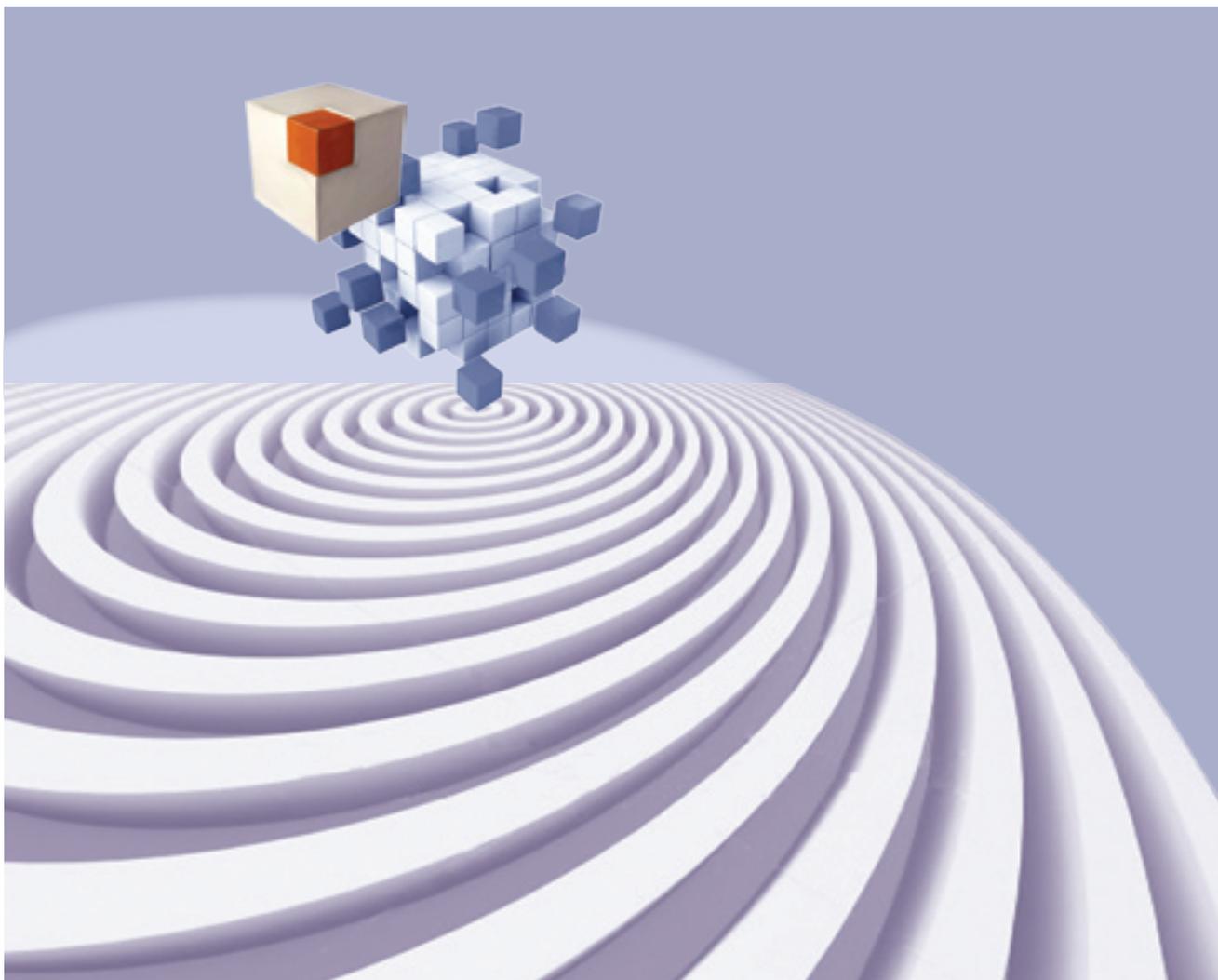


Форсайт науки, технологий и инноваций в Бразилии

Криштиану Каньин



Развитые страны и ведущие международные институты активно практикуют Форсайт-исследования как основу для структурированного диалога в отношении системных или трансформационных инноваций. Подобные инициативы способствуют координации деятельности различных акторов и задают инновационным системам ориентиры в поиске ответов на глобальные вызовы. Таким образом, актуальность Форсайт-исследований, равно как и их влияние на принятие решений, возрастают.

Представленный анализ эволюции Форсайт-исследований в Бразилии свидетельствует об усилении их роли в обосновании научно-технологической и инновационной политики. В Форсайт-проектах, осуществляемых бразильским Центром стратегических исследований и управления в сфере науки, технологий и инноваций (Center for Strategic Studies and Management in Science, Technology and Innovation, CGEE), поднимаются новые стратегические вопросы, ответы на которые будут способствовать переориентации национальной инновационной системы.

Криштиану Каньин — старший советник, Центр стратегических исследований и управления в сфере науки, технологий и инноваций (Center for Strategic Studies and Management in Science, Technology and Innovation, CGEE). Адрес: SCS Qd 9, Lote C, Torre C, 4 andar, Salas 401 A 405, Ed. Parque Cidade Corporate, Brasília-DF, CEP 70308-200. E-mail: ccagnin@cgee.org.br

Ключевые слова

Форсайт;
научно-технологическая и инновационная политика;
Бразилия;
поколения Форсайта;
режимы Форсайта;
национальная инновационная система;
неопределенность;
глобальные вызовы;
подрывные инновации

Цитирование: Cagnin C. (2014) STI Foresight in Brazil. *Foresight-Russia*, vol. 8, no 2, pp. 46–55

Функции Форсайта состоят в обеспечении платформы для структурированного диалога между основными акторами, развитии у них творческого подхода и осмысления на индивидуальном и коллективном уровнях. Подобные дискуссии стимулируют воображение, позволяют сформировать согласованное видение будущего, расширить представления о настоящем и сделать выбор в отношении текущих шагов [Miller, 2007; Miller, 2011a; Miller, 2011b].

Для подготовки возможных сценариев развития используются самые разные методы. Тем не менее ключевым моментом в проведении Форсайт-исследования остается понимание связи между контекстом, содержанием и используемыми подходами [Cagnin et al., 2008]. Изначально определяются ожидаемые научно-технологические результаты и их осязаемое и неосязаемое влияние на те или иные аспекты развития [Da Costa et al., 2008].

Эволюционируя, Форсайт-методология прошла ряд последовательных, отчасти взаимосвязанных этапов (поколений) [Johnston, 2002, 2007; Cuhls, 2003; Georghiou, 2001, 2007], а именно:

1. Технологическое прогнозирование, или анализ внутренней динамики развития технологий с участием экспертов.
2. Исследование взаимодействия инновационных разработок и рынков с вовлечением широкого круга ученых и предпринимателей.
3. Анализ взаимосвязи между рынками и социальными группами с точки зрения ориентации на потребителя с привлечением широких общественных кругов.
4. Распределенный процесс с участием организаций, составляющих национальную инновационную систему (НИС) и выполняющих специализированные исследования, скоординированные с другими видами деятельности.
5. Набор распределенных исследований, направленных на участников НИС либо на научно-технологические аспекты более общих социальных и экономических проблем и вызовов.

