

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФОРСАЙТОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БУДУЩИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ В КОМПЕТЕНЦИЯХ

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОГО СЕМИНАРА
СКОЛКОВО И МОТ**

Содержание

Благодарности	2
Предисловие	4
Введение в метод технологического форсайта компетенций	8
1. Прогнозирование потребностей в компетенциях и технологический форсайт: точки соответствия и возможности	
Бернд Дворжак, Хельмут Цайзер, Антонио Ардилио (Фраунгоферовский институт промышленного проектирования, Штутгарт, Германия).	12
2. Анализ потребностей в компетенциях для проекта «Промышленность 4.0» на основе дорожных карт для интеллектуальных систем	
Эрнст А. Хартманн, Марк Бовеншульте (Институт инноваций и технологий, Берлин, Германия)	20
3. Использование патентных данных при определении будущих потребностей в компетенциях: кейс по информационной безопасности сетей и систем	
Хван Гю-хи (Корейский научно-исследовательский институт профессионального образования и подготовки, Республика Корея).	36
4. Постигание преимуществ форсайта: креативность, обучение, грамотность будущего и опережающее воображение	
Михаэла Гиша (независимый эксперт в области форсайта, Румыния)	64
5. Руководство по форсайту будущих потребностей в компетенциях	
Мартин Бакуле (Национальный фонд обучения, Чешская Республика)	70
6. Научный и технологический форсайт в Японии	
Томоаки Вада (Токийский университет науки, Токио, Япония)	76
7. Профессиональные профили для будущего промышленных предприятий штата Парана	
Марилия ди Суза, Сидарта Рутес, Ракел Валенса, Арабелла Натал Галван да Силва (Обсерватории Sesi/Senai/IEL, Бразилия)	86
8. Методы прогнозирования компетенций в Дании: бизнес-кейс	
Ханне Шапиро (Центр анализа политики и бизнеса, Датский технологический институт, Дания)	94
9. Методология форсайта для разработки концепции компетенций на период до 2020 года в странах из региона расширения ЕС	
Франческа Россо, Анастасия Фетси (Европейский фонд образования (ЕФО))	108
10. Кейс по российскому проекту «Форсайт компетенций 2030»	
Павел Лукша, Екатерина Лявина (Московская школа управления SKOLKOVO, Российская Федерация)	120
Подведение итогов и выводы	132
Список авторов, принявших участие в работе	146

Авторское право © Международная организация труда, 2004 год.
 Впервые опубликовано в 2014 году.

Публикации Международного бюро труда охраняются авторским правом в соответствии с Протоколом 2 Всемирной конвенции об авторском праве. Тем не менее краткие выдержки из них могут воспроизводиться без получения разрешения при условии указания источника. Для получения прав на воспроизведение или перевод следует обращаться по адресу: ILO Publications (Rights and Permissions), International Labour Office, CH-1211 Geneva 22, Switzerland, либо по электронной почте: pubdroit@ilo.org. Международное бюро труда приветствует такие обращения.

Библиотеки, учреждения и другие пользователи, зарегистрированные в организациях по правам на воспроизведение, могут делать копии согласно лицензиям, выданным им для этой цели. Чтобы найти информацию об организации по правам на воспроизведение в своей стране, посетите сайт www.ifrto.org.

Применение технологических форсайтов для определения будущих потребностей в компетенциях: материалы международного семинара SKOLKOVO и МОТ; Международное бюро труда. — Женева: МОТ, 2014 год
 142 стр.

978-92-2-128775-9 (печатное издание); 978-92-2-128776-6 (электронный формат pdf)

Международное бюро труда

06.09.2

Данные публикации внесены в каталог МОТ

Названия, соответствующие практике, принятой в Организации Объединенных Наций, и изложение материала в публикациях МОТ не являются выражением какого-либо мнения Международного бюро труда ни о правовом статусе какой-либо страны, района или территории либо их властей, ни о делимитации границ.

Ответственность за мнения, выраженные в подписных статьях, исследованиях и прочих произведениях, лежит исключительно на их авторах, и факт публикации не означает, что Международное бюро труда поддерживает изложенные в них мнения.

Упоминание названий фирм, коммерческих изделий и процессов не означает их одобрения Международным бюро труда, равно как и отсутствие упоминания конкретной фирмы, коммерческого изделия или процесса не свидетельствует об их неодобрении.

Публикации МОТ и их электронные версии имеются в продаже в крупных книжных магазинах или местных бюро МОТ во многих странах мира; их также можно получить непосредственно в отделе публикаций МОТ: ILO Publications, International Labour Office, CH-1211 Geneva 22, Switzerland. Каталоги или перечни новых публикаций можно бесплатно получить по вышеуказанному адресу либо по электронной почте: pubvente@ilo.org

Посетите наш веб-сайт: www.ilo.org/publns

Благодарности

Центр образовательных разработок Московской школы управления СКОЛКОВО (SEDeC) благодарит Международную организацию труда за сотрудничество и поддержку в процессе планирования и разработки данного международного исследовательского мероприятия.

