычи углеводородов и расширяющей возможности эксплуатации сложных месторождений, остро нуждаются нефтяные и газовые компании.

видимо, решается естественно – поскольку в ходе форсайта автоматически вырабатываются долгосрочные технологические приоритеты, что станет базой для модернизации программ профессионального образования⁹. Что касается общего образования (которое должно, с одной стороны, стать базой для «навески» специализированных образовательных модулей, а с другой – сформировать у учащихся целостную, непротиворечивую и отвечающую современным требованиям картину мира), то ставится задача, существенно более сложная. По-видимому, определенный импульс модернизации образования может придать формирование прогноза развития фундаментальной науки.

В любом случае с высокой долей вероятности может потребоваться создание специальной инфраструктуры (экспертной панели или специального «вложенного» отраслевого форсайта), ориентированной на развитие образования в долгосрочной перспективе, причем согласованного и с задачами научно-технологического развития, и с интересами бизнеса¹⁰.

Анализ опыта проведения национальных форсайтов в отдельных странах

Национальный форсайт в Великобритании. В настоящее время в Великобритании проходит третий раунд программы «Форсайт». Первый раунд состоялся в 1994-1999 гг. Во втором раунде была уточнена тематика отдельных секций. Второй раунд, первоначально рассчитанный на пять лет, был приостановлен в 2002 г. – ряд организационных просчетов привел к заметному снижению эффективности программы.

Цели и задачи программы первоначально предполагали совершенствование видения будущего, повышение конкурентоспособности и улучшение качества жизни, построение взаимодействия между бизнесом, научным сообществом и органами власти. Последнее достигалось, в частности, стимулированием вовлечения в процесс научных и деловых сообществ, лидеров бизнеса, финансистов, аналитиков рынка. С началом второго раунда цели, установленные ранее, были дополнены новой – достижением устойчивого социального развития. Это выражалось в дополнении проблематики форсайта такими направлениями, как старение населения, предупреждение преступности и др. Кроме того, к целям второго раунда относили: определение значимых возможностей и угроз для отдельных рынков, выявление новых потенциальных возможностей, выделение сфер деятельности для политики, регулирования, образования и обучения.

На третьем раунде цели программы не претерпели существенных модификаций. Основной целью программы оставалось увеличение эффекта использования научных достижений в Великобритании для повышения конкурентоспособности и улучшения качества жизни.

Участие органов власти в форсайте расширялось с развитием программы. Если на первом этапе основная деятельность структурировалась вокруг Министерства торговли и промышленности, то в дальнейшем в процесс были вовлечены и другие министерства: внутренних дел, образования и занятости, здравоохранения и т.д.

Участие бизнеса и научного сообщества происходило опосредованно через торговые и профессиональные объединения, благотворительные учреждения, выступающие в качестве посредников с точки зрения вовлечения в процесс и

⁹ Собственно, устарелость этих программ сегодня в значительной степени связана именно с отсутствием ясной системы приоритетов – ответа на вопрос, какие именно специализированные образовательные блоки должны развиваться в ответ на перспективные запросы со стороны государства и бизнеса.

¹⁰ Здесь весьма удачно, что весь круг проблем развития науки, образования и проведения технологического форсайта в России находится в ведении одного федерального ведомства – Минобрнауки России.

передачи идей форсайта бизнес-сообществу и получавшие поощрения за самостоятельные разработки в рамках форсайта.

Несмотря на то, что корпоративный сектор не занимает в программе определяющего места, он представлен в ней достаточно широко. Например, в число участников программы на третьем этапе входили Ассоциация Британских страховщиков (проект «Защита прибрежной зоны от наводнений»), корпорация IBM (проект «Когнитивные системы»), корпорация Hewlett-Packard (проекты «Когнитивные системы» и «Кибернадёжность и предотвращение преступности»). Большое число представителей бизнеса участвует в различных опросах и обзорах по проектам.