Форсайт-исследования, как правило, выполняются в одном из двух «режимов» или в их сочетании, которое становится все более распространенной практикой. Режим I нацелен на совершенствование либо оптимизацию существующей системы [Weber, 2006; Eriksson, Weber, 2006; Havas et al., 2007], а режим II акцентируется на обсуждении возможностей и стимулировании фундаментальных изменений существующих парадигм [Da Costa et al., 2008]. Форсайт-исследования исходят из следующих базовых принципов [Keenan et al., 2006]:

- ориентированности на будущее в средне- и долгосрочной перспективе;
- активного вовлечения заинтересованных сторон;
- оперирования фактами в сочетании с экспертной оценкой, то есть комбинации интерпретации и творческих подходов;
- координации;
- междисциплинарности;
- ориентации на действия.

В передовой международной Форсайт-практике используются оба режима с применением подходов четвертого и пятого поколений и с учетом перечисленных принципов. Это повышает релевантность подобных исследований и усиливает их влияние на принятие решений, например, при разработке и реализации государственной политики. CGEE фокусируется именно на этом направлении, не ограничиваясь исследованиями 1–3-го поколений в режиме I.

Эволюция Форсайта

Постиндустриальная революция, вызвавшая многочисленные социальные и технологические перемены, обусловила растущий интерес к будущему. В этот период пристальное внимание уделялось совершенствованию процесса принятия решений и общественных дискуссий, с акцентом на предвидение тенденций и долгосрочных последствий того или иного выбора, сделанного в настоящем.

В XIX и XX вв. классические экономические школы при исследовании будущего исходили из капиталистической модели экономики. В начале 1900-х гг. были сформулированы основные принципы экстраполяции трендов и социальные индикаторы. Впервые термин «Форсайт» употребил Герберт Уэллс (Herbert Wells) в 1902 г., выступая в Королевском институте (Royal Institution) с лекцией «Открытие будущего» (The Discovery of the Future) [Wells, 1913]. Основной тезис заключался в том, что будущее познаваемо, его можно предвидеть с помощью научных методов. В середине XX в. впервые появились системные инструменты экспертного анализа (в частности, методы Дельфи и оценки взаимного влияния факторов), стали проводиться имитационные исследования.

В 1930-е и 1940-е гг., после Первой мировой войны и Великой депрессии, научно-технологическая сфера начала рассматриваться как фактор формирования общественного блага. Г. Уэллс издал серию очерков под названием «Опыт пророчества» (An Experiment in Prophecy)¹, в которых представил картину мира в 2000 г. Ему удалось предсказать развитие транспорта и связанное с этим переселение людей из городов в пригороды, сексуальную революцию и ослабление моральных устоев, а также возникновение Европейского Союза. В 1932 г. Г. Уэллс поддержал идею институционализации так называемых «кафедр и профессоров Форсайта». В США в 1945 г. был сформирован комитет, перед которым ставилась задача подготовить прогноз развития авиационной промышленности для Военно-воздушных сил на предстоящие 20 лет. Разработкой долгосрочных военных стратегий во второй половине 1940-х гг., после окончания Второй мировой войны, занимались и такие организации, как RAND и Стэнфордский исследовательский институт (Stanford Research Institute, SRI), исследуя будущее путем анализа системных тенденций.

С началом «холодной» войны, в 1950-е и 1960-е годы Форсайт-исследования были «заточены» под технологический прогноз в военной сфере. Вышеупомянутые организации помимо использования системного ана-

¹ См., например: [Wells, 1901a; Wells, 1901b].

лиза, разработали такие методы, как Дельфи, сценарии и теория игр. Первоочередное внимание уделялось военным разработкам, а также производственным технологиям, которые создавали крупные корпорации. К подобным проектам привлекался ограниченный круг экспертов и футурологов, а в качестве инструментов использовались Дельфи, сценарии, мозговой штурм и экспертные панели. В этот период были заложены концептуальные и методологические основы Форсайта, составляющие базу его современной практики — эффективно организованных исследований, нацеленных на подготовку мер для реализации желаемых перемен. Центральным элементом стал вероятностный анализ возможных путей развития исходя из экстраполяции произошедших событий, то есть прогнозирования. Были опубликованы знаковые работы — «Искусство домысла» (*The Art of Conjecture*) [De Jouvenel, 1963] и «Изобретение будущего» (*Inventing the Future*) [Gabor, 1964]. В 1966 г. Элвин Тоффлер (Alvin Toffler) основал первый университетский курс футурологии в Новой школе (*The New School*) в Нью-Йорке.

В 1970-е гг. нефтяной кризис и ряд несбывшихся прогнозов, среди которых — «Пределы роста» (*Limits to Growth*) [Meadows et al., 1972] и «Катастрофа или новое общество?» (*Catastrophe or New Society?*) [Bariloché Foundation, 1976], — выявили ограниченные возможности прогнозирования. Непредсказуемость подобных событий привела к осознанию того, что глобальные системы являются сложными и неопределенными, в последовательной эволюции могут происходить разрывы, а будущее не всегда предстает простым продолжением прошлого.

Прогнозирование становится менее детерминистским. В Японии научно-технологические прогнозы начинают служить для разработки политических мер с учетом социально-экономических потребностей и научно-технологических достижений. Во Франции реализуется проект *Futuribles*, в Великобритании формируется «Комитет на предстоящие 30 лет» (*Committee for the Next 30 Years*), а в США из «отпочковавшегося» филиала RAND создается Институт Хадсона (*Hudson Institute*). В Евросоюзе по результатам исследования «Europe +30» разрабатывается программа FAST (*Forecasting and Assessment in the Field of Science and Technology*), нацеленная на оценку и прогнозирование научно-технологической сферы. Одной из первых попыток институционализации исследований будущего путем оценки вероятных эффектов технологического развития стало создание в США Управления технологической экспертизы (*Office of Technology Assessment, OTA*), существовавшего с 1972 по 1995 г. Форсайт-проекты ориентируются преимущественно на решение социально-политических задач; все большее значение приобретают методы, предоставляющие основу для анализа альтернативных ситуаций и последствий отдельных решений, в том числе разработка сценариев. К последней прибегают корпорации *General Electric* и *Shell* для обоснования стратегических решений. Так, в 1976 г. *Shell* попыталась заглянуть в 2000 г. для выявления возможных точек нарушения последовательного развития отрасли. После нефтяного кризиса почти половина компаний из списка «*Fortune 1000*» стали

использовать Форсайт-методики в планировании своей деятельности. Аналогичные процессы происходят и в Европе [UNIDO, 2005].

В Бразилии 1970-е годы считаются «зачаточной фазой» (*embryonic phase*) Форсайта [Porto, 2012; Massari, 2013]. Полноценные теоретические и методологические основы начали формироваться здесь с конца данного периода. В 1979 г. Энрике Раттнер (*Henrique Rattner*) публикует книгу «Футурологические исследования — введение в технологическое и социальное предвосхищение» (*Estudos do futuro: introdução à antecipação tecnológica e social*) [Rattner, 1979]. Тогда же Амилькар Эррера (*Amilcar Herrera*) в Уникампе (*Universidade Estadual de Campinas, Unicamp*) впервые создает формальную группу по долгосрочному планированию научно-технологической политики. Первый официальный документ, посвященный научно-технологической политике, «Базовый план научно-технического развития» (*Basic Plan for Scientific and Technological Development, I PBDCT*), был опубликован в рамках Национального плана развития (*Plano Nacional de Desenvolvimento, I PND*) 1972–1974 гг. Во втором базовом плане II PBDCT, который стал составной частью II PND (1974–1979 гг.), было предусмотрено формирование Национальной системы научно-технического развития (*National System of S&T Development, SNDCT*) и Национальной программы аспирантуры (*National Programme of Post-Graduation, PNPG*). Последняя продемонстрировала возможность гармоничного сочетания планирования национального развития и научно-технической деятельности [Salles-Filho, 2003].