Кроме того, SEDeC выражает искреннюю признательность участникам международного семинара «Применение технологических форсайтов для определения будущих потребностей в компетенциях» и всем, кто внес вклад в подготовку материалов международного семинара. Это, в частности,

Максим Афанасьев, Антонио Ардилио, Мартин Бакуле, Марк Бовеншulte, Ниджаван Динеш, Бернд Дворжак, Анастасия Фетси, Михаэла Гиша, Эрнст А. Хартманн, Хван Гю-хи, Павел Лукша, Екатерина Лявина, Татьяна Макарова, Франческа Россо, Сидарта Рутес, Валерия Сахарова, Ханне Шапиро, Арабелла Натал Галван да Силва, Марилия ди Суза, Ольга Стриецка-Ильина, Раquel Валенса, Томоаки Вада и Хельмут Цайзер.

Особую благодарность хотелось бы выразить Ольге Стриецка-Ильиной и Павлу Лукше за их ценные указания и поддержку.

Предисловие

В июне 2010 года участники саммита лидеров Группы двадцати, проходившего в Торонто, приветствовали Стратегию Группы двадцати в области профессиональной подготовки кадров «Квалифицированная рабочая сила — основа интенсивного, устойчивого и сбалансированного экономического роста», разработанную Международной организацией труда (МОТ). При подготовке этой стратегии МОТ тесно сотрудничала с работодателями и трудящимися, консультировалась с другими международными организациями и применяла «Рекомендации в отношении профессиональных навыков, необходимых для повышения производительности, роста занятости и развития экономики», принятые на Международной конференции труда в июне 2008 года. В ноябре 2010 года в Сеуле лидеры стран Группы двадцати обязались оказывать развивающимся странам поддержку в реализации национальных стратегий развития компетенций для обеспечения занятости, разработанных на основе Стратегии Группы двадцати в области профессиональной подготовки кадров.

Проект «Применение Стратегии Группы двадцати в области профессиональной подготовки кадров», который был инициирован в конце 2012 года и реализован в соответствии с российской Стратегией сотрудничества в целях развития, представляет собой ответ на выраженную Российской Федерацией заинтересованность в совместной с МОТ работе, предусматривающей поддержку применения Стратегии Группы двадцати в области профессиональной подготовки кадров к потребностям в развитии компетенций и занятости в ряде стран.

В процессе сотрудничества Российской Федерации и МОТ в применении Стратегии Группы двадцати будет разработана инновационная программа развития компетенций в отдельных странах. Ее цель заключается в координации образования и профессиональной подготовки с потребностями в росте экспорта, экономической диверсификации и создании новых, более совершенных рабочих мест. Предоставляемая помощь повысит качество и значимость профессиональной подготовки, образования и предпринимательства, что, в свою очередь, позволит более эффективно удовлетворять текущие потребности рынка труда, а также готовить рабочую силу и предприятия к новым рыночным и торговым возможностям.

В Стратегии Группы двадцати в области профессиональной подготовки кадров описываются важнейшие базовые элементы, необходимые для установления связи образования и профессиональной подготовки с миром труда, а также соответствия между системой профессиональной подготовки и возможностями рынка труда. Предусмотренные проектом технические меры помимо прочего будут сосредоточены на прогнозировании будущих потребностей в компетенциях и стимулировании секторальных подходов.

В Стратегии Группы двадцати в области профессиональной подготовки кадров также признается, что инновации и техническое перевооружение являются мощным фактором экономического роста: «Так было в прошлом, справедливо это и для сегодняшнего дня, и для будущего. Примечательной чертой современности является скорость распространения инноваций и их широкое применение» (МОТ, 2010 год).

До недавнего времени прогнозирование компетенций и технологический форсайт существовали в качестве отдельных областей в более или менее изолированных средах принятия экспертных решений и формирования политики. В рамках проекта «Применение Стратегии Группы двадцати в области профессиональной подготовки кадров» МОТ и Московская школа управления SKOLKOVO начали разработку «Технологического форсайта компетенций» — нового инструмента прогнозирования потребностей в компетенциях. Этот инструмент представляет собой попытку связать две сферы исследований и планирования с целью внедрения метода прогнозирования компетенций, основанного на технологическом форсайте и передовой международной практике.