Первый раунд британской программы был организован в несколько этапов. На первом из них в результате консультаций и опросов экспертов были выделены 16 тематических направлений. Второй этап был проведен по методу Дельфи. На третьем этапе состоялись дополнительные обсуждения в целях корректировки результатов.

Выделенные 16 технологических направлений охватывали значительную часть научно-технологической деятельности в Великобритании. Эти технологические направления были в основном связаны с отраслями экономики и во многом повторяли японскую модель форсайта.

В целом в течение первого раунда было проведено более 600 мероприятий программы. После первых отчетов программы был организован правительственный конкурс (Foresight Challenge Awards, впоследствии Foresight LINK Awards).

В 1995-1996 гг. были поддержаны 24 исследовательских консорциума, после 1997 г. еще 39 проектов.

Во втором раунде программы технологические направления были реорганизованы, характер их деятельности изменился в пользу междисциплинарных проблем. Вместо 16-ти технологических направлений были образованы 10 секторальных групп (например, химия, оборона и аэрокосмос, финансовые услуги и др.). Кроме того, были выделены тематические группы, занимавшиеся проблемами старения населения, предупреждения преступности и сдвигами в структуре производства к 2020 г.

В рамках больших групп были сформированы специальные комиссии, детально изучавшие отдельные вопросы или проблемы. Если большие группы функционировали относительно длительный период, то специальные комиссии действовали в течение коротких промежутков времени и предоставляли возможность значительно расширить количество участников. Деятельность некоторых из таких специальных комиссий обеспечивала реализацию интересов нескольких тематических (секторальных) групп, что способствовало усилению межсекторного взаимодействия.

Центром, объединяющим все группы и комиссии второго раунда, стал общий фонд знаний (Knowledge Pool). Фонд должен был исполнять функцию распространения результатов форсайта и служить главным информационным порталом национального форсайта. Это был достаточно претенциозный проект, но он имел ценность для тех, кто уже был знаком с форсайтом. Получение полезной информации для стороннего наблюдателя затруднялось излишне сложной структурой подачи материала.

На третьем раунде программы с учетом результатов оценки и проблем предыдущих этапов произошло кардинальное изменение организационной структуры. Вместо технологических (секторальных) направлений основными структурными элементами стали проекты, направленные на решение конкретных технологических и социально-экономических задач. К концу 2006 г. были завершены семь проектов, еще три находились в разработке.

Результаты программы. Основным итогом проведения программы «Форсайт» в Великобритании стало формирование приоритетных направлений исследований и разработок. В свою очередь выбранные в процессе форсайта приоритеты являются ориентирами для всего общества. Выделено несколько перспективных технологий, потенциально имеющих большое значение. Для этих технологий разработаны специальные рекомендации по проведению исследований и финансированию.

Существенно расширилось взаимодействие между различными участниками этого процесса: правительственными структурами, представителями бизнеса и научного сообщества.

Методы стратегического анализа, развитые форсайтом, широко используются в Великобритании. Сформировался круг консультантов, способствующих внедрению этих методов в корпорации и государственные структуры.

Сформирован механизм передачи результатов форсайта малому бизнесу. Разработан инструментарий, позволяющий малым предприятиям пользоваться полезными результатами форсайта. Были созданы Центры обучения форсайту (Foresight Training Centres).

Выводы и уроки.

1. Ключ к успешному форсайту – построение сети взаимодействия действительно *заинтересованных* в его результатах организаций и отдельных групп людей. Определенная сложность при этом состоит в том, что такая сеть должна быть еще и достаточно широкой.

2. Наилучший способ включения в форсайт бизнес-сообщества – участие организаций, корпораций и объединений с максимально «длинным» горизонтом планирования деятельности. В Великобритании в качестве представителей бизнес-сообщества часто привлекались торговые ассоциации – объединения производителей и поставщиков определенных видов продукции (услуг). Однако их деятельность, как правило, ориентирована на достижение краткосрочных результатов в достаточно узкой области. В конечном счете их участие в программе «Форсайт» было признано недостаточно эффективным.

