

# ФОРСАЙТ в Германии



М.В. Бойкова, М.Г. Салазкин

Сверхэффективная инновационная система Германии на протяжении длительного периода обеспечивала стране верхние строчки в глобальных экономических рейтингах и культивировала характерное для немцев притягательное понятие «Standort»<sup>1</sup>. Сегодня она по-прежнему считается одной из самых результативных, но все же нуждается в глубокой реорганизации, поскольку ее будущему угрожают

серьезные структурные проблемы. Чтобы в новых условиях не лишиться достигнутых позиций, Германия решает одновременно две сложнейшие задачи: внедряет новую высокотехнологичную стратегию развития и на ее основе реформирует национальную инновационную систему.

Разработка стратегии явилась прямым результатом постоянного и комплексного Форсайт-процесса.

<sup>1</sup> Standort (нем.) – место, где стоит жить.

Как известно, успешный Форсайт невозможен без согласованных действий трех основных сторон: государственных структур, бизнеса и общества. В Германии же, в отличие от других стран с опережающими стратегиями развития, Форсайт-исследования начинали с непростых экспериментальных комбинаций и несогласованных действий основных акторов.

Опыт Германии наглядно дает ответ на два часто возникающих вопроса: в какой мере разобщенность стратегий ключевых игроков может стать преградой для результативного Форсайта? Как ее преодолеть?

Прежде всего необходимо понять причину дисбаланса интересов государства и общества, с одной стороны, и крупного бизнеса, нацеленного на агрессивный поиск новых моделей развития и технологий, которые обеспечат лидерство в будущем, – с другой.

В 1970-е гг. в ряде европейских стран начал проявляться повышенный интерес к Форсайту как эффективному инструменту построения возможных сценариев развития. В Германии эта волна затронула в основном крупные корпорации. Бизнес в полной мере оценил преимущества Форсайта, который позволял выявлять скрытые тенденции и получать ответы на актуальные вопросы. Такие гиганты, как Daimler, BASF, Siemens, сформировали корпоративные Форсайт-департаменты и стали вести исследования перспектив научно-технологического и социального развития, разрабатывать соответствующие методологии.

Государственные институты и общество в целом оставались вне рамок этого процесса, что объяснялось национальными традициями, когда предпочтения отдаются «настоящему», в то время как Форсайт предполагает ориентированность на «будущее».

Свою лепту в такое отношение внес пример восточных немцев, которые в свое время сделали ставку на плановую экономику, но не достигли успеха.

Скрытая «угроза» сценарному развитию исходила и из научных кругов. Обладая максимальной свободой выбора приоритетов, немецкая наука могла наложить свое вето на выявление будущих технологий, поскольку вариант «развитие по утвержденным направлениям» грозил ученым серьезными ограничениями их исследовательских планов.

Проблема усугублялась еще и тем, что Форсайт-исследование – проект затратный, ориентированный на долгосрочные результаты, а в обществе, привыкшем к щедрым социальным программам, значения нового стратегического инструмента не понимали.

Сдвинуть ситуацию с мертвой точки удалось Франгоферовскому обществу (FhG), которое несмотря ни на что добивалось признания Форсайта. В FhG проявили определенную изобретательность: развернули в СМИ широкую рекламную кампанию, сформулировав идею Форсайта привлекательным образом: «Не планируем будущее, а всего лишь заботимся о нем». Но для того, чтобы консолидировать интересы государства и бизнеса и на правильной основе развернуть полноценный национальный Форсайт, этого оказалось мало.

В правительстве посчитали возможным обойтись полумерами. Как следствие, Германии пришлось пройт

ти через ряд не всегда эффективных, разрозненных Форсайт-исследований, а после в экстренном порядке включить уже радикальные по своей сути механизмы перемен. В этом случае не совсем удачный «дебют» Форсайта удалось сбалансировать весьма эффективным его продолжением.

## Опыт Японии

Первое исследование будущего, по своим признакам близкое к Форсайту, было организовано в 1991 г. Министерством образования и науки Германии (BMBWF). Проект «Технологии в начале XXI века» охватывал период до 2000 г. [1].

Полноценным Форсайтом его считать нельзя, так как от проекта на выходе не ожидалось конкретных рекомендаций, тем более – стратегий. Анализ в основном был нацелен на поиск новых ориентиров для инновационной политики и изучение глобальных технологических трендов, существующих форсайтных практик и прежде всего приемлемой методологии, которая гарантировала бы полноценный, эффективный Форсайт в будущем.

Рабочую группу составил довольно ограниченный круг специалистов из нескольких институтов и ведомств. Применяя методику «дерева соответствий», они провели предварительную оценку критических технологий, которые представили единым перечнем, без детальной классификации по секторам, уровню освоенности и другим критериям.

«Хорошим» вариантом после завершения проекта «Технологии в начале XXI века» показалось решение отказаться от разработки собственной методологии Форсайта в пользу успешно апробированного японцами опроса по методу Дельфи [2]<sup>2</sup>. Концепция заключалась в следующем: Германия применяет проверенную и зарекомендовавшую себя методику, тем самым уходит от рисков и экономит на расходах, Япония же получает возможность апробировать освоенный инструментарий в совершенно иных условиях.

Таким образом в 1993 г. в Германии в тесном сотрудничестве с японскими специалистами был проведен первый Дельфи-опрос. Опрометчивой была не столько идея постановки сложных задач в условиях ограниченного бюджета, сколько несоответствие «кальки» с японской реальностью национальным особенностям Германии. Однако данный фактор был почему-то проигнорирован немецкими экспертами.