Основы Форсайта были заложены в исследовательской и политической повестке Национального совета по научно-технологическому развитию (*National Council for Scientific and Technological Development, CNPq*), сформулированной в 1974 г. В 1982 г. она была переориентирована на поддержку общегосударственной и отраслевой научно-технологической политики. Задачами деятельности в этом направлении стали:

- оценка экономических, социальных, политических и экологических эффектов;
- анализ тенденций и перспектив развития производственных систем и соответствующих потребностей в научно-технологической сфере;
- применение Форсайт-методологий, в первую очередь разработка сценариев.

В 1980-е гг. общемировой тенденцией Форсайт-исследований становится анализ разных вариантов будущего с учетом глобальных и социальных неопределенностей. В 1983 г. с подачи специалистов Центра исследований научной политики (*Science Policy Research Unit, SPRU*) при Суссекском университете (*University of Sussex, Великобритания*) термин «Форсайт» стал ассоциироваться с научно-технологической сферой. Двумя годами позже Мишелем Годе (*Michel Godet*) была основана школа *La Prospective*. Форсайт, как институционализированный процесс выявления долгосрочных приоритетов и разработки научно-технологической политики, привлекает внимание национальных правительств. В этом отношении показательны проекты во Франции (Национальный colloquium по научно-техническим исследованиям (*National Colloquium on Research and*

Technology)) и Нидерландах (Министерство образования и науки (Ministry of Education and Science)) [Papon, 1988; Van Dijk, 1991]. Евросоюз запускает программы FAST 2 и 3. В Латинской Америке в рамках инициативы «Prospectiva Tecnológica para América Latina» (1982 г.) предпринимается попытка выявить важнейшие тенденции технологического развития на предстоящие десятилетия и их возможные социальные, экологические и культурные последствия для стран региона.

1980-е годы можно назвать «фазой становления» (*emergency phase*) Форсайта в Бразилии [Porto, 2012; Massari, 2013]. В 1985 г. для государственных служащих впервые был организован формальный курс футурологии; тремя годами позднее CNPq провел первый в стране международный семинар по футурологии, оценке и социальной партисипативности. Во второй половине рассматриваемого десятилетия метод сценариев используют государственные организации из «долгосрочных» секторов экономики, в частности энергетики [Buarque, 1998]. Примерами могут служить Бразильский банк развития (Brazilian Development Bank, BNDES), интегрировавший сценарии в процесс планирования в 1984 г., а также компании — энергетическая Eletrobrás/Eletronorte (1987 г.) и нефтяная Petrobrás (1989 г.), изучавшие динамику спроса на энергию и топливо. Фактически, совместно с BNDES Petrobrás начал разработку сценариев с 1986 г. Годом позже CENPES (научно-исследовательское подразделение Petrobrás) представило первые сценарии технологического развития, а в 1989 г. они превратились в неотъемлемый элемент процесса стратегического планирования.

Не менее важную роль сценарии приобрели в предпринимательской и академической среде. В исследовании «Сценарии развития бразильской экономики — конкурентоспособная интеграция» (Scenarios for the Brazilian Economy — Competitive Integration) [BNDES, 1984] содержались рекомендации по модернизации структуры национальной промышленности, формированию открытой конкурентоспособной экономики и реструктуризации внешнего долга Бразилии для продления сроков и улучшения условий его погашения. Рекомендации были учтены правительством президента Фернандо Коллора шесть лет спустя.

Исследования будущего в Бразилии возобновились с созданием Национального совета по науке и технологиям (National Council of S&T, CCT) в 1985 г. Изначально он подчинялся Секретариату по планированию и бюджетированию при Администрации Президента Республики (Secretaria do Planejamento e Orçamento da Presidência da República, SEPLAN/PR), имел неустойчивый статус и был ориентирован на решение краткосрочных проблем в ущерб долгосрочному планированию. Передача научно-технологической сферы в период так называемой «новой республики» под министерское управление позволила улучшить финансовые и организационные аспекты, но не устранила проблемы координации.

В последнее десятилетие XX в. в мире активизировалась деятельность различных Форсайт-игроков: правительств, национальных академий наук, государственных учреждений, промышленных ассоциаций, компаний консультационных групп, научных экс-

пертов. Масштабные проекты в Германии, Франции и Великобритании вдохновили других членов ОЭСР и ЕС, а также латиноамериканские и азиатские страны (в частности, Японию, Корею, Китай и Индию) на разработку аналогичных национальных программ. Они были нацелены на выявление стратегических направлений исследований и перспективных технологий, способных произвести экономические (конкурентоспособность) и социальные (картины будущего, сети, образование, культура) преимущества. Появились такие международные инициативы, как «Группа по разработке глобальных сценариев» (Global Scenarios Group), «Проект “Тысячелетие”» (Millennium Project) и Институт перспективных технологических исследований при Объединенном научном центре Еврокомиссии (EC Joint Research Centre Institute for Prospective and Technological Studies, JRC-IPTS).

Для Форсайта в Бразилии 1990-е годы стали «фазой внедрения» (*dissemination phase*) [Porto, 2012; Massari, 2013]. На долгосрочное стратегическое планирование переходит ведущая государственная компания EMBRAPA, занимающаяся исследованиями в области продовольствия. Системность анализу будущего придают такие важные концепты, как агробизнес и цепочки создания стоимости. В структуре CCT появились отделы перспективного развития, региональной политики, информации и международного сотрудничества. Первый организовал углубленную дискуссию о будущем НИС, которая придала импульс развитию стратегического мышления и его использованию в государственном управлении. Среди тем первоочередное внимание привлекли перспективные технологии и роль информации как инструмента преобразований. В 1997 г. с использованием модели французского проекта «Ключевые технологии» (Les technologies clés) выявлялись технологические приоритеты для различных секторов. Это позволило обозначить ориентиры CCT для принятия решений, привлечь Министерство науки и технологий (Ministry of Science and Technology) и организации государственного сектора к процессу выявления приоритетных направлений и формированию стратегий. Год спустя бразильское отделение международного консорциума SAE составило комплексный план развития страны до 2020 г., предусматривавший разработку желаемого образа будущего и определение шагов по его достижению [Sardenberg, 2001]. Семинары и интервью стали источником необходимой информации для построения сценариев. В ходе расширенных консультаций с представителями различных социальных групп выявились устремления общества, важнейшими из которых были и остаются равенство, справедливость и высокое качество жизни.

По мере усложнения структуры общества с 2000 г. Форсайт охватывает все более разнообразные области, причем ключевое значение придается не масштабу и охвату, а самому процессу таких исследований. Форсайт адаптируется к сложному, взаимосвязанному и взаимозависимому миру, предлагая ответы на глобальные вызовы и методы разработки устойчивой, гибкой государственной политики. Отправной точкой исследований становятся изучение сложных систем и представления о будущем поведении социальных

акторов, при этом в фокусе оказываются вызовы, а не лица, принимающие решения. Вслед за ЕС и Японией Форсайт институализируется в странах Австралии (Австралии, Корея, Китае, Тайване, Сингапуре и др.). Приходит понимание необходимости координировать деятельность социальных игроков для устранения общих проблем. В 2000 г. ЮНИДО запускает амбициозный проект «Технологический Форсайт для Латинской Америки и стран Карибского бассейна» (Technology Foresight for Latin America and the Caribbean). В свою очередь в 2011 г. в рамках инициативы «Переосмысление Латинской Америки» (Rethinking Latin America) ЮНЕСКО разработала для этого же региона возможные сценарии развития и социальную политику.

