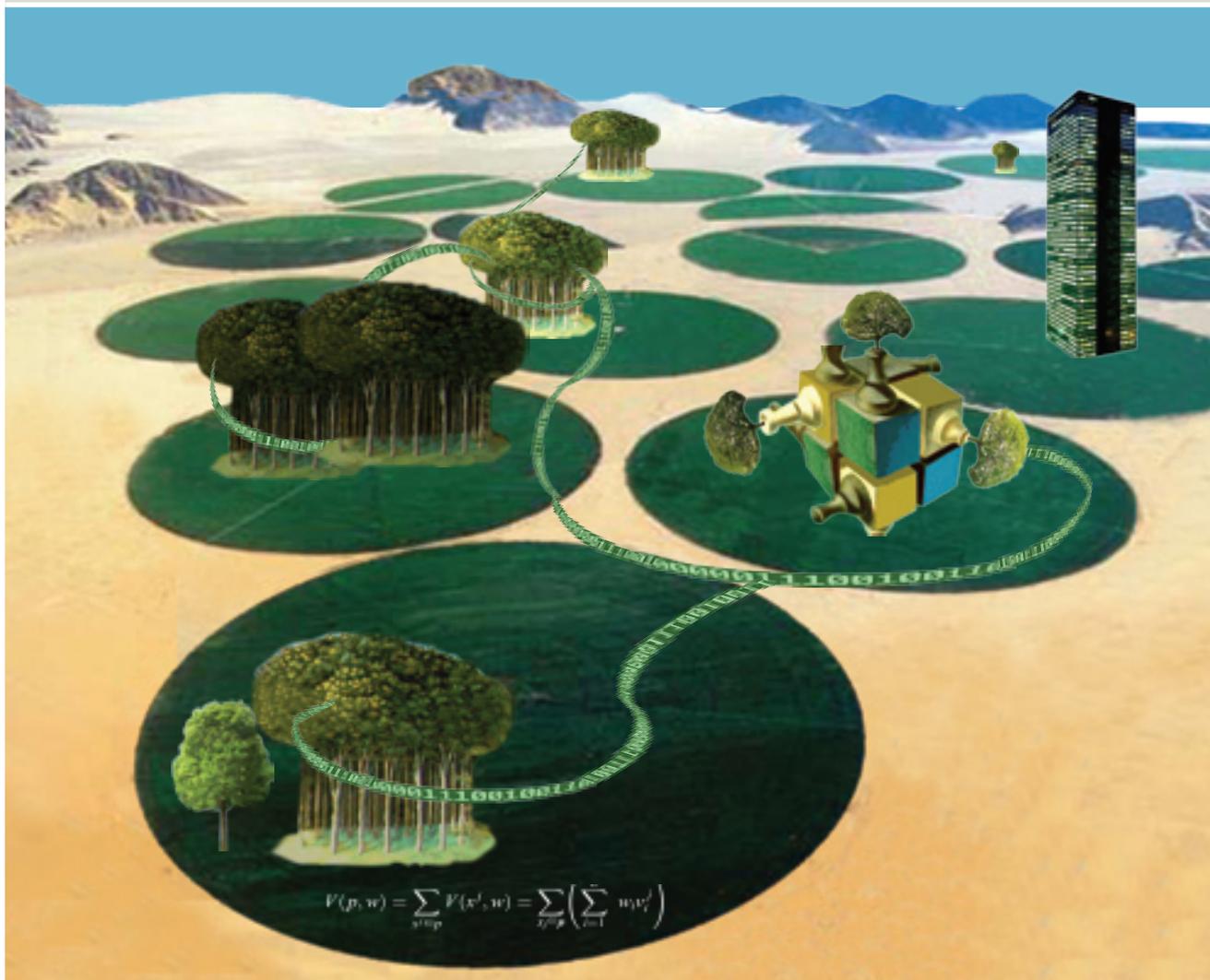


Разработка национальных приоритетов для технологической платформы лесного сектора

В. Бруммер*, Т. Коннола**, А. Сало***



Несмотря на растущее количество Форсайт-проектов международного уровня, при их проведении не учитывается фактор географической разобщенности участников. Она преодолевается при помощи «открытого» метода координации политики, который включает ряд инструментов, таких как программы сетевого сотрудничества ERA-NET и Европейские технологические платформы.

Один из последних финских Форсайт-проектов — подготовка Программы стратегических исследований для Технологической платформы лесного сектора — пример подобного механизма.

* Бруммер Вилле — сотрудник Лаборатории системного анализа Хельсинкского технологического университета (Финляндия). E-mail: ville.brummer@tkk.fi.

** Коннола Тотти — сотрудник Института перспективных технологических исследований Объединенного исследовательского центра ЕС (Испания). E-mail: totti.konnola@ec.europa.eu.

*** Сало Ахти — сотрудник Лаборатории системного анализа Хельсинкского технологического университета (Финляндия). E-mail: ahti.salo@tkk.fi.

¹ Исследование проведено при поддержке Федерации лесной промышленности Финляндии и Финского агентства по финансированию технологий и инноваций (Tekes). Авторы выражают благодарность Ларсу Гэдда, Сату Хелинену, Маркку Лехтонену, Кари Люукко, Каарло Нисканену и Леене Паавилайнен за вклад в формирование Стратегической программы исследований Финляндии.

Исследования системного характера инноваций [Smith, 2000] и результативности инновационных систем [Edquist, 1997] способствовали появлению координационно-ориентированных подходов к управлению политикой [Metcalf, 1995; Könnölä et al., 2006]. Данный тренд сопровождался быстрым распространением политических инструментов, направленных на вовлечение максимально широкого круга заинтересованных сторон в совместную научно-технологическую деятельность. В широком смысле к подобным системным инструментам [Smits, Kuhlmann, 2004] относятся: конструктивная оценка технологий [Schot, Rip, 1997], стратегическое нишевое управление [Kemp et al., 1998], управление преобразованиями [Rotmans et al., 2001] и, безусловно, Форсайт [European Commission, 2002; Salo, Cuhls, 2003]. Он является наиболее комплексным среди перечисленных инструментов и способствует решению целого ряда задач, более глубокому пониманию системных процессов, усилению многостороннего сотрудничества и инновационной активности [Salo et al., 2004].

Несмотря на международное распространение Форсайт-процессов [Webster, 1999; Jewell, 2003], сравнительно мало внимания уделяется проблемам, обусловленным географической разобщенностью участников, многогранностью их профессионального опыта и интересов, что является серьезным препятствием для построения скоординированной общеевропейской политики. В подобных условиях сочетание Форсайт-исследований [Salo, Salmenkaita, 2002] с отдельными инструментами сотрудничества позволит правительственным организациям наладить процесс многостороннего диалога и взаимного обучения участников, стимулируя тем самым технологические и структурные сдвиги [Metcalf, 1995]. Отсутствие методологической поддержки для такой международной согласованности выглядит парадоксальным, учитывая растущую конкуренцию на глобальных рынках, где не только перед компаниями, но и перед локальными, региональными и национальными инновационными системами стоит задача формирования и применения международных стратегий развития [Carlsson, 2006].

На вызов интернационализации Европа отреагировала созданием Европейского исследовательского пространства [European Commission, 2003]. Подобной «европеизации» национальных систем научной, технологической и инновационной политики способствовал «открытый метод координации» (ОМК) — межправительственный механизм добровольного взаимодействия европейских систем инновационной политики [Prange, 2003; Pochet, 2005]. Впервые примененный на общеевропейском уровне в отношении обеспечения занятости и социальной политики [Pochet, 2005], ОМК опирается не на регулятивный контроль, а скорее на общий политический курс, бенчмаркинг и обмен передовым опытом. С точки зрения инновационной политики он предполагает создание новых сетей сотрудничества и форумов — механизмов, стимулирующих координацию и самоорганизацию заинтересованных сторон при формировании совместных стратегий научного и технологического развития. Подобные инструменты также практико-

вались в рамках программ «Комплексные проекты» (Integrated Projects), «Сети совершенства» (Networks of Excellence), ERA-NET, Европейских технологических платформ и Технологических инициатив. По их итогам Европейская комиссия разработала лишь общие рекомендации, избегая прямого вмешательства в совместную работу заинтересованных субъектов [European Commission, 2005]. Таким образом, несмотря на широкое применение координационных механизмов, их методологическая база, позволяющая планировать и осуществлять управленческую деятельность, оказалась неполной.