Настоящая публикация стала результатом дискуссий экспертов на двухдневном международном семинаре «Применение технологических форсайтов для определения будущих потребностей в компетенциях». Этот семинар проходил в июле 2013 года в России с участием ведущих

экспертов в области прогнозирования компетенций и национального технологического форсайта высокого уровня. Эксперты прибыли из Бразилии, Германии, Индии, Китая, Кореи, России, Румынии, Чешской Республики, Швейцарии и Японии. В ходе семинара были представлены национальные и региональные кейсы по прогнозированию компетенций с использованием технологического форсайта. Участники также обсудили возможную конвергенцию дисциплин и новый, интегрированный подход к технологическому форсайту компетенций. Эти плодотворные дискуссии имели большое значение для дальнейшей разработки метода определения будущих потребностей в компетенциях на основе технологического форсайта.

Указанный метод планируется внедрить в отдельных секторах двух пилотных стран, сделав особый акцент на подготовке политических рекомендаций, применимых к условиям развивающихся стран. Ожидается, что полученные результаты будут иметь большую ценность для правительств, секторальных органов, а также объединений работодателей и трудящихся, поскольку помогут сократить разрыв между спросом на компетенции и предложением, возникающий в процессе технологического перевооружения.

Д-р Павел Лукша,
профессор,
Московская школа управления СКОЛКОВО,
Российская Федерация

Ольга Стриецка-Ильина,
специалист по политике
и системам в области компетенций,
Международная организация труда
Женева

Введение в метод технологического форсайта компетенций

Разработка метода
прогнозирования компетенций
на основе технологического форсайта

«Недостаточно обучать работников только лишь для того, чтобы они могли удовлетворять свои специфические текущие потребности; гораздо важнее обеспечить доступ работников к таким учебным программам, которые способствуют непрерывному развитию профессиональных навыков и ориентированы на перспективные потребности рынка».

Заявление лидеров стран Группы двадцати
на саммите в Питтсбурге

Павел Лукша, Максим Афанасьев

Московская школа управления СКОЛКОВО

Содействие обеспечению устойчивой занятости, экономическому росту и социальному развитию требует особого внимания в контексте сотрудничества Международной организации труда (МОТ) с ее членами. На этих же приоритетах сосредоточена Стратегия Группы двадцати в области профессиональной подготовки кадров. Цель ее разработки заключалась в создании основы для будущего экономического роста, ориентированной на обеспечение занятости¹, путем сокращения разрыва между развитием рынка труда и возможностями систем образования и профессиональной подготовки.

Поскольку формирование политики прогрессивного образования способствует совершенствованию всех трех областей, представляющих интерес для МОТ, приоритетной сферой исследований становится разработка образовательной политики, ориентированной на будущее. В этом контексте прогнозирование потребностей в компетенциях превращается в способ, позволяющий повысить согласованность на рынке труда путем обоснованного вмешательства в образовательную политику: в среднесрочной и долгосрочной перспективе рынок труда получает специалистов, обладающих компетенциями, необходимыми для устранения дефицита кадров.

Проблема определения будущих потребностей в компетенциях становится все более острой в условиях текущей динамики развития глобальной экономики. В беспокойные времена скорость перемен возрастает, мировая конкуренция во многих секторах ужесточается, бывшие лидеры выходят из игры, а новые игроки вступают в нее. Чтобы избежать дезориентации, связанной с темпами экономической глобализации, правительства должны рассчитывать на долгосрочное развитие важнейших секторов национальной экономики. Так, интерес представляют технологически обусловленные отрасли

промышленности, выступающие в качестве центров, где концентрируются научные исследования и разработки, прямые иностранные инвестиции, талантливые кадры и новейшие технологии. Применение технологий повышает производительность труда и экономическую конкурентоспособность, а в перспективе стимулирует рост и положительно воздействует на занятость. Технологии способны отчасти заменять рабочую силу, оказывая влияние на структуру предложения: профессии, требующие высокой квалификации, становятся более востребованными, в то время как профессии, предусматривающие выполнение типовых задач, могут быть полностью вытеснены технологическими решениями.

Технологический контекст

Общепризнанный факт заключается в том, что внедрение новых технологий может оказать положительное влияние на конкурентоспособность экономических агентов. Порой такое влияние носит прямой характер, когда внедрение новой технологии помогает сократить издержки за один час работы. Оно также может оказывать косвенным, связанным с побочными доходами: например, внедрение ИТ в развивающейся стране может привести к повышению конкурентоспособности малых и средних предприятий (МСП)² в результате обоснованного принятия решений благодаря устранению информационной асимметрии. Развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) позволяет МСП извлекать выгоду из возможностей на рынке, который характеризуется все более тесными взаимосвязями и облегчает создание бизнес-возможностей местного и глобального масштаба.