С 2000 г. Форсайт в Бразилии находится в «фазе последовательного внедрения и обобщения» (*continuous dissemination and generalisation phase*) [Porto, 2012; Massari, 2013]. В начале десятилетия деятельность отраслевых фондов и инициатива специализированного министерства преобразовали научно-технологическую и инновационную сферу. В последние годы эти процессы несколько замедлились, но усилия, предпринятые ССТ ранее, принесли определенные результаты. Так, Министерство науки, технологий и инноваций (Ministry of Science, Technology and Innovation, MSTI) запустило проект ProspecTar, а Министерство развития, промышленности и торговли (Ministry of Development, Industry and Commerce, MIDIC) совместно с ЮНИДО — Бразильскую программу создания перспективных промышленных технологий (Brazilian Programme of Prospective Industrial Technology, PBPTI). При их разработке использовались Дельфи-опросы. Для институализации Форсайта и исследований по оценке политики на общенациональном уровне принято решение о создании CGEE. MSTI и MIDIC при поддержке отраслевого фонда нефтяной и газовой промышленности провели углубленный анализ тенденций развития отрасли в десятилетней перспективе. Используемые методики включали сценарии, диагностику, изучение литературы и глубинный анализ текстов, экспертные панели, веб-Дельфи и др.

На Второй национальной конференции по науке, технологиям и инновациям (Second National STI Conference), состоявшейся в 2001 г., были представлены результаты проекта «Стратегические директивы» (Strategic Directives, DECTI). По итогам конференции были изданы Зеленая и Белая книги. Первая описывает траекторию развития науки, технологий и инноваций за последние 50 лет, трансформационные инициативы

и перспективы. Во второй сформулированы принципы научно-технологической и инновационной политики до 2012 г. с целью консолидации национальной инновационной системы [Santos, Fellows-Filho, 2009]. В 2006 г. Рабочей группой по стратегическим вопросам при Администрации Президента Республики (Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da Republica, NAE/PR) был инициирован проект «Brasil 3 Times», в рамках которого предложены сценарии, определены долгосрочные горизонты, налажено сотрудничество между заинтересованными акторами, сформирована институциональная структура для подготовки долгосрочных государственных стратегий. К сценариям и Дельфи-опросам регулярно прибегает авиастроительная компания Embraer, а для выявления зарождающихся сигналов в последнее время успешно используются методы моделирования.

В Бразилии технологический Форсайт выступает инструментом выработки государственной научно-технологической и инновационной политики для различных секторов и цепочек создания стоимости. Однако в отличие от других стран он не привел к ожидаемым эффектам. Скорее всего, неудачи обусловлены недостаточным пониманием концепции, нечеткой формулировкой задач, низким уровнем подготовки, слабой вовлеченностью общественности [Aulicino, 2006]. Как следствие, интенсивность обмена мнениями оказалась невысокой и не привела к возникновению новых сетей.

Этапы развития Форсайт-исследований в общемировом масштабе систематизированы в табл. 1, а для Бразилии — в табл. 2.

Форсайт в Бразилии характеризуется раздвоением между нерегулярностью и институализацией исследований, которые должны стать частью процесса планирования и принятия решений. Предстоит сместить акцент с технологий на расширенное понимание инноваций, чтобы создать стратегическую информационную базу для систематической корректировки траекторий развития НИС с учетом экономических, технологических, политических, социальных, экологических и поведенческих (ценностных) факторов. Следует усилить координацию деятельности министерств и позиций общественности, чтобы активизировать участие последней в поиске ответов на общие вызовы. Отход от простого консультирования заинтересованных сторон в пользу расширенного диалога и всеобщей вовлеченности обеспечит более глубокое, системное понимание стоящих проблем и готовность от-

Табл. 1. Эволюция Форсайт-исследований в глобальном масштабе

Временной период (годы)	Поколение Форсайт-исследований	Режим Форсайт-исследований
1950–1960-е	1	I
1970-е	2	I
1980-е	3	I
1990-е	4	I
2000-е	4, 5	I, II

Источник: составлено автором.

Табл. 2. Основные этапы развития Форсайт-исследований в Бразилии

Временной период (годы)	Поколение Форсайт-исследований	Режим Форсайт-исследований
1970-е (зачаточная стадия)	—	—
1980-е (становление)	1, 2	I
1990-е (внедрение)	2, 3	I
2000-е (последовательное внедрение и обобщение)	1–3	I

Источник: составлено автором.

дельных игроков следовать принятому коллективному решению. Для проведения подобных трансформаций потребуется не просто сфокусироваться на оптимизации Форсайт-исследований, а сбалансировать ее с «гибким реагированием», исходя из таких факторов, как неопределенность, сложность и творческий подход.

Форсайт как инструмент корректировки национальной инновационной системы²

В последние годы активно обсуждаются пути переориентации НИС, для того чтобы она могла генерировать ответы на сложные глобальные вызовы, которые не преодолеваются усилиями отдельных организаций и применением стандартных подходов к планированию [Cagnin et al. 2012]. Данный факт, как и сами вызовы, осознаются и учеными, и практиками. Вместе с тем в последнее время при разработке национальной научно-технологической и инновационной политики этим вопросам уже уделяется повышенное внимание. Это объясняется и острой необходимостью незамедлительных ответов на разрушительные вызовы, с которыми придется столкнуться в ближайшие десятилетия на локальном или глобальном уровнях, и попыткой изменить направленность научно-технической и инновационной политики либо, по крайней мере, содержание проектов, финансируемых из государственного бюджета. Главный вопрос в том, как в инновационной практике сохранять фокус на вызовах [Freeman, 1970; Rogers, 1995; Freeman, Soete, 1997; OECD, Eurostat, 2005; Fagerberg et al., 2004; Hall, Rosenberg, 2010], чтобы подготовить целенаправленные, трансформирующие проекты [Cagnin et al., 2012].

Форсайт позволяет лицам, принимающим решения, выявлять и анализировать источники радикальных трансформаций, требуемых для ответа на стоящие вызовы или, напротив, возникающих в результате таких вызовов. Он также способствует преодолению эпистемологических и онтологических барьеров для выхода из проблем, интегрируя в процесс принятия решений долгосрочные стратегии и различные базы знаний. Таким образом, решающая роль отводится комплексным подходам, выявляющим разнородные факторы и инструменты для определения направленности вектора динамики НИС. Эти процессы также эффективны в устранении неопределенности, связанной как с функционированием последних [Bach, Matt, 2005; Bergek et al., 2008; Edquist, 2008; Hekkert et al., 2007; Jacobsson, Bergek, 2006; van Lente, 1993; von Hippel, 2005; Woolthius et al., 2005], так и с будущим в его более широком понимании. В данном случае их реализации способствуют платформы для выражения заинтересованными игроками мнений по поводу соответствующих направлений инновационной деятельности [Cagnin et al., 2012].