Значительные проблемы при согласовании действий связаны с кардинальной трансформацией национальных инновационных систем в «постнациональные» и сложностью получения стратегической информации, необходимой для принятия решений [Smits, Kuhlmann, 2004]. Форсайт может сыграть ключевую роль в преодолении подобных вызовов, например, если он будет использован как один из координационных механизмов, от которых зависит развитие Европейского исследовательского пространства на различных уровнях принятия решений. Именно в таком контексте мы оцениваем модульные Форсайт-процессы, необходимые для разработки приоритетов Финляндии в Программе стратегических исследований, являющейся частью Технологической платформы лесного сектора. Кроме того, мы рассмотрим дополнительные сферы применения данного методологического подхода и очертим возможности соответствующих Форсайт-процессов для управления «постнациональными» инструментами координации.

Задачи координации в «постнациональных» инновационных системах

Уже в Пятой рамочной программе стратегический фокус Еврокомиссии был смещен от финансирования технологических разработок в сторону более комплексной инновационной политики, уделяющей значительное внимание вопросам координации [Kaiser, Prange, 2004]. На практике подобные попытки не всегда увенчивались успехом. Отчасти это происходило из-за фрагментации инновационной деятельности и рассредоточенности ресурсов. Известно, что более 80% исследований в ЕС финансируются за счет национальных источников [European Commission, 2004a]. В связи с этим, при применении общеевропейских инструментов сотрудничества следует учитывать специфику тех или иных национальных и региональных инновационных систем, которая определяется различными законодательными и бюджетными ограничениями и механизмами согласования деятельности в рамках различных институциональных структур [Lundvall, 1992; Edquist, 1997]. Таким образом, дальнейшее развитие инструментов взаимодействия, скорее всего, будет опираться на опыт вертикальной координации многоуровневых инновационных систем, а также на горизонтальную координацию инновационной и других областей политики.

Вертикальная координация многоуровневых инновационных систем. Опыт вертикальной координации между локальным, региональным и (интер)национальными уровнями дает ответы на вопросы, связанные с управлением многоуровневыми инновационными системами. Возникновение подобного рода вызовов связывают с системным характером инноваций [Smith, 2000; Smits, Kuhlmann, 2004], результативностью инновационных систем [Lundvall, 1992; Edquist, 1997] и даже процессами регионализации [Prange, 2003], которые привели к появлению сложной многоуровневой политики, особенно в Европе. Именно эта сложность отличает инновационную политику от других областей — социальной или трудовой, где ОМК применялся и раньше [Georghiou, 2001; Prange, 2003].

Инновационные стратегии исторически определялись характером институционально-технологической коэволюции, которая, в свою очередь, зависела от выбранной однажды траектории развития общества. Они развивались на протяжении длительного времени, поэтому сегодня представляются весьма устойчивыми [Georghiou, 2001]. Эти стратегии сталкиваются с вызовами глобальных рыночных условий, в которых страны-члены ЕС, регионы и даже промышленные или местные кластеры борются за важнейшие ресурсы: знания, человеческий капитал и иностранные инвестиции в науку и технологии [Kaiser, Prange, 2004]. Под давлением конкуренции в поисках новаторских координационных политических подходов многие государства сформировали новые институциональные структуры (например, комитеты и агентства по инновациям). Кроме того, они вложили ресурсы в производство стратегической информации, применяя системные инструменты, к числу которых относятся и Форсайт [Smits, Kuhlmann, 2004].

Горизонтальная координация инновационной и других областей политики. Успех инновационных процессов во многом зависит от горизонтальной координации между инновационной и другими областями политики: конкурентной, региональной, финансовой, трудовой и образовательной [European Commission, 2003]. Фактически, принятие инноваций как общей политической цели и признание их основным ориентиром в стратегиях различных секторов несет в себе перспективу более тесной интеграции инновационной деятельности с иными направлениями политики. Так, экологические инновации могут способствовать реализации Лиссабонской стратегии, в которой экономические, социальные и экологические аспекты рассматриваются как основные факторы роста [European Commission, 2003; 2004b].

Однако координационно-ориентированная инновационная стратегия имеет свои особенности. В ней необходимо учитывать контекстные и секторальные различия, которые вызваны динамикой эволюционных процессов и этапами появления конкурентных технологических альтернатив и новых доминантных концепций [Unruh, 2000; Río González, 2005]. В таких условиях горизонтальная координация усилий должна быть направлена на поиск возможностей совместной разработки политики, учитывающей цели развития

тех или иных стратегий. В методологическом плане эта деятельность требует тщательно организованного многостороннего диалога, над которым не должны доминировать краткосрочные политические программы, способствующие лишь отстаиванию игроками завоеванных позиций [Powell, DiMaggio, 1991].

Управление «постнациональными» инструментами координации. Реагируя на европейские вызовы вертикальной и горизонтальной координации, весной 2005 г. Совет Европы пересмотрел Лиссабонскую стратегию, вследствие чего в основу Седьмой рамочной программы (7РП) был заложен открытый метод сотрудничества. Он способствует более активной конвергенции инновационной политики на различных территориальных уровнях путем активного совместного мониторинга и установления игроками общих целей [Kaiser, Prange, 2004]. Однако чрезмерная концентрация инструментов согласования инновационной политики в руках Еврокомиссии может вызвать сопротивление со стороны отдельных стран [Prange, 2003; Kuhlmann, Edler, 2003]. Вместе с тем, свободная децентрализованная координация чревата ростом соперничества между регионами, дезинтеграцией и усилением социально-экономического неравенства [Kuhlmann, Edler, 2003].

В своей работе Кульман и Эдлер допускают возможность третьего, наиболее благоприятного сценария, при котором «постнациональные» системы поддерживаются централизованным принятием решений в рамках рассредоточенных, но при этом взаимосвязанных инновационных систем. Авторы анализируют недавние стратегические усилия, предпринятые для создания Европейского исследовательского пространства, как проявление такого сценария, реализация которого потребует согласования двух отчасти противоречивых политических целей, а именно:

- достижения социально-экономической сплоченности в европейских регионах с точки зрения такого аспекта, как равные условия труда;
- принятия концепции «геометрической переменной», в которой реализуются совместные инициативы с различным числом участников — государств или секторов [Kuhlmann, Edler, 2003].

Эффективные усилия по координации должны быть осуществлены в рамках схем многостороннего управления, характеризующихся прозрачными связями и подотчетностью субъектов, которая достигается при помощи обмена знаниями и реализации новых совместных проектов [Kuhlmann, Edler, 2003].

Политическое влияние Еврокомиссии как посредника проявляется в нескольких новых инструментах координации. Например, деятельность финансирующих организаций по созданию ERA-NET способствует общеевропейской согласованности действий и взаимной открытости национальных политик [European Commission, 2004a]. Кроме того, Технологические платформы и Технологические инициативы оказываются полезными при условии участия компаний, научно-исследовательских организаций, субъектов финансирования и регулирующих органов в формировании исследовательских программ

и связанных с ними правовых и нормативных условий [European Commission, 2004a]. В широком смысле, эти инициативы свидетельствуют о смещении акцентов инновационной политики ЕС с предоставления средств к стимулированию и модерированию диалога. Фактически, продолжается переход от оптимизационной политики, нацеленной на минимизацию негативных последствий в случае рыночного провала, к координационно-ориентированной стратегии [Metcalf, 1995; Könnölä et al., 2006], при которой лица, ответственные за принятие решений, обмениваются знаниями с другими заинтересованными сторонами, формируя новые коалиции и институты, в которых распределен «стратегический интеллект» [Smits, Kuhlmann, 2004].