3. Хотя эффективность форсайта в значительной степени определяется широтой вовлечения в процесс различных участников, тем не менее рост их числа не должен идти в ущерб качеству процесса и результатам. В противном случае форсайт не сможет оказать значимого воздействия на поведение рыночных субъектов.

4. Цели форсайта не должны быть чрезмерно общими, что позволит, избежав распыления ресурсов, сконцентрировать их на направлениях с наибольшей ожидаемой отдачей. Одновременно это поможет сохранить лучшую управляемость процесса как целого и связь с политической повесткой дня.

Так, чрезмерное расширение спектра рассматриваемых вопросов во втором раунде форсайта привело к потере контроля за процессом со стороны основного куратора – Департамента науки и технологий (OST). Это стало одной из ключевых причин досрочного прерывания (в 2002 г.) второго раунда форсайта. Начиная с третьего раунда, эта ошибка была учтена. В результате произошел переход от работы по широкому спектру технологических (секторальных) направлений к работе по проектам, содействующим решению конкретных проблем.

5. Необходимо сохранять общность методологии, используемой в рамках работы различных групп, комиссий и направлений. Это даст возможность достичь значимых синергических результатов их деятельности, а также упростить контроль за качеством выполнения программы «Форсайт».

6. Не увенчалась успехом попытка использования единого информационного портала форсайта, так называемого общего фонда знаний (Knowledge Pool) в качестве механизма, интегрирующего деятельность отдельных направлений и обеспечивающего широкое распространение результатов (второй раунд). Использование потребителями сконцентрированной в «фонде» информации затруднялось сложной структурой подачи материала.

Национальный форсайт в Германии. Принципы процесса форсайта в Германии формируются, исходя из основных целей германской политики в области исследований и разработок. Эта политика фокусируется, главным образом, на потребностях человека, а не на технологиях как таковых. В Германии считается, что научные исследования должны содействовать, например, повышению ответственного отношения к окружающей среде, улучшению уровня жизни и качества рабочей силы. Другая цель этой политики – усилить конкурентоспособность производства, увеличить экономический потенциал.

К инструментам форсайта, использовавшимся в Германии для оценки и прогнозирования будущих потребностей в технологиях, обычно относят серии опросов по методу Дельфи (два раунда в 1993 и 1998 гг.), систему раннего предупреждения новых технологий, программу «Футур»¹¹.

На наш взгляд, система раннего оповещения не обладает всеми качествами форсайта. Так, она целиком реализуется министерством образования и науки, сильно ограничивает участие негосударственных игроков, что нарушает один из основополагающих принципов форсайта – широкое взаимодействие различных субъектов технологической политики.

Цель программы «Футур» – систематическое прогнозирование технологического развития исходя, прежде всего, из перспективного спроса общества на новые технологии.

Главные задачи программы следующие:

- выявление образа общества будущего, возникающих возможностей и вызовов, с которыми обществу предстоит столкнуться;
- определение адекватных этому образу задач научных исследований и технологических разработок;
- выработка руководства к действию по решению данных задач для органов власти, ответственных за определение технологических приоритетов государственной политики.

Участники. Ключевую роль в рамках программы играло Министерство образования и науки (МОН). Оно выступало в качестве основного организатора процесса, инициатора диалога между представителями науки, бизнеса и общественности.

Выполняя эту роль, министерство опиралось на поддержку консорциума из пяти партнеров, в который входили: Институт организационного взаимодействия (Institute for Organisational Communication, IFOK – Глава консорциума), Институт системных и инновационных исследований Фраунхофера (Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, ISI), Институт исследований будущего и оценки технологий (Institute for Future Studies and Technology Assessment, IZT), компания Pixelpark AG и Центр информационных технологий (Centre Information Technology, VDI/VDE-IT). Необходимость такой поддержки вытекала из задач программы, требовавших комплексной оценки потребностей общества, реализации междисциплинарного подхода, привлечения широких научных кругов.