Благодаря подобной координации между акторами укрепляются контакты и взаимопонимание. Наконец, само участие в таких процессах позволяет увидеть ситуацию в новом свете, выявить и интерпретировать «слабые сигналы» перемен. Тем самым участники могут обрести определенную гибкость и способность к осуществлению системных изменений. В итоге вклад

Форсайта в переориентацию инновационных систем становится весьма разнообразным — от информирования лиц, принимающих решения, структуризации и мобилизации экспертных сетей до поддержки участников НИС [Barré, Keenan, 2008; Da Costa et al., 2008; Cagnin et al., 2011; Cagnin et al., 2012].

Форсайт-исследования в CGEE

Миссия CGEE — внести вклад в ускорение экономического роста, повысить конкурентоспособность Бразилии и благосостояние населения за счет стимулирования научных исследований, технологических разработок и инновационной деятельности. Она реализуется через Форсайт-проекты и стратегические исследования, предназначенные для обеспечения превентивной информацией участников бразильской НИС, в сочетании с использованием систем управления знаниями.

Принимая во внимание, что меняющийся контекст требует углубленных исследований, системных наблюдений и диалога, CGEE совершенствует свой инструментарий, переходя к комбинации подходов первого-пятого поколений и первого и второго режимов. Это дает возможность эффективнее использовать полученные результаты для переориентации НИС.

Другими словами, меняется подход к планированию, организации, реализации, управлению и оценке Форсайт-исследований. На смену нормативным и директивным установкам приходит иная модель, учитывающая сложность, многогранность и новизну. Тем самым CGEE стремится повысить качество и достоверность собираемой информации и подготовить НИС к «подрывным» событиям [Cagnin et al., 2012]. С этой целью создаются платформы для диалога ключевых игроков из различных сфер, обладающих солидным опытом и широкими взглядами. Они будут способствовать достижению консенсуса в выработке общих представлений о будущем, управлению трансформационными процессами, структурированию диалога о вероятных переменных и политических дискуссиях по перспективным направлениям научных исследований и инновационной деятельности. В настоящее время тестируется ряд подходов, которые позволят Центру двигаться в выбранном направлении, рассматривая будущее как фактор, стимулирующий коллективное воображение и расширенное понимание контекста.

Важно подчеркнуть, что разработанный в рамках CGEE подход учитывает три взаимосвязанных аспекта, определяющих качество Форсайта [Cameron et al., 1996]:

- квалификация — способность понять суть проблемы (вызова), распознать возникающие закономерности по слабым сигналам перемен, появляющимся в «шумной» среде, с применением распределенного «коллективного интеллекта»;
- творчество — умение учитывать «известные известные», «известные неизвестные», «неизвестные известные» и «неизвестные неизвестные» факторы — иначе говоря, знания, мнения, догадки и умозаключения; использовать воображение, экс-

² Подробнее см.: [Cagnin et al., 2012].

периментировать, экстраполировать будущие инновационные трансформирующие возможности в настоящее; принимать во внимание дальнейшее развитие событий и передавать информацию в описательной и визуальной форме;

- взаимодействие представителей государственных органов, науки, бизнеса и политиков.

Таким образом, цель выполняемых CGEE исследований — сбалансировать контекстный дизайн с качественными и количественными системными подходами; при этом неизвестность и неопределенность рассматриваются как источники новизны, стимулы к творчеству и импровизации. Рассмотрение возможного, вероятного, желаемого, реалистичного и реструктурированного будущего [Miller, 2007] позволяет анализировать также и непостижимое будущее — то есть формировать новые перспективы для его представления. По мнению Риеля Миллера (Riel Miller), это происходит через формулировку опережающих допущений и выявление социальных процессов и систем, которые позволяют создать и описать образ будущего. Подобные процессы высвечивают зоны разрыва в последовательном развитии событий, помогают вообразить несуществующее и активно использовать будущее, обладая так называемой «футурологической грамотностью» (*futures literacy*) [Miller, 2011a; Miller, 2011b].

Для достижения отмеченного баланса требуется научиться «ходить на двух ногах»³: совершенствовать или оптимизировать существующую систему, конфигурация которой все время меняется. Как показано на рис. 1, способность более эффективно и результативно действовать одновременно в известных («изнутри внутрь», «изнутри вовне» и «извне внутрь») и в неизвестных системах («извне вовне») поможет организации решать стратегические вопросы как в собственных целях, так и для заказчиков. Иными словами, выход за пределы знакомой системы будет содействовать не только решению новых стратегических вопросов, но и выявлению, через систематические наблюдения и диалог, возникающих феноменов (вызовов, технологий, социальных трансформаций и т. п.) и идентификации среди них источников появляющихся возможностей.

Оптимизация направлена на совершенствование существующих систем, а будущее рассматривается как нечто обособленное от настоящего. Сформированная подобным образом стратегия обычно предполагает инкрементальные инновации, связанные с соответствующими директивными действиями. Она рассчитана на то, чтобы оперировать в пределах хорошо изученных систем («изнутри внутрь»). В свою очередь «гибкое реагирование» предотвращает нежелательные события и готовит систему к дальнейшему существованию. В этой логике будущее рассматривается как нечто обособленное от настоящего, причем анализируются его альтернативные варианты, а не единственный образ, что позволяет подготовиться к различным сценариям, независимо от того, какие из них реализуются. Разрабатывается дорожная карта с контрольными точками, мониторинг которых поможет оператив-

Рис. 1. Действия в известных и неизвестных системах

Изнутри внутрь	Изнутри вовне
Извне внутрь	Извне вовне

Оптимизация -> нормативное и прескриптивное будущее «изнутри внутрь»

Гибкое реагирование -> альтернативные варианты будущего «изнутри вовне» и «извне вовнутрь»

Новизна -> учет сложности и неопределенности за счет реструктуризации, использования коллективного разума и построения нарративов «извне вовне»

Источник: составлено автором по материалам: [Miller, 2007; Miller, 2011a; Miller, 2011b].

но адаптироваться к новым событиям. В результате преодолеваются рамки подхода «изнутри внутрь» (замыкание в границах известных систем); появляется возможность увидеть внешний контекст системы («изнутри наружу») и оценить ее со стороны («извне вовнутрь»). Гибкое реагирование способствует осознанию того, как изменения изучаемой (и поэтому известной, хотя бы отчасти) системы могут воздействовать на другие системы и наоборот. Инновации, появляющиеся при данном подходе, носят инкрементальный характер, но тем не менее способны привести к более радикальным, «разрушающим», инновациям.

Учет сложности и неопределенности предполагает более активное использование описательных характеристик и реструктуризацию сложившихся картин и метафор будущего (вопросы, концепции, культуры и др.). Это означает, что будущее следует рассматривать не в отрыве от настоящего, а как его альтернативную интегральную часть, и значит, надо готовиться к непредвиденным и неожиданным событиям, происходящим по мере реализации того или иного сценария [Miller, 2011a; Miller, 2011b].

В процессе анализа рассматриваются несколько вариантов трансформирующего будущего («извне вовне»), в которых допускаются нарушения последовательного развития, рождение и возрождение. Здесь появляются не только инкрементальные, но и радикальные инновации, а экспериментирование дает возможность культивировать и пожинать новое и неожиданное [Miller, 2011a; Miller, 2011b].

В завершение отметим, что развитие Форсайт-исследований в CGEE направлено на приобретение способностей действовать одновременно во всех упомянутых выше системах. Такая модель позволит учитывать неопределенность, сложность и проделявать творческую работу на всем протяжении Форсайт-проектов. В итоге можно ожидать выявления новых стратегических аспектов для дальнейшей переориентации бразильской НИС и повышения качества политических рекомендаций.