Вместо этого на первый план вышла задача оценить эффективность Дельфи в стране с иными параметрами; понять, являются ли рассматриваемые направления развития общими для обеих стран (если да, то в будущем можно полагаться на результаты японских исследователей; если нет, необходимо разработать собственные методы). Не менее важной задачей было ознакомление немецких экспертов с существующими концепциями Форсайта на практике.

Отметим, что «Дельфи-93» проходил в те же сроки, что и пятый японский национальный Форсайт [3, 4, 5]. В итоге гарантировалось двустороннее исследо-

<sup>2</sup> Более подробно о методе Дельфи см.: Кукушкина С.Н. Метод Дельфи в Форсайт-проектах // Форсайт, 2007, № 1, с. 68–72.

вание «слепую». Другими словами, ни немецкие, ни японские эксперты не знали заранее о результатах, полученных противоположной стороной. Данная схема позволяла более эффективно выявить различия между выводами по обеим странам и понять их причины.

По ходу проекта предполагалось проанализировать перспективные технологии, которые могли бы послужить формированию государственных стратегий на средне- и долгосрочную перспективу, а также выяснить, в каких областях мнение экспертов совпадает с государственными приоритетами.

В основу исследования легли 1149 тем в той же формулировке, что и в пятом японском Форсайте. Из общего числа только три не вписывались в германский контекст и были исключены.

Таким образом, число сопоставимых тем составило 1146, распределенных по 16 секторам [4]:

• материалы и процессы их обработки	108
• информатика и электроника	106
• науки о жизни	98
• космос	46
• электроны и другие частицы	40
• Земля и Мировой океан	82
• минеральные и водные ресурсы	39
• энергия	51
• окружающая среда	50
• сельское, лесное и рыбное хозяйство	73
• производство	72
• урбанизация и строительство	65
• связь	65
• транспорт	62
• здравоохранение и медицина	108
• социальные условия	81

Для оценки уровня развития технологий по каждой теме, как правило, использовался один из вариантов:

- выявление закономерностей, механизмов (такие темы относились к сфере фундаментальных исследований);
- разработка технологий;
- выход инновационного продукта на рынок;
- широкое распространение.

Темы для сравнительного анализа классифицировались по отдельным технологическим областям и различным этапам развития технологий. Оказалось, что 87 из них находились на этапе «выявление», 344 – на этапе «разработка», 476 – «выход на рынок», 239 – «широкое распространение».

Последующий опрос проводился в два раунда с участием более 3000 экспертов.

В отличие от отработанной за годы практики Форсайта в Японии, Германия к началу своего первого исследования будущего такими преимуществами не обладала. Поэтому многое приходилось создавать по ходу действия, используя самые разные источники (в частности, базу данных экспертов).

Чтобы облегчить процедуру сравнения результатов, полученных в двух странах, при формировании общего экспертного пула руководствовались следующими

принципами: гарантированное распределение участников между тематическими областями и репрезентативность выборки (охват университетов, корпораций, некоммерческих организаций, государственных учреждений, регионов в равных пропорциях). Отобранные эксперты распределились в следующем соотношении: 41% представляли промышленные круги, 38% – университеты, остальные – правительственные структуры и различные некоммерческие организации.

В первом раунде немецкого Дельфи на вопросы анкеты ответили не более 30% участников, в то время как в японском Форсайте – 80%. Второй раунд оказался более «урожайным» – свое мнение высказал 81% немецких специалистов (в этом раунде анкеты рассылались только экспертам, ответившим на анкеты первого).

Прежде всего экспертам предложили оценить уровень личной компетентности в отношении каждой из предложенных для анкетирования тем по четырем вариантам: высокий, средний, низкий, отсутствие компетентности. Учитывались ответы тех, кто признавал себя обладающим хотя бы низкой компетентностью. Затем оценивались сами темы по следующим параметрам:

- степень актуальности и влияние на прогресс (высокая, средняя, низкая, отсутствует);
- период реализации (пятилетние интервалы с 1995 по 2020 г.);
- степень уверенности при оценке периода реализации (высокая, средняя, низкая);
- необходимость в международном сотрудничестве для реализации темы (высокая, средняя, низкая, отсутствует);
- уровень исследований и разработок, идентификация стран-лидеров в данной области;
- препятствия в реализации (технологические, институциональные, культурные, невозможность снижения себестоимости, недостаточное финансирование, нехватка человеческих ресурсов, неадекватное состояние инновационной системы и проч.).

Результаты оценок представлялись в виде доли экспертов, выбравших тот или иной вариант ответа на конкретный вопрос.

Как показал сопоставительный анализ, в японском и немецком вариантах совпало около 30% прогнозируемых тем.

Приведем десять приоритетных направлений для Германии, выявленных в проекте [5]:

1. Технологии градостроительства с экологическим компонентом
2. Технологии повторного использования сырья
3. Ранняя диагностика онкологических заболеваний
4. Исследования элементарных частиц
5. Технологии, повышающие эффективность выработки энергии
6. Автономное энергоснабжение зданий
7. Записывающие устройства с усовершенствованными характеристиками
8. Новые материалы в производстве автомобилей
9. Изучение иммунной реакции методами молекулярной биологии
10. Новые методики лечения рака

Поскольку исследование изначально планировалось как эксперимент, рекомендации итогового отчета не носили обязательного характера; при этом они находились в свободном доступе и заинтересованные стороны могли пользоваться данными в собственных целях. В основном этим воспользовались имеющие дальновидный менеджмент компании, а некоторые из них выступили с инициативой провести отраслевые Форсайты.