¹¹ Источник: UNIDO, *Technology Foresight manual*.

Важную роль в принятии решений в рамках программы играл Совет по инновациям (Innovation Council, Innovationsbeirat) – коллегия при МОН из 12-ти представителей бизнеса, науки и других неправительственных организаций. В число других участников программы входили ведущие эксперты науки и промышленности, молодые и одаренные ученые и предприниматели, прочие заинтересованные лица. Эти участники были разделены на две группы: внешний круг и внутренний круг. Участники внутреннего круга принимали активное участие в мероприятиях программы – семинарах, конференциях и пр. Задачей участников внешнего круга были комментарии и оценки предложений внутреннего круга. Интенсивность их участия в программе была неравномерной – от пассивного мониторинга до активной работы на семинарах.

Основные методы, использовавшиеся в программе «Футур», включали:

- публичное обсуждение вариантов технологического будущего с использованием техники сценариев развития (возможные, вероятные и желаемые);
- несколько раундов обсуждения в рамках специальных конференций и в Интернете;
- выбор «преобладающего мнения» – более развернутые проекты, анализирующие спрос на рынке и острые социально-экономические потребности людей;
- взаимодействие исследователей, представляющих различные научные дисциплины, обеспечивающее в рамках программы междисциплинарную координацию.

Реализация Программы «Футур» включала три стадии.

Первая стадия была посвящена выявлению перспективных трендов технологического развития и формированию основных организационных единиц программы, концентрирующихся на изучении отдельных трендов, – «фокусных» групп. В основе отбора трендов лежали следующие критерии: спрос со стороны общества; междисциплинарность; значимость для научных исследований; новизна темы для министерства.

На второй стадии участники созданных «фокусных» групп осуществляли детальные исследования выявленных ранее трендов. Это позволило определить наиболее предпочтительные темы для построения сценариев и концепций развития.

На третьей стадии программы были определены руководства к формированию научно-технической политики по четырем перспективным направлениям. При этом с использованием результатов предыдущих стадий программы «Футур» были разработаны специальные сценарии, позволяющие уточнить рекомендации по проведению такой политики применительно к различным условиям.

Основным результатом программы «Футур» стала подготовка руководств к формированию научно-технической политики, задающих направления исследований и разработок, которые отвечают перспективным потребностям общества.

Перед МОН была поставлена задача реализации разработанных в рамках программы руководств. С этой целью внутри министерства были организованы междисциплинарные рабочие группы, отвечающие за выполнение рекомендаций по каждому из выбранных направлений. Были установлены механизмы финансирования исследований по тематикам перспективных направлений, инициированы новые исследовательские проекты и программы.

Программой «Футур» были предложены четыре направления научно-технической политики:

1. «Создание свободного доступа к будущему миру знаний». Цель – формирование системы пожизненного индивидуального обучения открытого доступа. Частные задачи, обеспечивающие достижение этой цели: построение механизмов совмещения неформального способа получения квалификации с профессиональной универсальной сертификацией, выработка систем мотивации к обучению.

2. «Поддержание жизнеобеспечения для всех возрастных групп». Цели этого направления: общее улучшение качества жизнеобеспечения для всех возрастных групп; преодоление неравенства в доступе к медицинским услугам; снижение стоимости услуг здравоохранения.

Достижение этих целей связывалось с развитием технологий систематического сбора, обработки, оценки и защиты индивидуальных данных о здоровье, разработки и внедрения недорогих телеметрических измерительных приборов и сенсоров, превентивной генетической диагностики. В частности, достижение последней цели должно быть обеспечено за счет внедрения индивидуальных биогенетических программ профилактики, диагностики и терапии заболеваний, медицинского просвещения населения.