³ Из выступления Р. Миллера на семинарах «Futures Literacy UNESCO Knowledge Labs» (FL Uknowlab) и «Local Scoping Exercises» (LSE), организованных ЮНЕСКО летом и осенью 2013 г. в ряде стран, включая Германию, Норвегию, Бразилию, Колумбию и др. См., например: [Miller et al., 2013].

- Aulicino A.L. (2006) Foresight para políticas de CT&I com desenvolvimento sustentável: Estudo de caso Brasil. São Paulo: Tese (Doutorado em Administração) – Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.
- Bach L., Matt M. (2005) From economic foundations to S&T policy tools: A comparative analysis of the dominant paradigms // *Innovation Policy in a Knowledge Based Economy: Theories and Practises* / Eds. M. Matt, P. Llerena. Berlin: Springer. P. 17–40.
- Bariloche Foundation (1976) *Catastrophe or New Society?: The Bariloche Model*. Ottawa: International Development Research Centre.
- Barré R., Keenan M. (2008) Revisiting foresight rationales: What lessons from the social sciences and humanities? // *Future-Oriented Technology Analysis* / Eds. C. Cagnin, M. Keenan, R. Johnston, F. Scapolo, R. Barré. Heidelberg: Springer. P. 41–52.
- Bergek A., Jacobsson S., Carlsson B., Lindmark S., Rickne A. (2008) Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis // *Research Policy*. Vol. 37. № 3. P. 407–429.
- BNDES (1984) Scenarios for the Brazilian Economy through 1990. Rio de Janeiro: Brazilian Development Bank.
- Buarque S.C. (1998) Experiências recentes de elaboração de cenários do Brasil e da Amazônia brasileira // *Parcerias Estratégicas*. Vol. 1. № 5. P. 1–26.
- Cagnin C., Keenan M., Johnston R., Scapolo F., Barré R. (eds.) (2008) *Future-Oriented Technology Analysis — Strategic Intelligence for an Innovative Economy*. Heidelberg: Springer.
- Cagnin C., Loveridge D., Saritas O. (2011) FTA and equity: New approaches to governance // *Futures*. Vol. 43. P. 279–291.
- Cagnin C., Amanatidou E., Keenan M. (2012) Orienting European Innovation System towards Global Challenges and the Roles FTA Can Play // *Science and Public Policy*. Vol. 39. P. 140–152.
- Cameron H., Loveridge D., Cabrera J., Castanier L., Presmanes B., Vazquez L., van der Meulen B. (1996) *Technology Foresight: perspectives for European and international co-operation* (report to DGXII, CEC). Brussels: European Commission. eScholarID: 5b550.
- Cuhls K. (2003) From Forecasting to Foresight Processes — New Participative Foresight Activities in Germany // *Journal of Forecasting*. Vol. 23. P. 93–111.
- Da Costa O., Warnke P., Cagnin C., Scapolo F. (2008) Foresight's Impact on Policy-Making: Insights from the FORLEARN Mutual Learning Process // *Technology Analysis and Strategic Management*. Vol. 20. № 3. P. 369–387.
- De Jouvenel B. (1963) *The Art of Conjecture*. New York: Basic Books.
- Edquist C. (2008) Design of innovation policy through diagnostic analysis: Identification of systemic problems (or failures). CIRCLE Electronic Working Paper Series 2008/06. Lund: Lund University.
- Eriksson E.A., Weber M. (2006) Adaptive Foresight: Navigating the Complex Landscape of Policy Strategies. Paper presented at the Second International Seville Seminar on Future-Oriented Technology Analysis, Seville, 28–29 September.
- Fagerberg J., Mowery D.C., Nelson R.R. (2004) *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: OUP.
- Freeman C., Soete L. (1997) *The Economics of Industrial Innovation* (3rd ed.). London: Pinter.
- Freeman E. (1970) Stakeholder theory of the modern corporation // *Business Ethics — Readings and Cases in Corporate Morality* (4th ed.) / Eds. M. Hoffman, R.E. Frederick, M.S. Schwartz. New York: McGraw-Hill. P. 184–191.
- Gabor D. (1964) *Inventing the Future*. New York: Alfred. A. Knopf.
- Georghiou L. (2001) Third Generation Foresight — Integrating the Socio-Economic Dimension. Paper presented at the International Conference on Technology Foresight “The Approach to and the Potential for New Technology Foresight”, Tokyo: NISTEP. Режим доступа: <http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/eng/mat077e/html/mat077oe.html>, дата обращения 22 April 2014.
- Georghiou L. (2007) Future of Forecasting for Economic Development. Paper presented at the UNIDO Technology Foresight Summit, Budapest, 27–29 September.
- Glenn J.C., Gordon T.J. (2008) The Millennium Project — Futures Research Methodology, V2.0. Режим доступа: <http://www.millennium-project.org/millennium/FRM-v2.html>, дата обращения 14.09.2013.
- Hall B.H., Rosenberg N. (2010) *Handbook of the Economics of Innovation*. Amsterdam: North Holland, Elsevier.
- Havas A., Schartinger D., Weber K.M. (2007) Experiences and Practices of Technology Foresight in the European Region. Paper presented at the UNIDO Technology Foresight Summit, Budapest, 29–29 September.
- Hekkert M., Suurs R., Negro S., Kuhlmann S., Smits R. (2007) Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change // *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 74. P. 413–432.
- Jacobsson S., Bergek A. (2006) A framework for guiding policy-makers intervening in emerging innovation systems in ‘catching-up’ countries // *European Journal of Development Research*. Vol. 18. № 4. P. 687–707.
- Johnston R. (2002) The State and Contribution of International Foresight: New Challenges — The Role of Foresight in the Selection of Research Policy Priorities. Paper presented at the JRC-IPTS Seminar, Seville, 13–14 May.
- Johnston R. (2007) Future Critical and Key Industrial Technologies as Driving Forces for Economic Development and Competitiveness. Paper presented at the UNIDO Technology Foresight Summit, Budapest, 27–29 September.
- Keenan M., Butter M., Sainz de la Fuente G., Popper R. (2006) Mapping Foresight in Europe and Other Regions of the World: The 2006 Annual Mapping Report of the EFMN. European Foresight Monitoring Network.
- Massari G. (2013) Relatório final sobre mapeamento das atividades de prospectiva no Brasil. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos.
- Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J., Behrens III W. (1972) *The Limits to Growth*. New York: Universe Books.
- Miller R. (2007) Futures Literacy: A Hybrid Strategic Scenario Method // *Futures*. Vol. 39. № 1. P. 341–362.
- Miller R. (2011a) Futures Literacy — Embracing Complexity and Using the Future // *Ethos*. № 10. P. 23–28.
- Miller R. (2011b) Being without Existing: The Futures Community at a Turning Point? A Comment on Jay Ogilvy's “Facing the Fold” // *Foresight*. Vol. 13. № 4. P. 24–34.
- Miller R., Garrido Luzardo L., Nosarzewski K. (2013) Using the future to think about local labor markets. Report of a Futures Literacy UNESCO Knowledge Lab (FL UKnowLab), Bogota, Columbia, 25–26 November, 2013. Режим доступа: <http://www.worldwewant2015.org/file/432846/download/471144>, дата обращения 16.02.2014.
- OECD, Eurostat (2005) *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data* (3rd ed.). Paris: OECD.
- Papon M. (1988) *Les chevaux du pouvoir*. Paris: Plon.
- Porto C. (2012) Prospective Foresight in Brasil: An Overview and Cases. Paper presented at the Mutual Learning Workshop on Scenarios, 5 December, CGEE, Brasília.
- Rattner H. (1979) *Estudos do futuro: introdução à antecipação tecnológica e social*. Rio de Janeiro: FGV.
- Rogers E.M. (1995) *Diffusion of innovations* (4th ed.). New York: Free Press.
- Salles-Filho S. (2003) Política de Ciência e Tecnologia no III PBDCT (1980/1985) // *Revista Brasileira de Inovação*. № 01/2003. P. 407–432.
- Santos D.M., Fellows Filho L. (2007) The Role of Foresight Experience in the Promotion of Brazil's National Innovation System. Paper presented at the Technology Foresight Summit 2007 on Water Productivity in Industry, Budapest.
- Santos D.M., Fellows-Filho L. (2009) *Prospectiva na América Latina: Evolução e desafios*. Bauri, SP: Canal6.
- Sardenberg R.M. (2001) Brasil 2020 — Semana Brasil 2000. Discurso proferido pelo Ministro da ciência e Tecnologia, Embaixador Ronaldo Mota Sardenberg, Sessão de Abertura da Semana Brasil 2000. Paris, 16 de outubro de 2000 // *Revista Parcerias Estratégicas*. № 10 (março). P. 18–35. Режим доступа: http://www.cgee.org.br/arquivos/pe_10.pdf, дата обращения 10.08.2006.
- UNIDO (2005) *UNIDO Technology Foresight Manual* (in two volumes). Vienna: UNIDO.
- Van Dijk T.A. (1991) *Racism and the Press*. London: Routledge.
- Van Lente H. (1993) Promising technology, the dynamics of expectations in technological development (PhD thesis). Twente: University of Twente.
- Von Hippel E. (2005) *Democratising Innovation*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Weber M. (2006) Foresight and Adaptive Planning as Complementary Elements in Anticipatory Policy-Making: A Conceptual and Methodological Approach // *Reflexive Governance for Sustainable Development in VoB* / Eds. J.-P. Bauknecht, R. Kemp. Cheltenham: Edward Elgar, pp. 189–221.
- Wells H.G. (1901a) Anticipations: An Experiment in Prophecy. I // *The North American Review*. Vol. 172. № 535. P. 801–826.
- Wells H.G. (1901b) Anticipations: An Experiment in Prophecy. IV. VI. War // *The North American Review*. Vol. 173. № 538. P. 401–412.
- Wells H.G. (1913) *The Discovery of the Future*. New York: B. W. Huebsch.
- Woolthuis K., Lankhuizen M., Gilsing V. (2005) A system failure framework for innovation policy design // *Technovation*. Vol. 25. № 6. P. 609–619.