Хотя инструменты взаимодействия играют главную роль в подобной трансформации, участники процесса управляли ими в основном благодаря самоорганизации. Еврокомиссия ограничивалась разработкой общих политических курсов, основанных на общепринятых принципах управления, таких как эффективность, согласованность, подотчетность, вовлеченность и открытость [European Commission, 2001]. Возможно, это послужило одной из причин игнорирования конкретных требований к управлению инструментами координации, несмотря на то, что они ориентированы на решение задач общеевропейской политики в рамках многоуровневых инновационных систем. Ситуация осложняется наличием различных, и порой противоречивых, интересов на национальном и секторальном уровнях.

Имея стратегическое видение запуска координационных механизмов, Еврокомиссия практически не предприняла инициатив по оказанию помощи руководителям в этом многостороннем сотрудничестве. Между тем благодаря подобным усилиям можно извлечь значительную пользу из накопленного опыта применения системных инструментов [Smits, Kuhlmann, 2004]. Форсайт выходит на центральные позиции при принятии стратегических решений, причем не только в контексте национальной инновационной политики, но и на локальном, региональном и даже международном уровнях. Поэтому лица, ответственные за управление общеевропейскими инструментами сотрудничества, скорее всего, получают преимущества благодаря отлаженным Форсайт-процессам и методам.

Для реализации подобной перспективы следует наряду с типичными для национальных Форсайтов требованиями проанализировать условия, которые выдвигает европейский контекст [Martin, Johnston, 1999; Salo, Cuhls, 2003]. Как правило, на этом уровне резко возрастают в количестве и усложняются вертикальные и горизонтальные связи, требующие согласованности действий. Подобная *множественность* взаимосвязей — ключевой фактор, определяющий структуру Форсайт-процесса.

Масштабируемость необходима для учета вклада субъектов, связанных с многими аспектами инновационных систем на локальном, отраслевом, национальном и международном уровнях. Эти субъекты также способны адаптироваться при различной степени абстрагирования в процессе рассмотрения региональных, отраслевых, национальных или обще-

европейских приоритетов. В понятие масштабируемости входят минимум три аспекта, а именно:

- *масштабируемость вклада*, учитывающая объемы усилий, прилагаемых различными участниками, число которых меняется;
- *географическая масштабируемость*, делающая возможным привлечение заинтересованных участников независимо от их географической разобщенности;
- *административная масштабируемость*, позволяющая «разложить» Форсайт-процесс на несколько отдельных стадий и перемещаться между различными уровнями абстрагирования, структурируя рассматриваемую проблему и синтезируя результаты.

Модульность подразумевает такую структуру процесса, при которой схожие subprocessы (модули) изменяются независимо друг от друга. Эта концепция является ключом к достижению масштабируемости: масштабируемость вклада может быть обеспечена аналогичными для разных стран модульными Форсайт-проектами, результаты которых следует интерпретировать в ходе дальнейших subprocessов, учитывающих европейские приоритеты. Модульность также упрощает сопоставление результатов отдельных процессов (реализуются по единой методологии) и достижение эффекта экономии на масштабе (могут быть проведены повторно и иметь более низкую стоимость).

Итеративная декомпозиция (реконструкция) способствует масштабируемости, обеспечивая:

- *разложение* сложных задач для последующего анализа на более мелкие управляемые подзадачи;
- *реконструкцию* результатов подобного анализа посредством интерпретативного синтеза.

Как правило, декомпозиция применяется для определения релевантных единиц анализа, которые могут быть оценены участниками, например, с помощью Интернет-систем групповой поддержки [Shim et al., 2002]. Реконструкция, в свою очередь, требуется, чтобы:

- выявить сходства и взаимозависимость между подзадачами;
- создать целостную перспективу и общие планы действий.

Методологически для этого процесса наиболее эффективны неограниченные по времени дискуссии, проводимые в ходе очных совещаний [Salo, Gustafsson, 2004].

Надежность имеет критическое значение, когда процесс состоит из нескольких взаимозависимых модулей (subprocessов, протекающих одновременно на национальном и европейском уровнях). В этом случае крайне важно, чтобы модульные стадии были реализованы в пределах установленных временных и бюджетных рамок. Сбои в работе одних модулей могут негативно сказаться на других, что грозит подорвать приверженность заинтересованных сторон и степень их доверия. С точки зрения управления рисками, при планировании проекта, предполагающего взаимозависимость участников, целесообразно заложить определенный временной резерв, даже если в целом процесс может затянуться.

Исходя из сказанного, Европейские технологические платформы следует считать одним из инструментов политической координации. На примере Технологической платформы для лесного сектора рассмотрим, как за счет создания многоуровневой организационной структуры и взаимозависимых суб-процессов разработки национальных приоритетов в их рамках преодолеваются координационные вызовы. Мы опишем опыт Финляндии в разработке национальных исследовательских приоритетов для этой платформы на основе новейших методов Форсайта.

Разработка Программы стратегических исследований Технологической платформы для лесного сектора²

С 2003 г. Еврокомиссия призывает промышленных игроков перейти на Европейские технологические платформы, разработке которых активно содействовал Совет Европы, рассматривая их в качестве одного из механизмов сотрудничества для формирования общеевропейских приоритетов научно-технологического развития, планов действий и их временных рамок [European Commission, 2005]. Всего запущено около 30 подобных программ, в их числе — Технологическая платформа для лесного сектора, инициированная Европейскими конфедерациями деревообрабатывающих отраслей, лесовладельцев и производителей бумаги осенью 2003 г. В соответствии с общими руководящими принципами Еврокомиссии [European Commission, 2005] разработка Платформы состояла из трех этапов:

- появление и установление — публикация концептуального документа, обосновывающего стратегическую важность и желаемые цели развития;
- формирование Программы стратегических исследований, включающей взаимосвязанные исследовательские приоритеты, меры по развитию многостороннего сотрудничества и интеграции научно-технологического потенциала и ресурсов Европы;
- реализация Программы стратегических исследований за счет введения новых Технологических инициатив, участия в научно-исследовательских программах ЕС (например, 7РП), осуществления национальных проектов по научно-технологическому развитию, привлечения дополнительных источников финансирования, в том числе со стороны бизнеса.

После ряда консультаций ключевых игроков на общеевропейском уровне в феврале 2005 г. был опубликован документ Vision 2030, описывающий основные вызовы, возможности и стратегические цели для лесного сектора. Он послужил основой для дальнейшей подготовки Технологической платформы. Руководство процессом осуществляла управленческая структура, состоявшая из Группы высокого уровня, Сопроводительного комитета, Научного совета, Национальной группы поддержки и, наконец, Проектной группы. Помимо них в разработке Программы стра-

тегических исследований участвовали рабочие группы общеевропейского уровня, специализирующиеся в различных цепочках создания стоимости в лесном секторе (далее — специальные рабочие группы), и еще три группы, отвечавшие за финансирование, коммуникации, образование и подготовку кадров.

План реализации Программы стратегических исследований был утвержден Группой высокого уровня, в которую входили руководители промышленных предприятий, представители федераций, председатели рабочих групп, а также наблюдатели от Европейской комиссии. В 2005 г. этот план включал следующие стадии:

- сбор предложений по перспективным темам научных исследований от Национальных групп поддержки, конфедераций и других европейских игроков;
- синтез приоритетов на основе тем исследований, отобранных специальными рабочими группами;
- разработка стратегических целей программы и выбор наиболее важных областей исследований общеевропейского значения;
- составление и обсуждение предварительной версии программы.