3. «Жизнь в сетевом мире: индивидуальность и безопасность». Цели политики в рамках направления: разработка технологий сетевого взаимодействия индивидуального пользователя, социальной группы и всей сети с сохранением автономности, безопасности и индивидуальности последних; разработка новых технологий взаимодействия человека и машины в условиях последних открытий в области искусственного интеллекта, микросистем и новых материалов. Технологии, связанные с достижением целей данного направления, включают: микро- и оптоэлектронные технологии, разработку биометрических сенсоров, полимерной электроники, «умных» тканей, технологий строительства и связи малых и автономных систем, новую энергетику микросистем, технологии многоязычного диалога.

4. «Понимание мыслительных процессов». В рамках направления предполагается достижение прорывов в изучении процессов функционирования мозга (мыслительных процессов, обработки информации, обучения и творчества). Ожидается, что прогресс в этих сферах будет широко использован в медицине, биологии, в рамках создания искусственного интеллекта. Развитие этого направления предполагает сотрудничество физиков, математиков, биологов и врачей.

После завершения первого цикла программы «Футур» (2002 г.) был запущен второй цикл. Его результатом стала разработка еще трех перспективных направлений:

- «здоровое и безопасное питание»;
- «электронное жилище»;
- «потребительские товары для индивидуальных нужд».

Выводы и уроки.

1. Применение метода «Дельфи» в отрыве от других инструментов технологического прогнозирования оказалось малоэффективным. Проведение с 1993 по 1998 г. серии опросов «Дельфи» в целом не принесло ожидаемых результатов и не оказало значительного влияния на формулирование программ исследований в Германии.

В Германии проявились следующие «узкие места» этого метода: сложности разработки междисциплинарных тем; трудность получения не только количественной, но и качественной информации (например, взглядов на альтернативные решения проблем); «технологическая» ориентация метода; недостаточная эффективность при оценке структуры общественных потребностей.

В конечном счете была осознана необходимость многоступенчатых и многовариантных исследований, в рамках которых опросы «Дельфи» могут быть лишь одним из звеньев.

2. Исключительно важным с точки зрения эффективности форсайта моментом является точное определение роли ключевого министерства, отвечающего за его проведение. Чрезмерное замыкание процесса на одном ключевом ведомстве может создать сложности с выявлением действительно новых прорывных направлений (инерционность, опасность «клонирования» ранее запущенных программ), а также с проведением междисциплинарных разработок.

В частности, с подобными сложностями столкнулась Система раннего предупреждения, созданная на базе МОН Германии.

Учитывая опыт проведения форсайта в Великобритании (второй раунд), можно отметить, что нежелательным также является и чрезмерное распыление ответственности между несколькими министерствами. Последнее ведет к чрезмерному расширению фронта исследований и резкому снижению управляемости процесса.

3. Для того, чтобы быть эффективным, форсайт должен соединять в себе два подхода к определению перспективных областей стратегических исследований – «со стороны предложения» (исходя из логики развития технологий) и «со стороны спроса» (исходя из перспективных потребностей общества).

При этом разработки в рамках второго подхода должны обладать более высоким статусом.

Примером реализации первого подхода является Система раннего оповещения МОН, второго – программа «Футур».

4. Развитие технологий, ориентированных на актуальные социально-экономические потребности, невозможно без постоянного взаимодействия с общественностью. Таким требованиям отвечала программа «Футур», в рамках которой были реализованы различные механизмы вовлечения в процесс широких слоев общества.

Национальный форсайт в Японии. В Японии раз в пять лет разрабатывается долгосрочный прогноз научно-технологического развития страны. Первый прогноз был опубликован в 1971 г. Горизонт прогнозирования составляет 30 лет. Разработка прогноза опирается на методы форсайта, главным образом, опросы по методу Дельфи. Тематика опросов на протяжении всего времени их проведения постепенно расширялась. Если первый прогноз охватывал пять тематических областей, то последние – более 15-ти. Число экспертов, участвующих в опросах, к последнему прогнозу превысило 4 тыс.