Несмотря на определенные издержки, первый Дельфи-опрос все же имел для Германии бесспорную ценность: появился структурированный пул экспертов, была зафиксирована точка отсчета для последующих прогнозов, у определенной части немецкого общества повысился общий уровень представлений о Форсайт-исследованиях.

## Дальний прицел

Через несколько лет после «дебютного» проекта появилась серия Дельфи-опросов. В 1995 г. был организован «Мини-Дельфи», а тремя годами позднее стартовал расширенный «Дельфи-98», подготовка к которому велась в течение двух лет [6].

Руководил проектом комитет, в состав которого вошли ученые, предприниматели и журналисты, специализирующиеся на проблемах науки; они и определяли тематические области для исследования.

Затем к работе подключились отраслевые комитеты (свыше 100 специалистов), которые разрабатывали специальные подходы к решению соответствующих задач. Каждый комитет курировал две смежные тематические области и обеспечивал обмен информацией между участниками.

«Дельфи-98» в большей мере отвечал «стандартам» Форсайта, чем предшествующие проекты; во всяком случае, прочитывалась заявка на определенный уровень, о чем свидетельствуют и поставленные задачи:

- Обзор перспективных областей науки и технологий
- Разработка инструментария для выявления приоритетов
- Знакомство экспертов с технологическими тенденциями будущего
- Разработка стратегий для разных секторов
- Сравнительный анализ текущих результатов с предыдущими, корректировка наиболее актуальных тем
- Совершенствование методологии Дельфи
- Выделение основных мегатенденций
- Изучение степени дифференциации оценок методом факторного анализа
- Обмен информацией.

Координатором процесса выступил Фраунгоферовский институт системных исследований и инноваций (ISI), сотрудники которого разработали анкеты, сформировали актуализированную базу данных экспертов, а впоследствии проанализировали результаты опроса.

Тематика «Дельфи-98» была в большей мере адекватна специфике Германии, тем не менее сравнительный анализ остался в повестке дня, для чего в исследование были включены некоторые темы, аналогичные выбранным в шестом японском Дельфи. В новый про-

ект вошел и ряд направлений из предыдущего Дельфи. Это имело определенный смысл, поскольку необходимо было зафиксировать характер изменений, произошедших в них за минувшие пять лет.

В результате были выделены 1070 тем, классифицированных по 12 секторам [6]:

• информатика и связь	111
• сфера потребления и услуг	78
• управление и производство	71
• химия и материалы	104
• медицина и науки о жизни	104
• сельское хозяйство и продукты питания	101
• окружающая среда и природа	76
• энергия и ресурсы	114
• архитектура и жилище	75
• транспорт	107
• космос	78
• «большая» наука	51

«Дельфи-98» проходил в два тура, им было охвачено около 7000 экспертов, примерно в равной степени представлявших промышленность, университеты, исследовательские организации, общественные объединения. Если компетентность участников распространялась и на другие области, то они располагали возможностью получить дополнительные опросные листы. В первом туре на вопросы ответили 35% экспертов, что было выше ожидаемого уровня, во втором – более 75%. В абсолютном выражении наибольшее количество ответов (свыше 200) было получено по таким областям, как «Химия и материалы», «Медицина и науки о жизни», «Энергия и ресурсы», «Информатика и связь». Аутсайдерами в этом рейтинге стали разделы «Космос» и «Большая наука», причем, скорее всего, из-за дефицита специалистов. По своему содержанию вопросы мало чем отличались от тех, что предлагались в «Дельфи-93», но в этом случае был сделан акцент на национальный контекст.

Эксперты рассматривали следующие аспекты:

- актуальность темы для увеличения совокупности знаний, стимулирования экономического и социального развития, занятости и создания рабочих мест, решения экологических проблем (высокая, средняя, низкая, неактуальная);
- сроки реализации (пятилетние интервалы от 2000 до 2025 г., допускался вариант ответа «нереализуемая»);
- лидеры по уровню исследований и разработок (США, Япония, Германия, отдельно – другие страны ЕС, прочие страны);
- основные шаги, необходимые для развития технологий:
  - повышение качества образования,
  - подготовка кадров,
  - обмен кадрами и знаниями между наукой и производством,
  - международная кооперация (совместные проекты, обмен персоналом или информацией),
  - улучшение инфраструктуры исследований (создание новых институтов, формирование баз данных,



предоставление венчурных инвестиций),

- участие государства и некоммерческих организаций (дополнительное финансирование основных проектов и другая помощь),
- изменение законодательного регулирования;
- возможные препятствия (состояние окружающей среды, безопасность, социальные, общественно-культурные и проч.).

Однако ожидания, связанные с проектом, не оправдались в полной мере. Трудно объяснить, почему BMBF не обеспечило централизованную реализацию результатов «Дельфи-98». Данные опроса не были использованы ни для установления приоритетов, ни для выработки рекомендаций нормативного характера. Семинары, презентации, дискуссии в СМИ по итогам «Дельфи-98» проводились заинтересованными сторонами по отдельности. Но это не помешало корпорациям, как и в предыдущем случае, синтезировать выводы исследования для разработки новых стратегий.