STI Foresight in Brazil

Cristiano Cagnin

Senior Adviser, Center for Strategic Studies and Management in Science, Technology and Innovation, CGEE. Address: SCS Qd 9, Lote C, Torre C, 4 andar, Salas 401 A 405, Ed. Parque Cidade Corporate, Brasília-DF, CEP 70308-200. E-mail: ccagnin@cgee.org.br

Abstract

Globally, advanced countries and institutions put emphasis on Foresight studies that create spaces for structured dialogue with a focus on systemic or transformative innovation. Aligned with the coordination of societal actors the aim is to increase their ability to orient innovation systems to address common challenges. In doing so it increases the relevance of foresight activities and its impacts in the decision-making processes.

The paper describes evolution of Foresight in Brazil comparing it with worldwide dynamics. It highlights five partly interconnected Foresight generations and two Foresight modes, describes their essence.

Special attention is paid to activities of the Center for Strategic Studies and Management in Science, Technology and Innovation (CGEE). In order to promote

a transformative change in this direction and support the design and implementation of Science, Technology and Innovation (STI) policies in Brazil, CGEE is shifting the focus of its foresight activities. It is moving from a focus on optimisation to one that builds a bridge between optimisation and contingency at the same time that it invites and embraces uncertainty, complexity and creativity throughout the process.

Our aim is to use the debates on future as a trigger to spark imagination and expand the collective understanding of the present. These are then translated into actual recommendations for policy design and implementation or into new strategic questions that should be investigated and addressed in order to reorient the Brazilian National Innovation System (NIS).

Keywords

Foresight; STI policy; Brazil; Foresight generations; Foresight modes; national innovation system; uncertainty; global challenges; disruptive innovations

Citation

Cagnin C. (2014) STI Foresight in Brazil. *Foresight-Russia*, vol. 8, no 2, pp. 46–55

References

- Aulicino A.L. (2006) *Foresight para políticas de CT&I com desenvolvimento sustentável: Estudo de caso Brasil* [Foresight for STI policies for sustainable development: Evidence from Brazil], São Paulo: Tese (Doutorado em Administração) – Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.
- Bach L., Matt M. (2005) From economic foundations to S&T policy tools: A comparative analysis of the dominant paradigms. *Innovation Policy in a Knowledge Based Economy: Theories and Practises* (eds. M. Matt, P. Llerena), Berlin: Springer, pp. 17–40.
- Bariloche Foundation (1976) *Catastrophe or New Society?: The Bariloche Model*, Ottawa: International Development Research Centre.
- Barré R., Keenan M. (2008) Revisiting foresight rationales: What lessons from the social sciences and humanities? *Future-Oriented Technology Analysis* (eds. C. Cagnin, M. Keenan, R. Johnston, F. Scapolo, R. Barré), Heidelberg: Springer, pp. 41–52.
- Bergek A., Jacobsson S., Carlsson B., Lindmark S., Rickne A. (2008) Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. *Research Policy*, vol. 37, no 3, pp. 407–429.
- BNDES (1984) *Scenarios for the Brazilian Economy through 1990*, Rio de Janeiro: Brazilian Development Bank.
- Buarque S.C. (1998) Experiências recentes de elaboração de cenários do Brasil e da Amazônia brasileira [Experiences of developing scenarios for Brazil and the Brazilian Amazon]. *Parcerias Estratégicas*, vol. 1, no 5, pp. 1–26.
- Cagnin C., Keenan M., Johnston R., Scapolo F., Barré R. (eds.) (2008) *Future-Oriented Technology Analysis — Strategic Intelligence for an Innovative Economy*, Heidelberg: Springer.
- Cagnin C., Loveridge D., Saritas O. (2011) FTA and equity: New approaches to governance. *Futures*, vol. 43, pp. 279–291.
- Cagnin C., Amanatidou E., Keenan M. (2012) Orienting European Innovation System towards Global Challenges and the Roles FTA Can Play. *Science and Public Policy*, vol. 39, pp. 140–152.
- Cameron H., Loveridge D., Cabrera J., Castanier L., Presmanes B., Vazquez L., van der Meulen B. (1996) *Technology Foresight: perspectives for European and international co-operation (report to DGXII, CEC)*, Brussels: European Commission. eScholarID: 5b550.
- Cuhls K. (2003) From Forecasting to Foresight Processes — New Participative Foresight Activities in Germany. *Journal of Forecasting*, vol. 23, pp. 93–111.
- Da Costa O., Warnke P., Cagnin C., Scapolo F. (2008) Foresight's Impact on Policy-Making: Insights from the FORLEARN Mutual Learning Process. *Technology Analysis and Strategic Management*, vol. 20, no 3, pp. 369–387.
- De Jouvenel B. (1963) *The Art of Conjecture*, New York: Basic Books.
- Edquist C. (2008) *Design of innovation policy through diagnostic analysis: Identification of systemic problems (or failures)* (CIRCLE Electronic Working Paper Series 2008/06), Lund: Lund University.