Далее Проектная группа подготовила финальную версию программы. Начало ее реализации было намечено на 2006 г. Соответствующие руководящие принципы были подготовлены и разосланы ключевым игрокам для согласования плана. В этих принципах отражались некоторые проблемы вертикальной и горизонтальной координации.

Вертикальная координация Технологической платформы. Несмотря на то, что общеевропейский уровень был широко представлен в структуре управления платформой (например, за счет участия представителей транснациональных корпораций, промышленных конфедераций и Еврокомиссии), выявление национальных, региональных и местных интересов потребовало дополнительных усилий со стороны государств-членов ЕС. Этого удалось достичь путем организации Национальных групп поддержки, которые на своем уровне выполняли те же функции, что и управляющая структура платформы, а также создания специальных национальных рабочих групп. Национальные группы поддержки состояли из представителей промышленных фирм, исследовательских институтов и финансирующих организаций, заинтересованных в развитии лесного сектора. Они представили национальные позиции, а в дальнейшем отвечали за реализацию программы исследований.

Национальные мероприятия были начаты в 17 государствах-членах, имевших существенные контекстуальные различия: в Финляндии, например, лесной сектор традиционно играет более важную роль, чем в других странах. Таким образом, с учетом разнообразия инновационных систем в Европе, работа Национальных групп поддержки строилась по-разному. Более того, поскольку процесс создания лесной платформы в Скандинавских странах отчасти являлся продолжением предыдущего раунда сотрудничества

² Основные источники фактографической информации, используемой в данном разделе: [FTP, 2005] и материалы сайта <http://www.forestplatform.org/>

(о создании совместных исследований и разработок (ИиР) и программ см. [Salo and Liesiö, 2006]), другие страны отличались только иной степенью участия в международных проектах научно-технологического сотрудничества. Чтобы наладить взаимодействие между заинтересованными сторонами из разных стран, Группа высокого уровня сформировала Сопроводительный комитет, куда вошли представители всех Национальных групп поддержки, промышленных компаний и ассоциаций.

Горизонтальная координация политики в рамках лесной платформы. Как и в случае многих других технологических платформ, управление лесной платформой требовало разработки и координации эффективного процесса консультаций, а также поиска взаимосвязей с другими областями политики и инициативами. Были выявлены тесные связи с четырьмя-пятью другими технологическими платформами³, ответственность за синхронизацию с которыми была возложена на Научный совет и Сопроводительный комитет. В этом отношении оказался полезным документ Vision 2030, который подчеркивал связь с другими областями политики и отражал масштабы ожидаемых эффектов для потребителей, общества, окружающей среды, сферы энергопотребления и конкурентоспособности. Общая осведомленность участников платформы о других направлениях политики обеспечивалась за счет координационной деятельности Коммуникационной группы.

Описанные дизайн и структура управления легли в основу процесса подготовки Европейской программы стратегических исследований. Учет страновых аспектов, в особенности вовлечение местных субъектов и согласование процессов на национальном уровне, представляет определенные проблемы из-за особенностей государств-членов. В связи с этим Национальные группы поддержки несли ответственность за мобилизацию внутренних процессов с помощью вышеупомянутых руководящих принципов.

Разработка Стратегической программы исследований в Финляндии

В Финляндии, как и в других странах-участницах Технологической платформы лесного сектора, процессом разработки Программы стратегических исследований руководила Национальная группа поддержки, состоявшая из представителей промышленных компаний, научно-исследовательских организаций и правительственных органов. Он стартовал в марте 2005 г. с целью идентификации примерно десяти стратегических приоритетных областей, которые затем могли бы быть учтены при формировании общеевропейской Программы стратегических исследований. Работу необходимо было завершить в рекордно короткие сроки — за три месяца. Некоторые факты дают основание утверждать, что процесс разработки данной Программы в Финляндии представляет значительный международный интерес. В 2004 г. экспорт финской древесины и продукции

целлюлозно-бумажной промышленности составил 24% от общего объема национального экспорта и 3.8% ВВП. Таким образом, лесной сектор имеет для Финляндии более важное значение, чем для любого другого государства ЕС. Финляндия также является одним из мировых лидеров в сфере ИиР для лесного сектора [Finnish Forest Industries, 2006]. Поскольку представители этой страны и других Скандинавских государств стали инициаторами лесной платформы, подготовка национальной Программы стратегических исследований преследовала очень амбициозные цели. Она, как ожидалось, должна была способствовать лучшему всеобщему пониманию стратегических потребностей научно-технологического развития, а также стимулированию национальных субъектов к активному участию в реализации лесной платформы и других общеевропейских инициатив. Этим целям предполагалось достичь путем согласованной работы и последующего распространения информации о ее результатах по всей Европе.

Методические требования к разработке структурированной и систематической программы стратегических исследований были обсуждены Национальной группой поддержки и командой поддержки из Хельсинкского технологического университета (в которую входили авторы данной статьи). Эта команда имеет опыт участия в подготовке стратегий для лесного сектора [Salo, Liesiö, 2006] и разработки Форсайт-методологии на основе скрининга и «робастных портфельных моделей» (Robust Portfolio Model — RPM) [Könnölä et al., 2006]. Данная методология предполагает формулирование исследовательских тем, их многокритериальную оценку и совместное обсуждение, а также идентификацию наиболее актуальных из них [Liesiö et al., 2006].

После подготовки Vision 2030 и руководящих принципов Программы стратегических исследований Национальная группа поддержки совместно с упомянутой командой экспертов составили предварительный план ее разработки. Затем был создан веб-сайт проекта для облегчения работы пяти специальных рабочих групп по каждой из областей лесного сектора, в которых должны были проводиться ИиР: *лесное хозяйство; целлюлозно-бумажная промышленность; обработка древесины; биоэнергетика; продукты специального назначения и новые виды бизнеса*. Каждой из них была предоставлена возможность принять участие в Интернет-опросе и оценке научно-исследовательских тем. Результаты были дополнительно проанализированы с помощью скрининга RPM, а итоги Интернет-анкетирования стали основной информационной базой для проведения дискуссий в рамках специальных групп, на которых обсуждались перспективные темы и были выделены 10 наиболее важных из них для последующего включения в общеевропейскую Программу стратегических исследований. Помимо этой цели, разработка национальной программы преследовала задачу вовлечения местных игроков в общеевропейское сотрудничество,

³ Технологические платформы в сферах: природосберегающего химического производства (<http://www.cefic.org/>); строительства (<http://www.ectp.org/>); водоснабжения и водоочистки (<http://www.wssrp.org/default.aspx>); перспективных технологий обрабатывающей промышленности — MANUFACTURE (<http://www.manufacture.org/>).

обмен методологиями и опытом наиболее эффективного участия национальных субъектов в реализации общеевропейских координационных инструментов. Предполагалось также, что финский проект вызовет интерес в Европе, поэтому коммуникация в его рамках велась на английском языке. Опишем основные мероприятия и функции участников, уделив особое внимание структуре процесса и различным подходам.

Роли и обязанности участников. В процесс были вовлечены несколько групп субъектов, отобранных на основе их профессионального опыта и выполняемых управленческих функций. Координаторы специальных рабочих групп вошли в состав руководящей группы. Они пригласили к участию в проекте свыше 100 ведущих ученых и промышленников, которым отводилась роль респондентов либо арбитров. Команда поддержки из Хельсинкского технологического университета приняла участие в разработке плана, предоставила методологическую базу и ИКТ-инфраструктуру. Она также провела предварительный анализ заявленных научно-исследовательских тем для последующего обсуждения на семинарах специальных рабочих групп.