Пожалуй, наиболее значимым событием при завершении «Дельфи-98» стала германо-японская конференция, итоги которой выявили низкую результативность опросов. Проект не оказал того влияния, которое требовалось для формирования дальнейших исследовательских программ.

Скромные результаты явились следствием цепочки неудачных решений: ключевая ошибка заключалась в том, что опросы по своей сути носили сугубо экспериментальный характер, рекомендации не были интегрированы в ткань научной политики. Слишком поверхностным оказался предварительный анализ национального контекста. При изучении японского опыта проигнорировали тот факт, что там метод Дельфи был полностью ориентирован на технологии как таковые, что не соответствовало главному принципу научно-технологической политики Германии, нацеленной в первую очередь на удовлетворение потребностей общества. Общую картину усугубили и слабая проработка междисциплинарных тем, и дефицит необходимой информации для принятия качественных решений.

Как показывает успешная мировая практика, Форсайт-исследования должны отвечать главным аспектам научно-технологической политики той или иной страны. Если же этого не случается, то, скорее всего, Форсайт-проекты себя оправдывают не в полной мере.

Подобную ситуацию можно сравнить с конфликтом, возникающим при пересаживании растений на чуждую для данного вида почву. Концепция технологически ориентированного Форсайта без соответствующей модификации не будет результативной в странах, придерживающихся социальной модели развития. Следовательно, Форсайт должен сочетать в себе два подхода к определению перспективных стратегических областей науки и технологий – «со стороны предложения» (исходя из логики научно-

технологического прогресса) и «со стороны спроса» (исходя из перспективных потребностей общества). Приоритет следует отдавать разработкам, нацеленным на второй подход [7].

Пройдя через ряд малопродуктивных проектов, в Германии пришли к адекватным выводам: опрос по методу Дельфи может быть лишь одним из элементов в сложной комбинации других методологий (разработка сценариев, фокус-группы, экспертные панели и др.).

Продуманное сочетание Дельфи с другим форсайт-инструментарием стало основой для последующих Форсайт-проектов – программы FUTUR и регулярно действующей «Системы раннего оповещения».

## Новое начало – FUTUR

Синтезируя опыт прежних ошибок, в Германии остановились на принципиально ином тактическом подходе. Новая концепция национального Форсайта

проявилась уже в следующем, 1999 г., в масштабном проекте FUTUR (другое название – «Немецкий исследовательский диалог»). Организатором выступило BMBF при поддержке партнерского консорциума (Институт организационного взаимодействия (IFOК), Институт исследований будущего и оценки технологий (IZT), компания Pixelpark AG, Центр информационных технологий (VDI/VDE-IT), а также упомянутый ранее ISI).

FUTUR был разработан как регулярный «классический» Форсайт. Помимо технологической направленности проект самым непосредственным образом сфокусирован на социальных аспектах. Организация междисциплинарных рабочих групп осуществлялась принципиально иным образом, а методология исследований была значительно расширена.

Отбор кандидатов проводился по принципу номинации, или «снежного кома», – утвержденные эксперты рекомендовали своих компетентных коллег. Участники подбирались так, чтобы их состав был максимально разнородным по представленным специальностям.

В проекте были задействованы два круга экспертов – внутренний и внешний. Внутренний круг – это собственно команда, включавшая 850 известных специалистов. При отборе кандидатов принимались во внимание их профессиональный опыт, участие в междисциплинарных направлениях исследований, компетентность в принятии решений, пол и возраст.

Эксперты внутреннего круга осуществляли основную деятельность по проекту, проводили аналитические работы и заседания фокус-групп, обеспечивали онлайн-обсуждение, разрабатывали «картины» и «ориентиры» будущего. Тем не менее эта группа не была в состоянии охватить все те аспекты, которые будут влиять на социальное развитие в будущем, по-

**Успешная мировая практика показывает, что задачи Форсайта должны отвечать главным аспектам научно-технологической политики той или иной страны. В противном случае Форсайт-проекты себя оправдывают не в полной мере.**

этому их работа дополнялась усилиями специалистов внешнего круга.

Состав экспертов внешнего круга (600 человек) формировался по двум принципам: либо по рекомендации членов предыдущей группы, либо по собственному заявлению. В основном они работали в виртуальном режиме: на семинарах и конференциях внутреннего круга они, как правило, не присутствовали, но по необходимости могли быть привлечены к дискуссии.

В промежутках между экспертными семинарами обсуждение продолжалось в режиме онлайн. Заинтересованным пользователям был открыт доступ в определенные сегменты рабочего пространства. Опросы проводились в двух формах: анкетирование и онлайн-голосование. В частности, с их помощью были выявлены пять ключевых тем, ставших основой для идентификации так называемых «ориентиров будущего».

Условия проекта не предполагали рассмотрение заранее подготовленных вопросов. Все возможные темы для Форсайт-исследований формулировались в ходе междисциплинарного диалога экспертов. Отбор тем для дискуссии и их классификация проходили в два этапа.

Изначально задавалась только цель встречи, например совместное рассмотрение заявленных тем. Повестку дня участники обсуждения устанавливали самостоятельно, в свободном режиме.

Интенсивная проработка тем велась небольшими междисциплинарными группами (около 30 человек в каждой).

Они анализировали наиболее актуальные исследовательские проблемы в своих тематических областях и оценивали возможный вклад отдельных дисциплин в их развитие в перспективе.