- Eriksson E.A., Weber M. (2006) *Adaptive Foresight: Navigating the Complex Landscape of Policy Strategies*. Paper presented at the Second International Seville Seminar on Future-Oriented Technology Analysis, Seville, 28–29 September.
- Fagerberg J., Mowery D.C., Nelson R.R. (2004) *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: OUP.
- Freeman C., Soete L. (1997) *The Economics of Industrial Innovation* (3rd ed.), London: Pinter.
- Freeman E. (1970) Stakeholder theory of the modern corporation. *Business Ethics — Readings and Cases in Corporate Morality* (4th ed.) (eds. M. Hoffman, R.E. Frederick, M.S. Schwartz), New York: McGraw-Hill, pp. 184–191.
- Gabor D. (1964) *Inventing the Future*, New York: Alfred. A. Knopf.
- Georghiou L. (2001) *Third Generation Foresight — Integrating the Socio-Economic Dimension*. Paper presented at the International Conference on Technology Foresight “The Approach to and the Potential for New Technology Foresight”, Tokyo: NISTEP. Available at: <http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/eng/mat077e/html/mat077oe.html>, accessed 22.04.2014.
- Georghiou L. (2007) *Future of Forecasting for Economic Development*. Paper presented at the UNIDO Technology Foresight Summit, Budapest, 27–29 September.
- Glenn J.C., Gordon T.J. (2008) The Millennium Project – Futures Research Methodology, V2.0. Available at: <http://www.millennium-project.org/millennium/FRM-v2.html>, accessed 14.09.2013.
- Hall B.H., Rosenberg N. (2010) *Handbook of the Economics of Innovation*, Amsterdam: North Holland, Elsevier.
- Havas A., Scharfing D., Weber K.M. (2007) *Experiences and Practices of Technology Foresight in the European Region*. Paper presented at the UNIDO Technology Foresight Summit, Budapest, 29–29 September.
- Hekkert M., Suurs R., Negro S., Kuhlmann S., Smits R. (2007) Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 74, pp. 413–432.
- Jacobsson S., Bergek A. (2006) A framework for guiding policy-makers intervening in emerging innovation systems in ‘catching-up’ countries. *European Journal of Development Research*, vol. 18, no 4, pp. 687–707.
- Johnston R. (2002) *The State and Contribution of International Foresight: New Challenges — The Role of Foresight in the Selection of Research Policy Priorities*. Paper presented at the JRC-IPTS Seminar, Seville, 13–14 May.
- Johnston R. (2007) *Future Critical and Key Industrial Technologies as Driving Forces for Economic Development and Competitiveness*. Paper presented at the UNIDO Technology Foresight Summit, Budapest, 27–29 September.
- Keenan M., Butter M., Sainz de la Fuente G., Popper R. (2006) *Mapping Foresight in Europe and Other Regions of the World: The 2006 Annual Mapping Report of the EFMN*, European Foresight Monitoring Network.
- Massari G. (2013) Relatório final sobre mapeamento das atividades de prospectiva no Brasil [Final Report on Mapping Foresight Activities in Brazil], Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos.
- Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J., Behrens III W. (1972) *The Limits to Growth*, New York: Universe Books.
- Miller R. (2007) Futures Literacy: A Hybrid Strategic Scenario Method. *Futures*, vol. 39, no 1, pp. 341–362.
- Miller R. (2011a) Futures Literacy — Embracing Complexity and Using the Future. *Ethos*, no 10, pp. 23–28.
- Miller R. (2011b) Being without Existing: The Futures Community at a Turning Point? A Comment on Jay Ogilvy’s “Facing the Fold”. *Foresight*, vol. 13, no 4, pp. 24–34.
- Miller R., Garrido Luzardo L., Nosarzewski K. (2013) *Using the future to think about local labor markets* (Report of a Futures Literacy UNESCO Knowledge Lab (FL UKnowLab), Bogota, Columbia, 25–26 November, 2013). Available at: <http://www.worldwewant2015.org/file/432846/download/471144>, accessed 16.02.2014.
- OECD, Eurostat (2005) *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data* (3rd ed.), Paris: OECD.
- Papon M. (1988) *Les chevaux du pouvoir [Horses Power]*, Paris: Plon.
- Porto C. (2012) *Prospective Foresight in Brasil: An Overview and Cases*. Paper presented at the Mutual Learning Workshop on Scenarios, 5 December, CGEE, Brasília.
- Rattner H. (1979) *Estudos do futuro: introdução à antecipação tecnológica e social* [Future studies: Introduction to anticipating technological and social changes], Rio de Janeiro: FGV.
- Rogers E.M. (1995) *Diffusion of innovations* (4th ed.), New York: Free Press.
- Salles-Filho S. (2003) Política de Ciência e Tecnologia no III PBDCT (1980/1985) [Science and Technology Policy no III PBDCT], *Revista Brasileira de Inovação*, no 01/2003, pp. 407–432.
- Santos D.M., Fellows Filho L. (2007) *The Role of Foresight Experience in the Promotion of Brazil’s National Innovation System*. Paper presented at the Technology Foresight Summit 2007 on Water Productivity in Industry, Budapest.
- Santos D.M., Fellows-Filho L. (2009) *Prospectiva na América Latina: Evolução e desafios [Foresight in Latin America: Evolution and Challenges]*, Bauru, SP: Canal6.
- Sardenberg R.M. (2001) *Brasil 2020 — Semana Brasil 2000*. Discurso proferido pelo Ministro da ciência e Tecnologia, Embaixador Ronaldo Mota Sardenberg, Sesseo de Abertura da Semana Brasil 2000. Paris, 16 de outubro de 2000. *Revista Parcerias Estratégicas*, no 10 (março), pp. 18–35. Available at: http://www.cgee.org.br/arquivos/pe_10.pdf, accessed 10.08.2006.
- UNIDO (2005) *UNIDO Technology Foresight Manual* (in two volumes), Vienna: UNIDO.
- Van Dijk T.A. (1991) *Racism and the Press*, London: Routledge.
- Van Lente H. (1993) *Promising technology, the dynamics of expectations in technological development* (PhD thesis), Twente: University of Twente.
- Von Hippel E. (2005) *Democratizing Innovation*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Weber M. (2006) Foresight and Adaptive Planning as Complementary Elements in Anticipatory Policy-Making: A Conceptual and Methodological Approach. *Reflexive Governance for Sustainable Development in VoB* (eds. J.-P. Bauknecht, R. Kemp), Cheltenham: Edward Elgar, pp. 189–221.
- Wells H.G. (1901a) Anticipations: An Experiment in Prophecy. I. *The North American Review*, vol. 172, no 535, pp. 801–826.
- Wells H.G. (1901b) Anticipations: An Experiment in Prophecy. IV. VI. War. *The North American Review*, vol. 173, no 538, pp. 401–412.
- Wells H.G. (1913) *The Discovery of the Future*, New York: B. W. Huebsch.
- Woolthuis K., Lankhuizen M., Gilsing V. (2005) A system failure framework for innovation policy design. *Technovation*, vol. 25, no 6, pp. 609–619.