Цель 30-летнего технологического прогноза – основного результата технологического форсайта в Японии, – получение наиболее полного представления о направлениях развития науки и техники на длительную перспективу и оценок для лиц, принимающих решения о финансировании НИОКР во всех секторах экономики. Технологический форсайт в Японии формирует основы государственной научно-технической политики и является исходным для разработки технологических стратегий в корпоративном секторе.

Правительство – самый активный участник инновационной политики Японии. Ведомства, занимающиеся формированием и управлением национальными научно-технологическими программами, в том числе и форсайтом, включают: управление Кабинета министров, отвечающего за формирование государственных приоритетов, разработку национальной научно-технической политики и общую координацию важнейших проектов в данной области, и семь министерств, в рамках которых реализуются намеченные планы в области научно-технической политики. Особую роль играет Министерство экономики, торговли и

промышленности, отвечающее за разработку механизма инновационного развития страны.

В рамках Кабинета министров действуют Секретариат и специализированные советы по наиболее важным направлениям деятельности, в том числе Совет по научно-технологической политике (CSTR). Последний создан в январе 2001 г. в качестве ведущего органа, отвечающего за формирование приоритетов научно-технической политики, разработку и планирование основ государственной политики в сфере науки и технологии, общую координацию и оценку важнейших инициативных проектов и крупномасштабных государственных программ. С его созданием механизм учета государственных приоритетов при разработке и реализации бюджета стал более прозрачным.

Совет отвечает за распределение и размещение основных финансовых и кадровых ресурсов и важнейшие вопросы государственного содействия развитию науки и технологии в Японии. Для этого сформированы целевые экспертные группы: по реализации стратегии в приоритетных областях; реформированию научно-технологической сферы страны; по биоэтике; по разработке космических технологий и их использованию.

Ведущей организацией по формированию и разработке государственной политики в области науки и технологии, основанной на прогнозировании важнейших тенденций структуры Министерства образования, культуры, спорта и науки является Национальный институт научно-технологической политики. Его главным звеном стал центр Научно-технологического прогнозирования. Центр отвечает за информирование CSTR и собственного министерства о сложившихся тенденциях и реальных прорывах в науке, а также за выполнение каждые пять лет долгосрочного национального прогноза в данной области по методу Дельфи.

Формированием у первых лиц исполнительной власти страны цельного и достаточно полного представления о состоянии и перспективах развития научно-технологической сферы занимается CSTR. Представителем CSTR является премьер-министр страны, членами Совета – все министры, а также ведущие ученые страны. CSTR проводит ежемесячные конференции по наиболее актуальным вопросам научно-технологической политики Японии, где заслушиваются доклады о состоянии дел и полученных результатах в конкретной области науки или исследовательской организации Японии, а также о важнейших достижениях научно-технологической политики в ведущих странах мира.

Научный совет в Японии представляет научную общественность, занимающуюся вопросами обсуждения и формирования национальных приоритетов в области науки и технологий в течение последних 20-ти лет. Совет ежегодно готовит до 30-ти докладов по наиболее актуальным вопросам организации отечественной науки и международного научно-технического сотрудничества.

При исключительно высокой роли государственных структур в организации форсайта удается добиться широкого представительства в нем и других секторов путем привлечения экспертов из бизнеса, научных организаций, университетов. Так, среди экспертов, занятых в подготовке седьмого прогноза, 36% работали в частных фирмах, 37 – в университетах, 15 – в государственных организациях и 12% – в некоммерческих организациях. Это позволило обеспечить широкий охват рассматриваемых технологических достижений.

Организация программы и основные мероприятия.

Технологический форсайт в Японии на своем последнем этапе (8-й прогноз) включал в себя перечисленные ниже основные виды организационных элементов.

Метод технологического прогноза Дельфи является ключевым, используемым в японском форсайте. Разработанная в США в конце 1950-х годов для развития оборонного сектора эта методология в Японии была усовершенствована, переориентирована на социально-экономические цели страны и зачастую стала использоваться в качестве синонима форсайта.