Проекту присущ максимально точечный прицел, который «собрал» поставленные цели в единую стратегическую плоскость. Проблемы формулировались таким образом, чтобы их решение автоматически вело к устранению «серых зон»: предлагалось выявить образ общества будущего; зафиксировать вызовы и возможности; определить научно-исследовательские и технологические задачи; выработать тактику их реализации [2]. Для этого, кстати, потребовалось значительно расширить круг участников, которые были бы готовы адекватно оценить потребности общества и предложить междисциплинарные стратегии.

К настоящему времени завершено два раунда FUTUR и реализуется третий [8]. Каждый раунд проходит в три стадии (рис. 1).

На **первой стадии** выявляются перспективные тренды научно-технологического развития, которые классифицируются по кластерам. Они охватывают различные сферы и носят междисциплинарный характер. Наиболее распространенные тенденции систематизируются в таблицу и представляются на обсуждение, чтобы затем направить дискуссию в нужное русло. Перспективность технологий оценивается по следующим критериям:

- спрос со стороны общества;
- степень междисциплинарности;
- значимость для научных исследований;
- новизна темы для ВМБФ.

Так, в первой FUTUR, которая проводилась в 2001–2002 г., на этой стадии было отобрано 17 стратегических тем, которые стали фундаментом последующего анализа [8].

На **второй стадии** тренды анализируются, чтобы на их основе сформировать «картины будущего», и определяются актуальные темы для построения сценариев и концепций развития.

«Картины будущего» отражают комбинацию возможных путей развития и степень их зависимости от внешних факторов. Они представляют собой конкретные образы будущего общественного устройства и являются сбалансированным результатом ожидаемой и желаемой траекторий. Участники фокус-групп и представители консорциума «рисуют» повседневные «картины будущего» и предлагают для них дорожные

карты. Эскизы должны быть, с одной стороны, желаемыми, с другой – реалистичными, с третьей – понятными для неспециалистов. «Картины» затем анализируются фокус-группами. Таким образом, вектор дискуссий не выходит за рамки социальных проблем.

На **третьей стадии** на основе «картин будущего» готовятся ориентиры для научно-технологической политики в четырех перспективных направлениях, определяются сценарии их возможного развития.

«Ориентиры будущего» представляют ключевые проблемы нации и пути их разрешения в форме четко обозначенных исследовательских проектов, где задействованы важнейшие технологические или социальные инновации. Как правило, темы таких проектов носят сложный междисциплинарный характер.

Исходя из «ориентиров», ВМБФ формирует программы финансовой поддержки междисциплинарных исследований в стратегических секторах, поэтому они стали новым эффективным элементом научной политики правительства.

Так, результатом первого раунда FUTUR, завершившегося в 2002 г., стали четыре «ориентира будущего» (табл. 1):

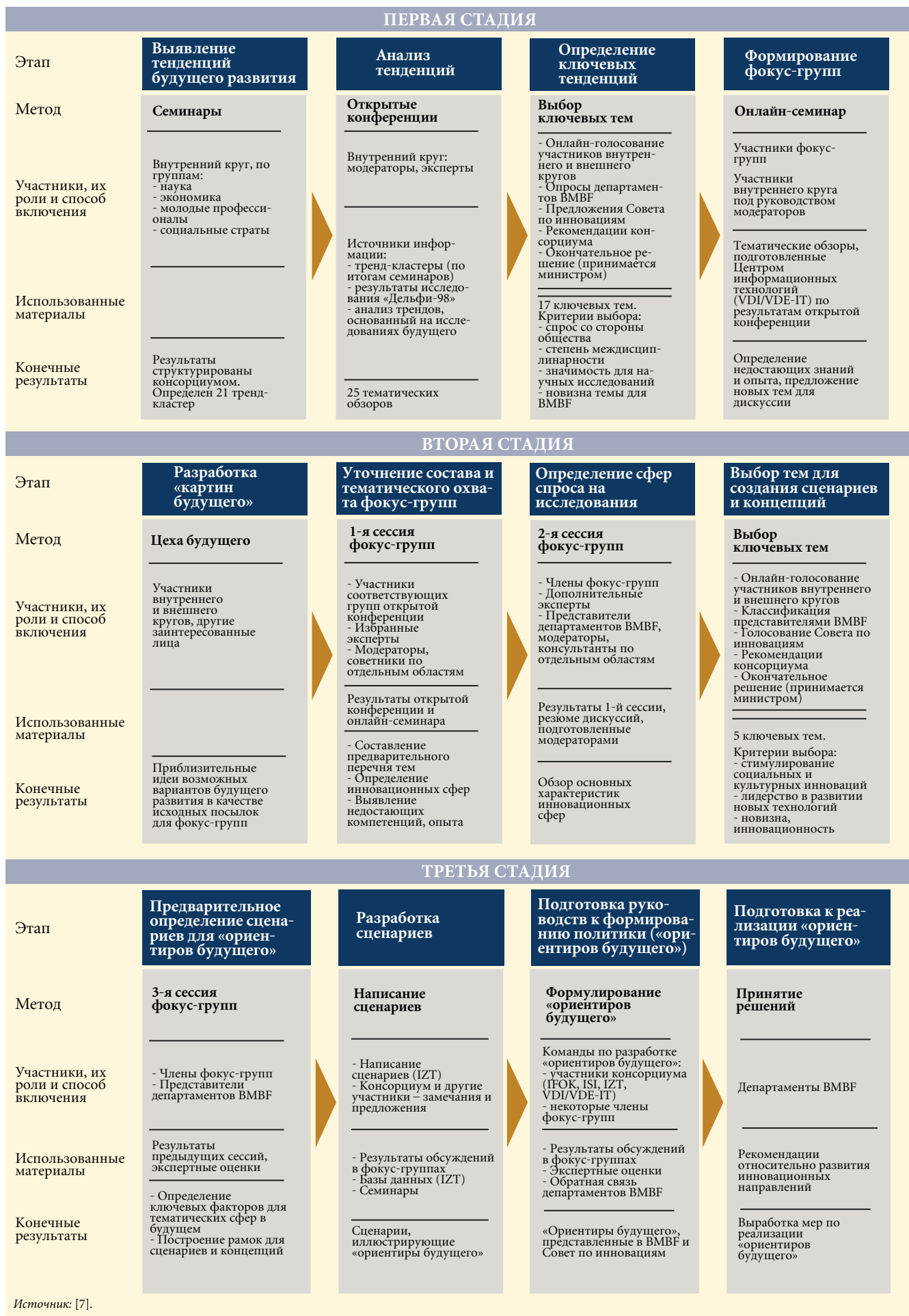
- Свободный доступ в будущий мир образования
- Высокое качество жизни для всех возрастных групп
- Жизнь в сетевом мире: индивидуальность и безопасность
- Когнитивные технологии.