Роли и обязанности респондентов и арбитров были четко распределены. Респондентами являлись признанные ученые из университетов, научно-исследовательских институтов и промышленных предприятий, способные предложить инновационные области ИиР. Они должны были изучить доклад Vision 2030 и разместить на веб-сайте проекта релевантные темы исследований в рамках представляемого ими звена стоимостной цепочки. Арбитрами выступали высококомпетентные ученые и руководители промышленных предприятий, которые могли оценить научный потенциал лесного сектора Финляндии и ЕС в целом. Они провели многокритериальный анализ научно-исследовательских тем, сформулированных респондентами. Некоторые участники играли в этом процессе несколько ролей: многие респонденты были приглашены к участию в заседаниях специальных рабочих групп и дальнейшему анализу. Кроме того, несмотря на формальное разграничение функций и обязанностей организация процесса была многогранной, и зоны ответственности участников частично пересекались. Например, координаторы участвовали как в управленческой деятельности, так и в экспертных семинарах, а члены специальных рабочих групп выступали в качестве респондентов и арбитров. Это породило дополнительные возможности взаимодействия, способствующие эффек-

тивному обмену опытом между представителями различных специальных рабочих групп.

Процесс подготовки финской Программы стратегических исследований состоял из семи этапов (табл. 1). В нем учитывались как исключительно сжатые сроки, так и необходимость в единой методологии для организации работы специальных групп. Дизайн в значительной степени опирался на онлайн-системы групповой поддержки принятия решений, поскольку за отведенный семинедельный срок организовать достаточное число очных заседаний не представлялось возможным. Другой причиной стало то, что онлайн-работа способствует эффективной и систематической вовлеченности заинтересованных сторон, одновременно обеспечивая анонимность и гибкость участия с точки зрения времени и места [Salo, 2001; Salo et al., 2004; Salo, Gustafsson, 2004]. Но поскольку Интернет как инструмент социального взаимодействия имеет определенные ограничения, проектом был предусмотрен ряд интерактивных очных семинаров.

Рассмотрим каждый этап более подробно.

Итерационная структура процесса. Структура была согласована в ходе дискуссий между представителями Национальной группы поддержки (в Финляндии она называлась Руководящей группой) и командой поддержки. На нее оказал влияние жесткий временной график: на разработку Программы отводилось всего 7 недель. Наиболее подходящим инструментом оценки представлялся скрининг RPM, уже зарекомендовавший себя в Форсайт-исследованиях. Он обеспечил систематическое сопоставление инновационных идей, предложенных многими заинтересованными сторонами [Könnölä et al., 2006].

Этап 1. Разработка структуры процесса, идентификация участников. Ознакомившись с методом RPM, координаторы единогласно поддержали его применение специальными рабочими группами. Каждый координатор по электронной почте или телефону пригласил к участию 20–30 респондентов. Им было предложено выдвинуть 1–3 потенциальные темы, заполнив на веб-сайте проекта специальную анкету, сформированную при помощи электронной системы поддержки принятия решений Opinions-Online®. Число респондентов в той или иной группе варьировалось между 8 и 15.

Для каждой стоимостной цепочки была составлена отдельная анкета. Вначале респонденты давали короткую описательную формулировку каждого направления, указывая на его непосредственную связь

Табл. 1. Этапы процесса разработки Программы стратегических исследований Финляндии

| Этап процесса | Недели | Основные участники |
|--|--------|--|
| I. Разработка структуры процесса, идентификация участников | 1 | Национальная группа поддержки / руководящая группа, команда поддержки |
| II. Заявочное Интернет-анкетирование | 1-2 | Координаторы стоимостных цепочек и респонденты |
| III. Координационное совещание | 3 | Координаторы стоимостных цепочек и руководящая группа |
| IV. Оценочное Интернет-анкетирование | 3-4 | Координаторы стоимостных цепочек и арбитры |
| V. Многокритериальный анализ исследовательских тем | 4-5 | Команда поддержки |
| VI. Заседания специальных рабочих групп с целью формулирования релевантных областей исследований | 5-6 | Координаторы стоимостных цепочек, респонденты, арбитры и другие эксперты |
| VII. Заседание руководящей группы с целью формулирования приоритетов финской SRA | 7 | Руководящая группа |

с ориентирами Vision 2030. При этом из предложенных в анкете перечней они могли выбрать одну-две движущие силы и не более пяти вызовов и возможностей. В двух последующих графах респондент давал развернутую характеристику оцениваемой темы (не более 200 слов), выражал мнение о докладе Vision 2030 и указывал соответствующие методы исследования и профессиональные компетенции, необходимые для реализации рассматриваемых тем. На их заявку респондентам отводилось не более двух недель, хотя координаторы некоторых рабочих групп допускали увеличение срока. Каждая специальная группа предложила для обсуждения от 16 до 40 областей, а общее их число составило 146.

Этап 2. Заявочное Интернет-анкетирование. С целью налаживания взаимодействия пяти специальных рабочих групп было проведено однодневное заседание Руководящей группы. Координатор каждой группы представил промежуточные синтезированные результаты оценки заявленных тем и выдвинул предварительные предложения об основных исследовательских кластерах в соответствующей цепочке создания стоимости. Это способствовало лучшему пониманию связей между стоимостными цепочками и позволило уточнить общее видение ключевых научно-исследовательских направлений для Финляндии. На координационном совещании была возможность обсудить подготовку Европейской Технологической платформы лесного сектора и текущую политическую деятельность. Это позволило ответственным исполнителям организовать свою работу с учетом адекватного понимания общеевропейских реалий. Кроме того, на семинаре была сформулирована дополнительная цель определения актуальных тем исследований — представить их в качестве вклада Финляндии в подготовку 7РП на 2007–2011 гг. Ее постановка еще больше ужесточила временные рамки и обусловила необходимость достижения баланса между краткосрочными приоритетами подготовки 7РП и реализацией проекта Vision 2030. Можно заключить, что принятие этой цели придало еще больший вес финской Программе стратегических исследований, но в то же время повысило обязательства участников.

Этап 3. Координационное совещание. Структурированный формат заявки исследовательских тем установил общие рамки для сбора основного массива информации, пригодного для предметной оценки по общему набору критериев [Linstone, 1999]. Исходя из руководящих принципов Программы и учитывая рациональность затрат на оценку тем, было решено ограничиться тремя критериями: *осуществимостью, актуальностью для промышленности и новизной*. Они отражают цели Vision 2030, в частности, признаны значимыми для анализа различных областей и достаточно обширными для охвата множества точек зрения [Linstone, 1999].

Перед проведением оценки компиляционные документы, описывающие все направления исследований в стоимостных цепочках, были загружены на веб-сайт. Анкеты предполагали указание темы, ее позиционирование по двум выбранным факторам влияния, пяти вызовам и возможностям, а также подробную ее характеристику и возможные методы реализации (рис. 1).

Координаторы специальных рабочих групп отобрали и пригласили от 5 до 10 арбитров для анализа всех предложенных сфер по семи пунктам шкалы Лайкерта. Кроме того, арбитры могли дополнить свои количественные оценки письменными комментариями.

Этап 4. Оценочное Интернет-анкетирование. Сбор заявок по потенциальным направлениям исследований и их анализ в режиме онлайн послужили источником обширного материала о будущих возможностях. Для упрощения выявления наиболее интересных тем команда поддержки рассчитала статистику критериальной оценки для каждой из них (например, средние и стандартные отклонения и диапазоны изменения). Затем для их синтеза была применена методология RPM, позволившая выявить предметы исследований с достаточно высокими показателями по всем трем критериям.