К настоящему времени Япония накопила огромный опыт в данной области. Каждые пять лет публикуется развернутый научно-технологический прогноз на 30-летнюю перспективу. При подготовке любого прогноза важное внимание уделяется подбору экспертов, которые должны быть не только общепризнанными специалистами в своих областях знаний, обладать широким кругозором и желанием работать над данным документом, но и представлять позицию различных секторов экономики, что, безусловно, положительно отражается на результатах работы.

По каждому тематическому разделу последнего прогноза все задаваемые вопросы о будущем технологическом событии рассматривались в следующих ракурсах: актуальность; степень его важности для Японии (высокая, средняя, низкая, несуществующая); ожидаемый эффект (вклад в социально-экономическое развитие, решение различных проблем в глобальном масштабе, удовлетворение потребностей людей, прогресс в человеческом познании, культуре или искусстве и др.); прогнозируемое время реализации; страны – лидеры в данной области в настоящее время; меры, которые необходимо предпринять правительству (содействовать росту экономического капитала, укреплять сотрудничество промышленности и вузов, развивать научную инфраструктуру, увеличивать государственное финансирование науки, улучшать стартовые условия для бизнеса, вносить изменения в меры государственного регулирования и др.); потенциальные проблемы для Японии (аспекты: природная среда, безопасность, культура и общество).

Сценарный анализ является элементом, дополняющим опросы Дельфи. Цель анализа – построение нормативных видений будущего по широкому спектру тем, касающихся фундаментальных исследований, прикладных технологий, и значимость этих технологий для общества.

Исследования быстро развивающихся научно-технологических областей: выявление таких областей и оценка присутствия в них работ японских исследователей. В основе лежит анализ базы данных наиболее часто цитируемых публикаций в 22-х исследовательских областях (клиническая медицина, химия, физика и др.). Исследование социально-экономических потребностей. Оно направлено на выявление распространенных в обществе точек зрения о технологических и научных запросах в ближайшие 30 лет, в связи с социально-экономическими изменениями. Другая задача – расстановка приоритетов по вышеуказанным запросам. Результаты. Как отмечается в докладе UNIDO Technology foresight manual (UNIDO, Vienna 2005), результаты опросов (проведенных в рамках форсайта) использовались в двух основных направлениях: сбора основных данных для планирования исследований и развития, в частности, обзора долгосрочных технологических тенденций и определения важных возникающих технологий; мониторинга текущего состояния науки и технологии, включая уровень научно-технической деятельности в Японии в сравнении с другими странами, выявление областей, где возникает необходимость в международном сотрудничестве и определение факторов, сдерживающих технологическое развитие. Результаты использовались для выработки решений Совета по науке и технологии Японии о будущей государственной политике в области науки и технологии. Они также

предоставляли информацию для других государственных министерств и для промышленности.

Данные прогнозы являются одним из важнейших элементов процесса принятия решений о научно-технологической политике Японии, активно используются всеми министерствами и ведомствами.

Несколько лет назад Японский национальный институт научно-технической политики (NISTEP) провел обследование компаний для оценки степени использования ими результатов четвертого опроса Дельфи. Из приблизительно 250-ти респондентов 59% считают эти результаты «очень важными» и еще 36% расценивают их как «заслуживающие внимания». Основными сферами применения этих результатов Агентством по науке и технологии являются «планирование научных исследований и бизнес-проектов» (72%), «анализ среднесрочных технологических тенденций» (61%) и «анализ конкретного содержания исследуемых тем» (60%). NISTEP провел опрос частных компаний в ходе подготовки пятого прогноза для выявления степени использования ими оценок предыдущего прогноза.