По каждому из них были подготовлены специальные доклады.

Второй раунд FUTUR (2002–2005) отличался сложной и замысловатой структурой. Он осуществлялся при ограниченном участии ВМБФ, тем не менее для

**Форсайт должен сочетать два подхода к определению перспективных областей науки и технологий – «со стороны предложения» и «со стороны спроса». Приоритет следует отдавать разработкам, нацеленным на второй подход.**

Рис. 1. Стадии программы FUTUR



Источник: [7].

Табл. 1. Ориентиры будущего Германии, воплощенные в новые исследовательские проекты и программы их финансирования

Ориентир	Цели научно-технической политики	Примеры путей реализации или конечных результатов
<b>Свободный доступ в будущий мир образования</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Формирование гибкой системы персонифицированного образования, адаптируемого к потребностям конкретного индивида</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Построение механизмов совмещения неформального способа получения квалификации с профессиональной универсальной сертификацией, выработка способов мотивации к обучению</li> </ul>
<b>Высокое качество жизни для всех возрастных групп</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Общее улучшение качества жизнеобеспечения для всех возрастных групп</li> <li>• Преодоление неравенства в доступе к медицинским услугам</li> <li>• Сокращение стоимости услуг здравоохранения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Переход к превентивному подходу в лечении заболеваний</li> <li>• Развитие технологий систематического сбора, обработки, оценки и защиты индивидуальных данных о здоровье</li> <li>• Разработка и внедрение недорогих телеметрических измерительных приборов и сенсоров</li> <li>• Превентивная генетическая диагностика</li> <li>• Внедрение индивидуальных биогенетических программ профилактики, диагностики и терапии заболеваний</li> <li>• Медицинское просвещение населения</li> </ul>
<b>Жизнь в сетевом мире: индивидуальность и безопасность</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка технологий сетевого взаимодействия индивидуальных пользователей, социальных групп и всей сети с сохранением их автономности, безопасности и индивидуальности</li> <li>• Разработка новых технологий взаимодействия человека и машины с учетом последних открытий в области искусственного интеллекта, микросистем и новых материалов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Микро- и оптоэлектронные технологии</li> <li>• Биометрические сенсоры</li> <li>• Полимерная электроника, «умные» ткани</li> <li>• Технологии строительства и связи малых и автономных систем</li> <li>• Технологии многоязычного диалога</li> </ul>
<b>Когнитивные технологии</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Достижение прорывов в изучении процессов функционирования мозга (мыслительных процессов, обработки информации, обучения и творчества)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка медицинских нейропротезов, способных значительно расширить перспективы людей с ограниченными физическими возможностями</li> </ul>

Источник: [2].

министерства были сформулированы три дополнительных «ориентира будущего»:

- «Биоэлектронный» дом
- Товары для индивидуальных нужд и инновации в партнерстве с потребителем
- Здоровое питание.

Для реализации «ориентиров» созданы междисциплинарные рабочие группы, отвечающие за выполнение рекомендаций по каждому из выбранных направлений, установлены механизмы их финансирования, инициированы новые научные исследования.

Анализ сильных и слабых сторон основных методов FUTUR приведен в табл. 2.

### Дополнительные результаты

Обретенный в Дельфи-проектах ценный интеллектуальный ресурс позволил во второй части Форсайта в Германии сформировать «дорожную карту перемен».

Перемены касаются двух аспектов – инновационной системы и общества в целом. Дальнейшие инновационные «прыжки», даже если они свертехнологичны и совершенны, не имеют смысла без адекватной среды. Нецелесообразно «разгонять» конвейеры научных исследований и технологических разработок, вводить в действие сверхсложные междисциплинарные «фабри-

ки» по производству знаний, если обществу сложно реагировать на наукоемкие предложения. Здесь уже немецких экспертов не в чем упрекнуть – выводы сделаны в нужное время и для общих целей. Даже лучшие по своей организации Форсайт-проекты не дадут должного эффекта, если не устранить этот разрыв.