Этап 5. Многокритериальный анализ исследовательских тем на основе предварительных оценок. Результаты RPM-скрининга были рассмотрены на заседаниях специальных рабочих групп. Их координаторы организовали один или два таких мероприятия с целью обсуждения и выявления перспективных научно-исследовательских тем и синтеза из них около пяти наиболее значимых. На этих семинарах респондентов, арбитров и других экспертов вначале ознакомили с методологией RPM и результатами многокритериального скрининга. Таким образом, удалось акцентировать внимание участников на наиболее перспективных областях, направить дискуссии в нужное русло, идентифицировав важнейшие предметы исследований.

Этап 6. Заседания специальных рабочих групп. Руководящая группа провела рабочее совещание с целью определения приоритетов финской Программы стратегических исследований по итогам заседаний специальных рабочих групп, координаторы которых представили темы, признанные важными для европейского сотрудничества. По итогам их выступлений выявлены связи между научно-исследовательскими областями и определены приоритеты для Программы, запланированы дальнейшие действия, подготовлены предложения для 7РП. Положительные эффекты от применения двух комплементарных уровней анализа состояли в том, что заявленные потенциальные области указали на конкретные потребности на уровне проектов, в то время как конечные предметы исследований, определенные на заседаниях специальных рабочих групп, объединили эти потребности и предоставили базу для дальнейшего анализа. Это позволило вести дискуссии в отношении возможностей (например, отдельных тем исследований) и в то же время сформировать приоритеты, которые могут быть учтены при разработке Программы стратегических исследований ЕС.

Этап 7. Заседание руководящей группы. В процессе формирования финской стратегии учету различных точек зрения способствовал многокритериальный анализ. Согласно установленной методологии, арбитры оценивали темы научных исследований по трем критериям: новизне, реализуемости и актуальности для промышленности. В итоге были получены медианные значения по каждому критерию. Тем не менее одновре-

Рис. 1. Пример оценочной анкеты, примененной на этапе 4

**Этап III Программы стратегических исследований
ЛЕСНОЙ СЕКТОР**

Наименование

Новые области использования древесины и лесов.

Позиционирование

- Заказчик: ожидаемый ответ на будущие потребности рынка.
- Конкурентоспособность: ожидаемый эффект для конкурентоспособности европейской промышленности / компаний в условиях глобальной конкуренции.

Вызовы и возможности

- Предоставление продуктов и услуг, которые отвечают изменениям потребностей общества.
- Замещение невозобновляемых материалов инновационными продуктами на основе лесоматериалов.
- Извлечение преимуществ из разработок продуктов и технологий в сотрудничестве с другими секторами и освоения возникающих технологий.

Описание

Развитие лесного сектора в основном базируется на процессных инновациях (лесное хозяйство, деревообработка, целлюлозно-бумажная промышленность). Большинство из них направлены на совершенствование производства или повышение энергоэффективности. Это приемлемо, но помимо указанного основного направления исследований, больше внимания следует уделить созданию радикальных инноваций. Они существуют, например, в сфере лесохимии (биотопливо), фармацевтики (ксилит, бенекол), энергетики (отходы древесины как энергоносители, облесение) и здравоохранении (лигнан). Имеется большой потенциал для создания новых спин-оффов в лесной промышленности, но он не реализуется, так как возникающие инновации не согласуются с существующими бизнес-стратегиями.

Отношение к Vision 2030

Ключевая задача состоит в том, чтобы новые продукты и услуги отвечали меняющимся потребностям общества.

Подход

Для рассмотрения предложений по новым способам использования древесины и лесов целесообразно открыть программу исследований или другой подобный проект на уровне отдельной страны или ЕС в целом. Такие проекты в лесном секторе должны включать проведение ИиР и, возможно, создание бизнес-инкубаторов для реальной поддержки начинаний. Методы ИиР варьируются в зависимости от продукта или услуги. Компетенции в университетах и исследовательских институтах имеются; проблема скорее в их активизации (инструментом могла бы послужить вышеупомянутая научная программа).

Осуществимость

Могут ли научные проблемы, сопутствующие данной теме, быть решены посредством соответствующей исследовательской деятельности?

0 — без комментариев; 1 — маловероятно; 2–3 — отчасти да; 4–5 — с высокой вероятностью; 6–7 — практически несомненно

Актуальность для промышленности

Заинтересована ли отрасль, и способна ли она извлечь преимущества из исследований, связанных с предлагаемой темой, при условии их успешной реализации?

0 — без комментариев; 1 — практически не заинтересована; 2–3 — отчасти заинтересована; 4–5 — высоко заинтересована; 6–7 — тема чрезвычайно важна

Новизна

В какой степени рассматриваемая тема нова для исследовательской и производственной деятельности в лесном секторе?

0 — без комментариев; 1 — новизна сомнительна; 2–3 — относительно новая; 4–5 — во многом новая; 6–7 — несомненно новая

Дополнительные комментарии

Отправить

менное рассмотрение нескольких критериев приводит к вопросу о том, как следует анализировать их относительную важность. Например, темы исследований, которые уже нельзя назвать новыми, могут сохранять свою актуальность для промышленности.

Методическое обоснование для учета различных точек зрения. Поскольку обоснование точных значений критериев затруднительно либо вовсе невозможно, при идентификации «наиболее интересных» тем должны, по-видимому, учитываться различные интерпретации «весомости» критериев. Осознание этого факта явилось основанием для применения методологии RPM в анализе этих тем. В ней различные точки зрения могут быть учтены не только путем многокритери-

альной оценки (определения медиан в диапазонах оценок участников), но и с учетом различных интерпретаций важности этих критериев.

Стандартный вариант методологии RPM [Liesjö et al., 2006] обеспечивает отбор проектных портфелей исходя из бюджетных и других ограничений. В финской Программе стратегических исследований данная методология использовалась для оценки областей как проектов и их отбора в качестве проектных портфелей с условием, что по итогам семинаров могли быть определены только конкретные наборы. Задача идентификации наиболее перспективных тем для обсуждения была сформулирована как проблема отбора проектных портфелей с неполной информа-

цией об относительной важности критериев оценки. Здесь мы опишем RPM-скрининг только на общем уровне; более подробное описание этой методики и ее использования в скрининге инновационных идей приведено в работе [Könnölä et al., 2006].

При RPM-анализе общая ценность каждого исследовательского направления выражается в виде средневзвешенной суммы его оценок по каждому критерию, а общая ценность портфеля рассчитывается путем суммирования ценностей тем, которые он содержит (по умолчанию предполагается, что они независимы друг от друга). Наиболее интересные области или проекты идентифицируются путем подсчета всех недоминируемых портфелей (т. е. тех, которые имеют наивысшую оценку по всем возможным параметрам).

Их востребованность в RPM-скрининге оценивается путем подсчета количества недоминируемых портфелей, в которых они содержатся. Эту информацию отражает индекс важности (Core Index), который определяется как отношение числа недоминируемых портфелей, содержащих рассматриваемую тему, к общему их количеству.

Таким образом, темы, находящиеся во всех недоминируемых портфелях, имеют значение индекса 100%, а направления, которые не принадлежат ни к одному из них, получают 0%. Предметы с индексом важности 100% заслуживают самого пристального внимания, поскольку они обоснованно принадлежат к оптимальному портфелю даже без учета более детальной характеристики относительной важности критериев. Соответственно, темы с индексом важности 0% выглядят менее привлекательными, так как они не относятся к оптимальному портфелю даже при наличии уточняющих характеристик. Так, значения индекса важности могут быть использованы для построения структурированной программы семинарных дискуссий, в которой более перспективным сферам уделяется больше внимания.

Разработка финской Программы стратегических исследований базировалась на консенсусном подходе, что способствовало идентификации тем, удовлетворяющих трем критериям (новизне, реализуемости, значению для промышленности) с точки зрения их медиан при отсутствии уточняющих данных, характеризующих относительную важность этих критериев. Кроме того, по каждому из них проводился отдельный анализ, в результате чего получены более детальные характеристики рассматриваемых направлений.