NISTEP также оценил точность результатов первого прогноза 1971 г. Согласно этой оценке, 66% направлений развития технологий, выделенных в ходе этого прогноза, были полностью или частично реализованы в последующий период. Это достаточно высокий показатель, учитывая, что он был получен на начальном этапе разработки методики. При этом прослеживается зависимость числа реализованных направлений от индекса значимости темы. Наиболее высокий коэффициент реализации был зафиксирован для тем с наивысшим индексом значимости. Также были определены основные причины нереализованных направлений. В число наиболее значимых вошли проблемы: технологические, социальные и издержек.

Седьмой прогноз, опубликованный в 2001 г. под названием «Будущие технологии Японии на период до 2030 года», включал 16 тематических разделов, по которым были сформулированы 1065 конкретных тематических направлений в различных областях жизни деятельности человека, добиться которых можно лишь за счет новых технологических решений. Содержание последних не конкретизируется (чаще всего оно неизвестно), важен лишь вектор научных исследований и инноваций, способных решить наиболее актуальные задачи будущего.

Эти тематические направления были ранжированы по степени значимости.

Наивысшая значимость была присвоена темам:

- развитие технологии прогнозирования крупных землетрясений за семидневный срок;
- усовершенствование технологии утилизации использованных промышленных товаров, ведущее к созданию коммерческих служб;
- практическое использование технологии безопасной утилизации твердых радиоактивных отходов;
- определение и классификация генов, вызывающих возникновение типичных болезней;
- широкое распространение надежных систем защиты частной и секретной информации отдельных людей и сообществ от злонамеренных вторжений;

Сто наиболее значимых тем были проклассифицированы и разбиты на группы:

- технологии, направленные на охрану окружающей среды – от глобальных вопросов экологии до проблем утилизации отходов;
- информационные технологии – полупроводники, Интернет и другие сетевые технологии;
- технологии, связанные с науками о жизни, включающие генные технологии и лечение заболеваний;
- технологии, связанные с исследованиями стихийных бедствий, предупреждением и предотвращением землетрясений и др.;
- новые энергетические технологии, связанные с использованием солнечной энергии и других неиспаемых источников энергии.

Выводы и уроки

1. Значимость воздействия форсайта на развитие Японии в значительной степени была обусловлена формированием мощной «культуры предвидения», ее проникновением на разные уровни государственного управления и корпоративного сектора. Так, Министерство экономики, торговли и промышленности помимо

проведения опросов «Дельфи» организует широкий спектр других работ по предвидению. Промышленные ассоциации и группы проводят исследования для конкретных технологических секторов. Множество работ по предвидению проводится внутри отдельных компаний, особенно наукоемких.

2. Однако даже длительный (30-летний) и многосторонний опыт проведения разработок по предвидению и долгосрочному прогнозированию в Японии не позволяет аналитикам прийти к выводу о безусловной эффективности и полной разработанности подобного подхода.

3. В то же время широко признается, что основной ценностью форсайта часто являются не прямые выводы (прогнозы и последующие политические решения), а выгоды от самого процесса предвидения. Эти выгоды могут быть обобщены как «пять C» – (communication, concentration on the longer term, coordination, consensus and commitment), т.е. коммуникация, концентрация на долгосрочном предвидении, координация, консенсус и система договоренностей. Такое понимание выгод от форсайта во многом соответствует сложившейся в послевоенные годы особой деловой культуре Японии, ориентированной не на соперничество, а на сотрудничество и координацию.

4. Достаточно важным оказалось использование международных сопоставлений для выявления факторов, сдерживающих технологическое развитие и определение областей, требующих международной кооперации.

5. Ошибки прогнозов, полученных в рамках форсайта, зачастую оказывались обусловленными не провалами в прогнозировании развития технологий, а неожиданными политическими и социальными изменениями.

6. Последние циклы форсайта выявили существенные сдвиги в приоритетных направлениях исследований. Ожидается, что в период после 2010 г. наибольшим приоритетом будут обладать инновации в таких направлениях, как наука о жизни, экология и исследование Земли. При этом инновации, связанные с информатикой, отойдут на второй план.