Поэтому «Высокотехнологичная стратегия Германии» (The High-Tech Strategy of Germany) [10], утвержденная в 2006 г., в полной мере соответствовала двум задачам: обеспечить развитие стратегических секторов, трансформировавшихся из 17 разработанных ранее тем (первая стадия третьего этапа FUTUR), и сформировать в обществе новую ментальность, при которой обладание новыми идеями будет являться наивысшей ценностью. Квинтэссенция стратегии – «свобода идеям» – многое объясняет: чтобы обеспечить развитие для указанных секторов, нужны идеи, а точнее их носители. «Высокотехнологичная стратегия» – наглядный пример воплощения «ориентиров будущего». Ключевой маркер – «свободные идеи» – распространяется на все уровни: от международного, правительственного до регионального, от университетов до предприятий и далее на все социальные слои.

Предполагается, что потенциально стратегические секторы создадут новые рынки и станут основой для будущего развития. Для каждого сектора разработана



Табл. 2. Достоинства и недостатки основных методов, используемых в программе FUTUR

Метод	«За»	«Против»
Семинары, фокус-группы, экспертные комиссии	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обеспечение нужного результата при условии:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– должной организованности</li> <li>– четкой постановки задач</li> <li>– наличия верной пропорции участников</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Возможность лоббирования</li> <li>Низкая результативность в случае:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– отсутствия четкого формулирования задач, неясности конечных целей</li> <li>– слабой коммуникации между участниками, отсутствия общего понимания заявленных проблем, различной осведомленности участников об изучаемой проблеме</li> </ul> </li> </ul>
Дельфи и прочие опросы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вовлечение широкого круга специалистов</li> <li>Равный статус мнений всех участников</li> <li>Возможность ознакомления всех участников с результатами опросов и мнением коллег</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нерегулярность либо неудачное время проведения</li> <li>Заранее predetermined перечень тем для оценки, закрытый для корректировки в ходе опросов</li> </ul>
Онлайн-опросы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Возможность быстрой реализации</li> <li>Возможность привлечения большого числа респондентов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Низкая вероятность того, что лица, принимающие решения, прислушаются к результатам подобных опросов</li> </ul>
Семинары и группы по разработке сценариев	<ul style="list-style-type: none"> <li>Устранение неопределенностей</li> <li>Интересный инструмент выработки альтернатив</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Разработка сценариев «на стороне», подразумевающая, что участники семинаров имеют возможность обсуждать лишь готовые сценарии</li> </ul>
Цеха будущего	<ul style="list-style-type: none"> <li>Поощрение креативности участников</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Трудность интегрирования в общий Форсайт-процесс</li> <li>Недостаточное использование результатов обсуждений</li> <li>Вопрос целесообразности применения в подобных проектах</li> </ul>
Конференции	<ul style="list-style-type: none"> <li>Широкий спектр сессий «мозгового штурма»</li> <li>Дискуссионные форумы с участием политиков высокого ранга (министров и др.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Слабая связь с Форсайтом</li> <li>Опасения участников, связанные с возможной невостребованностью результатов их работы</li> <li>По сути скорее PR-акция, нежели Форсайт-мероприятие</li> </ul>
Диалоги о будущем	<ul style="list-style-type: none"> <li>Дискуссионный форум для заинтересованных лиц</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Слабая связь с Форсайтом</li> <li>Ограниченный опыт проведения (всего два подобных мероприятия)</li> </ul>

Источник: [7].

своя дорожная карта [10]. Их полный перечень представлен на схеме 1.

При анализе стратегии бросается в глаза часто употребляемое слово «впервые». Но для того, чтобы свобода идей понималась правильно и этот пока еще нематериальный капитал хаотично не «растекался», стратегия предлагает своеобразный «корпус» – классификацию по предназначению. Привлекаются внешние специалисты – носители креативных идей. В настоящее время немецкие организации спонсируют около 20 тыс. иностранных ученых [11]. А в некоторых отраслях острый дефицит идей вынуждает правительство предоставлять отдельным иностранным специалистам вид на жительство. Создается специальная информационная платформа, которая позволит обеспечить привлечение новых идей со всего мира. Вводятся новые деюрокразированные инструменты финансирования с учетом рыночной востребованности разработок.

Реализация стратегии подкрепляется серьезным финансированием. На связанные с ней исследования и разработки выделено 9 млрд евро, но кроме этого предусматриваются и дополнительные инвестиции. Всего в реализацию стратегии к 2009 г. может быть вложено до 15 млрд евро, что автоматически прибли-

зит немцев к установленной планке – 3% расходов на науку от ВВП к 2010 г. В табл. 3 приведены объемы финансирования междисциплинарных секторов. Для каждого из них проведен SWOT-анализ, сформулированы цели развития и шаги по их достижению, представлен перечень программ научной и инновационной политики в период до 2009 г. Максимальные усилия прилагаются к созданию новых внутренних рынков, способных «переваривать» инновационные продукты, появляющиеся из зарождающихся секторов в основном междисциплинарного характера и тех, которые пройдут процесс трансформации.

Междисциплинарные исследования идут в авангарде. Нанотехнологии – наиболее наглядный пример. Сектор является по сути «ульем» специалистов из самых разных дисциплин. Около половины всех европейских компаний, работающих в этой сфере, дислоцированы на национальном поле. Примечательно и то, что из 560 немецких нанотехнологических компаний 440 относятся к среднему бизнесу.