Поскольку целью каждого заседания специальной рабочей группы была оценка наиболее важных тем исследований (в среднем около пяти), RPM-анализ сводился к семи научно-исследовательским областям, входящим в надежные портфели. Подобное решение было отчасти мотивировано предположением, что некоторые стоимостные цепочки имеют тенденцию выходить за рамки бюджета (с точки зрения количества предлагаемых тем исследований). Кроме того, введение менее жестких ограничений дало больше возможностей для привлечения внимания к сферам, не оказавшимся в числе лучших.

Для удобства оценки предложенных областей с различных позиций были сформированы визуаль-

ные средства отображения количественных результатов — гистограммы индексов важности и средних значений критериев (рис. 2), а также три графа, отражающие оценку в плоскости двух критериев (рис. 3). Они легли в основу дискуссий на заседаниях специальных рабочих групп, использовались при кластеризации направлений и формировании национальных приоритетов Программы стратегических исследований. Легитимность результатов была подкреплена методологией RPM, описание которой представлено на сайте проекта.

Аналогичные иллюстрации были представлены в системах координат «реализуемость – новизна» и «реализуемость – промышленная актуальность».

Результаты RPM-скрининга были использованы лишь в качестве вспомогательной информации, а окончательный анализ и обобщение проводились на экспертных заседаниях. Это позволило уделить внимание взаимосвязям между предложенными темами, которые не были отражены в расчетах.

Координаторы специальных рабочих групп сыграли существенную роль в утверждении и оформлении результатов скрининга. Почти половина заявленных проблем обсуждалась на заседаниях рабочих групп, и по итогам этих дискуссий были приняты окончательные решения. В некоторых рабочих группах вначале идентифицировались области с высоким индексом важности, степенью новизны и значимостью для промышленности, а затем на основе их синтеза формулировались финальные темы. В других группах координаторы еще до начала заседания определяли набор кластеров, по которым впоследствии распределялись окончательно утвержденные направления. Такой подход позволил выявить упущенные сферы и наиболее значимые кластеры, не говоря уже о заявленных предметах исследований.

Дискуссия

Процесс подготовки финской Программы стратегических исследований дает некоторое представление о задачах взаимодействия в эпоху «постнациональных» инновационных систем. Так, продвижение исследовательских тем «снизу» должно соответствовать общеевропейскому проекту Vision 2030, подготовленному «сверху», что позволит решать проблемы вертикальной и горизонтальной координации, приущие многоуровневым инновационным системам. В целом, должен быть достигнут компромисс между:

- краткосрочными политическими стратегиями и долгосрочным видением (например, продолжением финансирования научно-технологической и инновационной деятельности и задачами структурных перемен, заявленными в Vision 2030);
- открытостью к учету дополнительных целей и приверженностью первоначальным (так, одной из сопутствующих целей подготовки национальной Программы стратегических исследований в Финляндии было внесение вклада в подготовку 7РП);
- строгим соблюдением сроков и реализацией принципов эффективного управления (активное участие заинтересованных сторон осталось актуаль-

Рис. 3. Примеры многокритериальной оценки цепочек создания стоимости в лесном секторе: гистограммы индексов важности и критериальных оценок



ным, несмотря на то, что на осуществление проекта отводилось всего 7 недель).

Положительный опыт применения RPM-скрининга в процессе подготовки финской Программы стратегических исследований представляет интерес в мировом масштабе по нескольким причинам. Во-первых, та же методологическая база может быть использована для аналогичных проектов в других странах, например, при использовании общеевропейских инструментов вертикальной координации. Во-вторых, методологии, подобные RPM-скринингу, способны решать проблемы горизонтального взаимодействия, обеспечивая участие различных заинтересованных сторон, учет до-

полнительных критериев и различных мнений относительно их важности. В-третьих, процесс подготовки данной программы в Финляндии применим к управлению международными Форсайт-проектами, поскольку в нем были задействованы итеративные методы анализа и синтеза, что имеет решающее значение для обеспечения административной масштабируемости. Развитие Европейского исследовательского пространства и «постнациональной» инновационной политики будет все сильнее зависеть от инструментов и методологий координации, обеспечивающих эффективное управление. Здесь необходимо учитывать национальную специфику, одновременно вводя масштабируемые

Рис. 3. Визуализация оценки перспективных тем в плоскости «новизна — актуальность для промышленности»*



методики, позволяющие внести более комплексный вклад национальных партнеров в разработку совместных программ. Поэтому целесообразно пересмотреть методологические требования, обусловленные множеством взаимосвязей в «постнациональных» инновационных системах.

Масштабируемость является серьезной проблемой во многих европейских международных процессах из-за большого числа участвующих заинтересованных сторон из разных стран. Географическая масштабируемость может быть обеспечена применением Интернет-инструментов (программа Opinions-Online® в Финляндии). Административная масштабируемость достигается путем деагрегирования больших сложных проблем на подзадачи (например, по цепочкам создания стоимости) с последующим синтезом результатов (например, на экспертных семинарах).

Модульность является ключевой характеристикой структуры масштабируемого процесса. При подготовке финской Программы стратегических исследований модульная структура позволила распределить работу по легко управляемым подразделениям, однако возник вопрос о связях между стоимостными цепочками. В этом отношении введение модульного процесса (например, выбор общей «единицы анализа») обеспечивает сопоставимость стоимостных цепочек и их взаимодействие. Такая модульная структура может быть полезной и с точки зрения задач горизонтальной координации: например, рабочая группа «специализации и новые виды бизнеса» идентифицировала новые возможности, возникающие при взаимодействии лесного сектора с другими промышленными секторами и областями политики.

Это говорит о том, что сотрудничество можно усилить путем введения необходимых модулей, которые способствуют вовлечению участников из различных областей политики, и проведения дополнительных семинаров в целях синтеза результатов.

Итерационный анализ/синтез позволяет оценивать сложные условия на уровне, доступном для понимания заинтересованными субъектами. Так, при

подготовке Программы стратегических исследований в Финляндии деление лесного сектора на пять стоимостных цепочек и конкурсная заявка исследовательских тем в рамках каждой из них обеспечили сопоставимость этих тем и возможность их оценки по нескольким критериям. Однако в результате консультаций многих экспертов сформировался обширный массив информации, что привело к необходимости ее пересмотра путем формального анализа и последующих очных заседаний.

Надежность результатов крупномасштабных Форсайт-процессов требует адекватной работы составляющих их модулей. Для достижения этой цели необходимо договориться об общих терминах и определениях, а также принять план модульного процесса, который будет одобрен всеми заинтересованными сторонами. На международном уровне четкая организация обретает все более важное значение, поскольку национальные особенности и реакция на политические процессы могут помешать реализации первоначальных целей и планов. Необходим баланс между интересами различных участников и возможностью менять методологию. Его можно достичь с помощью итеративной структуры процесса, где жесткие методологические рамки [Helmer, 1983; Porter et al., 1991] необходимы лишь в ходе отдельных этапов, а между ними есть возможность внесения изменения и обдумать дальнейшие шаги [Salo et al., 2004]. В Финляндии благодаря модульной структуре различных рабочих групп и этапов удалось обеспечить унифицированный подход к сбору, оценке и анализу исследовательских тем, а на стадии синтеза в ходе совещания руководящей группы был применен более гибкий методологический подход.

Выводы

С развитием Европейского исследовательского пространства и переходом к «постнациональным» инновационным системам связаны основные задачи и инструменты координации общеевропейской инновационной политики. Мы рассмотрели эти проблемы с точки зрения Форсайт-мероприятий национального уровня с учетом недавнего опыта разработки финских приоритетов для Технологической платформы лесного сектора. Этот опыт указывает на множество взаимосвязей в Форсайте и необходимость достижения компромисса между:

- краткосрочными политическими целями и долгосрочным прогнозированием;
- восприимчивостью к дополнительным политическим задачам и следованию первоначальным целям;
- строгим соблюдением сроков и реализацией принципов качественного управления.