Ежегодно из федерального бюджета на развитие нанотехнологий в Германии выделяется около 300 млн евро – больше, чем в какой-либо другой европейской стране. Программа «NanoChance» нацелена на внедрение нанотехнологий практически во все

Табл. 3. **Объемы финансирования междисциплинарных направлений на 2006–2009 гг. (млн евро)**

Нанотехнологии	640
Биотехнологии	430
Технологии микросистем	220
Оптические технологии	310
Технологии материалов	420
Производственные технологии	250

Источник: [10].

промышленные секторы. Такой подход формирует колоссальные экономические перспективы: по прогнозам экспертов, к 2015 г. мировой объем рынка нанотехнологий составит более 1 трлн евро. Но помимо выгод учитываются и риски: страна участвует в разработке и внедрении международных нанотехнологических стандартов. Примером является совместный научно-промышленный проект «NanoCare», в рамках которого ведутся исследования возможных негативных последствий воздействия наночастиц на производителей и потребителей продукции.

Биотехнологический сектор также входит в ряд лидеров развития. В нем функционируют около 500 компаний с суммарным оборотом 1.5 млрд евро; по количеству предприятий это больше, чем в любой другой стране ЕС. И государство, и промышленный сектор оказывают значительную инвестиционную и технологическую поддержку небольшим биотехнологическим компаниям. Так, на реализацию программ взаимодействия науки и бизнеса в этой области предполагается потратить до 2011 г. 150 млн евро. Наибольшая часть этих средств будет выделена на развитие нового направления – нанобиотехнологии.

Программа «BioFuture» – один из инструментов привлечения самых талантливых молодых ученых со всего мира. В ее рамках уже более 50 специалистов получили возможность, располагая собственными командами, в течение пяти лет заниматься проектами, которые обещают весьма интересные разработки. Далее, программа по созданию нового бизнеса «Go-Bio» содействует воплощению результатов исследований в опытные образцы, а инициатива «BioChance Plus» призвана объединить молодые компании в исследовательские сети.

Это только небольшая часть инструментов, которые сегодня определяют развитие стратегических секторов.

Реализация стратегии контролируется наблюдательным органом «Исследовательский альянс: наука–экономика» при BMBF. В него входят ведущие

Схема 1. **Стратегические высокотехнологичные направления в Германии**

- Здравоохранение и медицина
- Безопасность
- Растительное сырье
- Энергетика
- Экология
- Информационные технологии и телекоммуникации
- Транспорт и логистика
- Авиационные технологии
- Космические технологии
- Морские технологии
- Интеллектуальные услуги
- Нанотехнологии
- Биотехнологии
- Технологии микросистем
- Оптические технологии
- Новые материалы
- Производственные технологии

эксперты из научных и промышленных кругов, представляющие прорывные секторы, а также представители соответствующих министерств.

По самым скромным предположениям, ожидается, что реализация стратегии создаст до 1.5 млн рабочих мест. Это то, что со всей вероятностью удастся прогнозировать. А ведь возможности междисциплинарных секторов гораздо больше, чем можно предположить. И эти потенциальные достижения остаются пока «за кадром».

Очевидно, что «Высокотехнологичная стратегия» в каком-то смысле шире, чем проект научно-экономического масштаба. Социальная модель экономики Германии в данном случае выступает уникальным регулятором самой сути преобразований.

Если исходить из позиций игроков технологических рынков, то 1991–2005 годы – период малоэффективных проектов, и, следовательно, потеря времени. Но с точки зрения интересов перехода экономики на более высокий уровень инновационного развития – едва уловимый этап, позволивший путем проб и ошибок разобраться в том, какое «завтра» необходимо обществу. «Высокотехнологичная стратегия Германии» не только пример успешной реализации Форсайта, это прежде всего «мост», который соединяет будущие технологии и страну с более чем 82 млн граждан, уже сегодня начинающих создавать новую реальность. ■

1. Grupp H. Technologie am Beginn des 21 Jahrhunderts. Heidelberg: Physica-Verlag, 1995.
2. Cuhls K. Learning from National German Foresight Processes: Tools for including different stakeholders. Fraunhofer ISI. Karlsruhe, 2007.
3. The Fifth Technology Forecast Survey – Future Technology in Japan. National Institute of Science and Technology Policy. Tokyo, 1992.
4. Deutscher Delphi-Bericht zur Entwicklung von Wissenschaft und Technik. BMBF. Bonn, 1993.
5. Outlook for Japanese and German Future Technology – Comparing Japanese and German Technology Forecast Surveys. NISTEP, Fraunhofer ISI, 1994.
6. Delphi' 98 Umfrage. Zukunft Nachgefragt. Studie zur Globalen Entwicklung von Wissenschaft und Technik. BMBF, 1998.
7. Cuhls K. From Forecasting to Foresight Processes – New Participative Foresight Activities in Germany // Journal of Forecasting, v. 22, 2003, pp. 93–111.
8. FUTUR – German Research Dialogue. Foresight Brief № 01. The European Foresight Monitoring Network, 2006.
9. UNIDO Technology Foresight Manual, v. 2. Technology Foresight in Action. Vienna, 2005.
10. The High-Tech Strategy for Germany. Federal Ministry of Education and Research, 2006.
11. [http://www.research-in-germany.de/coremedia/generator/dachportal/en/03\\_\\_Interdisciplinary\\_20Technologies/Interdisciplinary\\_20Technologies.html](http://www.research-in-germany.de/coremedia/generator/dachportal/en/03__Interdisciplinary_20Technologies/Interdisciplinary_20Technologies.html).