Применение новых координационных инструментов выдвигает дополнительные требования к методологии Форсайт-исследований — масштабируемость, модульность и надежность. Применение таких методов, как RPM-скрининг, обеспечивает модульную архитектуру, при которой результаты определенных мероприятий служат исходными данными для других процессов на прозрачной и системной основе.

- Carlsson B. (2006) Internationalization of Innovation Systems: A Survey of the Literature // *Research Policy*. № 35. P. 56–67.
- Edquist C. (ed.) (1997) *Systems Innovation: Technologies, Institutions and Organisations*. London: Pinter.
- European Commission (2001) *European Governance: A White Paper*. Brussels: European Commission. COM(2001) 428.
- European Commission (2002) *Thinking, Debating and Shaping the Future: Foresight for Europe*. Final Report of the High Level Expert Group for the European Commission, 24 April. Brussels: European Commission.
- European Commission (2003) *Innovation Policy: Updating the Union's Approach in the Context of the Lisbon Strategy*. Brussels: European Commission. COM (2003) 112.
- European Commission (2004a) *Science and Technology, The Key to Europe's Future — Guidelines for Future European Union Policy to Support Research*. Brussels: European Commission. COM (2004) 353.
- European Commission (2004b) *Stimulating Technologies for Sustainable Development: An Environmental Technologies Action Plan for the European Union*. Brussels: European Commission. COM (2004) 38.
- European Commission (2005) *Report on European Technology Platforms and Joint Technology Initiatives: Fostering Public-Private R&D Partnerships to Boost Europe's Industrial Competitiveness*. Brussels: European Commission. SEC (2005) 800.
- Finnish Forest Industries (2006): <http://english.forestindustries.fi/>.
- Forest-Based Sector Technology Platform (FTP) (2005) *Guidelines for Preparing the Forest-Based Sector Technology Platform's Strategic Research Agenda*. Forest-Based Sector Technology Platform. <http://www.forestplatform.org/>.
- Georgiou L. (2001) Evolving frameworks for European collaboration in research and technology // *Research Policy*. V. 30. P. 891–903.
- Helmer O. (1983) *Looking Forward: A Guide to Futures Research*. Beverly Hills: Sage.
- Jewell T. (2003) International foresight's contribution to globalization // *Foresight — The Journal of Futures Studies, Strategic Thinking and Policy*. V. 5. № 2. P. 46–53.
- Kaiser R., Prange H. (2004) Managing Diversity in a System of Multi-Level Governance: The Open Method of Co-Ordination in Innovation Policy // *Journal of European Public Policy*. V. 11. № 2. P. 249–266.
- Kemp R., Schot J., Hoogma R. (1998) Regime Shifts to Sustainability Through Processes of Niche Formation: The Approach of Strategic Niche Management // *Technology Analysis and Strategic Management*. V. 10. № 2. P. 175–197.
- Könnölä T., Brummer V., Salo A. (2006) Diversity in Foresight: Insights from the Fostering of Innovation Ideas. Submitted manuscript. <http://www.sal.hut.fi/Publications/m-index.html>.
- Könnölä T., Unruh G.C., Carrillo-Hermosilla J. (2006) Prospective Voluntary Agreements for Escaping Techno-Institutional Lock-in // *Journal of Ecological Economics*. № 57. P. 239–252.
- Kuhlmann S., Edler J. (2003) Scenarios of Technology and Innovation Policies in Europe: Investigating Future Governance // *Technological Forecasting and Social Change*. V. 70. P. 619–637.
- Liesjö J., Mild P., Salo A. (2006) Preference Programming for Robust Portfolio Modeling and Project Selection // *European Journal of Operational Research*, forthcoming. <http://www.rpm.hut.fi>.
- Linstone H.A. (1999) *Decision Making for Technology Executives: Using Multiple Perspectives to Improve Performance*. Boston/London: Artech House. P. 31–76.
- Lundvall, B-Å. (ed.) (1992) *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter.
- Martin B.R., Johnston R. (1999) Technology Foresight for Wiring Up the National Innovation System. Experiences in Britain, Austria, and New Zealand // *Technological Forecasting and Social Change*. V. 60. P. 37–54.
- Metcalf J.S. (1995) Technology Systems and Technology Policy in an Evolutionary Framework // *Cambridge Journal of Economics*. V. 19. № 1. P. 25–46.
- Pochet P. (2005) The Open Method of Co-ordination and the Construction of Social Europe. A Historical Perspective / Zeitlin J., Pochet P. (eds.). *The Open Method of Coordination in Action: The European Employment and Social Inclusion Strategies*. P.I.E. Brussels: Peter Lang. P. 19–33.
- Porter A., Roper A.T., Mason T.W., Rossini F.A., Banks J. (1991) *Forecasting and Management of Technology*. New York: John Wiley & Sons.
- Powell W., DiMaggio P. (eds.) (1991) *The New Institutionalism in Organisational Analysis*. Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Prange H. (2003) Technology and Innovation Policies in the European System of Multi-Level Governance // *Techikfolgenabschätzung — Theorie und Praxis*. V. 12. № 2. P. 178–187.
- Río González P. (2005) Analysing the Factors Influencing Clean Technology Adoption: A Study of the Spanish Pulp and Paper Industry // *The Journal of Business Strategy and the Environment*. V. 14. P. 20–37.
- Rotmans J., Kemp R., van Asselt M. (2001) More Evolution than Revolution. Transition Management in Public Policy // *Foresight*. V. 3. № 1. P. 15–31.
- Salo A. (2001) Incentives in Technology Foresight // *International Journal of Technology Management*. V. 21. № 7. P. 694–710.
- Salo A., Cuhls K. (2003) Technology Foresight — Past and Future // *Journal of Forecasting*. V. 22. № 2–3. P. 79–82.
- Salo A., Gustafsson T. (2004) A Group Support System for Foresight Processes // *International Journal of Foresight and Innovation Policy*. V. 1. № 3–4. P. 249–269.
- Salo A., Liesjö J. (2006) A Case Study in Participatory Priority-Setting for a Scandinavian Research Program // *International Journal of Information Technology and Decision Making*. V. 5. №1. P. 65–88.
- Salo A., Salmenkaita J.-P. (2002) Embedded Foresight in RTD Programs // *International Journal of Policy and Management*. V. 2. № 2. P.167–193.
- Salo A., Könnölä T., Hjelt M. (2004) Responsiveness in Foresight Management: Reflections from the Finnish Food and Drink Industry // *International Journal of Foresight and Innovation Policy*. V. 1. № 1. P. 70–88.
- Schot J., Rip A. (1997) The Past and Future of Constructive Technology Assessment // *Technological Forecasting and Social Change*. V. 54. P. 251–268.
- Shim J.P., Warkentin M., Courtney J.F., Power D.J., Sharda R., Carlsson C. (2002) Past, Present, and Future of Decision Support Technology // *Decision Support Systems*. V. 33. P. 111–126.
- Smith K. (2000) Innovation as a Systemic Phenomenon: Rethinking the Role of Policy // *Enterprise and Innovation Management Studies*. V. 1. № 9. P. 73–102.
- Smits R., Kuhlmann S. (2004) The Rise of Systemic Instruments in Innovation Policy // *International Journal of Foresight and Innovation Policy*. V. 1. № 1. P. 4–32.
- Unruh G.C. (2000) Understanding Carbon Lock-in' // *Energy Policy*. V. 28. № 12. P. 817–830.
- Webster A. (1999) Technologies in Transition, Policies in Transition: Foresight in the Risk Society // *Technovation*. V. 19. P. 413–421.