Для технологически обусловленных секторов глубоко характерна максимально высокая скорость изменений, а следовательно,

¹ A Skilled Workforce for Strong, Sustainable and Balanced Growth: A G20 Training Strategy. International Labour Office – Geneva, 2010. ISBN 978-92-2-124278-9

² Growth and Jobs in a Hyperconnected World. The Global Information Technology Report 2013. World Economic Forum and INSEAD. ISBN-13: 978-92-95044-77-7

неопределенность. Пока инвесторы в поисках следующего крупного рынка исследуют глобальные промышленные узлы, национальные правительства пытаются применить соответствующие стратегии воспитания уже нового поколения работников — при помощи систем технического и профессионального образования и подготовки (ТПОП), а также высшего образования (ВО).

Усилия развивающихся стран по созданию экономики знаний с технологическими инновациями приводят к устойчивому экономическому росту лишь в том случае, если правительства полагаются на системы ТПОП и ВО, соответствующие требованиям рынка труда.

Поскольку профессиональные навыки тесно связаны с технологиями (рис. 1), необходимы новые инструменты для оценки будущих потребностей в компетенциях, точно учитывающие специфику технологически обусловленных секторов.

До недавнего времени прогнозирование компетенций существовало в качестве

отдельной сферы в более или менее изолированных условиях принятия экспертных решений и формирования политики, отнюдь не соприкасаясь с технологическим форсайтом как одним из общепризнанных инструментов для разработки эффективной долгосрочной политики развития. Однако динамика меняется, и технологический аспект все чаще присутствует в подходах к прогнозированию компетенций.

Международный семинар «Применение технологических форсайтов для определения будущих потребностей в компетенциях»

С запуском проекта «Форсайт компетенций», который осуществляется под эгидой Стратегии Группы двадцати в области профессиональной подготовки кадров, была предпринята попытка связать две сферы исследований и планирования, внедрив таким образом метод прогнозирования

компетенций, основанный на технологическом форсайте и передовой международной практике.

Одним из ключевых этапов развития проекта стал международный семинар «Применение технологических форсайтов для определения будущих потребностей в компетенциях», проведенный с участием ведущих экспертов в области прогнозирования компетенций и технологического форсайта со всего мира. В ходе семинара был разработан ряд требований к новому методу прогнозирования компетенций на основе технологического форсайта.

В июле 2013 года ведущие международные эксперты и разработчики национальных программ технологического форсайта, прибывшие из Бразилии, Германии, Индии, Китая, России, Румынии, Чешской Республики, Швейцарии, Южной Кореи и Японии, собрались в SKOLKOVO, чтобы обсудить конвергенцию прогнозирования компетенций и технологического форсайта.

В первый день международного семинара под названием «Применение технологических форсайтов для определения будущих потребностей в компетенциях» был проведен всесторонний обзор национальных и международных кейсов по прогнозированию. Специалисты, в частности, обсудили исследования различных методов определения потребностей в компетенциях, а также процесс изменения и зарождения профессий в ключевых секторах в контексте меняющейся технологической среды.

Второй день был посвящен коллективной деятельности: участники совместно разработали основные параметры новой международной методики прогнозирования будущих компетенций с использованием технологического форсайта.

Задача этой сессии заключалась в формулировании требований к международной методологии прогнозирования компетенций на основе технологического форсайта — наряду с выявлением передовой практики, наиболее подходящих методов и решений для выполнения ряда таких требований.

Указанный метод планируется внедрить в отдельных секторах двух пилотных стран, сделав особый акцент на выработке политических рекомендаций, применимых к условиям развивающихся стран. Ожидается, что полученные результаты будут иметь большую ценность для правительств, секторальных органов, а также объединений работодателей и трудящихся, поскольку помогут сократить разрыв между спросом на компетенции и предложением, возникающий в процессе технологического перевооружения.

В главах 1–10 настоящей публикации содержатся отчеты ведущих экспертов в области прогнозирования компетенций и национального технологического форсайта высокого уровня, принимавших участие в семинаре, а в разделе «Подведение итогов и выводы» представлены результаты работы в течение второго дня семинара с описанием метода технологического форсайта компетенций.

Рисунок 1: Цикл воздействия технологий и компетенций



Прогнозирование потребностей в компетенциях и технологический форсайт: точки соответствия и возможности

Бернд Дворжак, Хельмут Цайзер, Антонио Ардилио

Фраунгоферовский институт промышленного проектирования
(Fraunhofer IAO), Штутгарт, Германия

Аннотация

Технологические инновации и способности/компетенции, которые необходимы для их разработки и внедрения, имеют решающее значение в процессе достижения положительных показателей экономического развития. Новые технологии и изменения в организации труда — вот два примера ситуаций, порождающих потребность в новых/развивающихся знаниях и компетенциях. Именно поэтому Федеральное министерство образования и научных исследований Германии (BMBF) поддерживает инициативу по прогнозированию потребностей в компетенциях. Работы и исследования, проводимые в рамках данной инициативы, связаны друг с другом через сеть FreQueNz и направлены на скорейшее определение новых или меняющихся потребностей в компетенциях. Данная работа сопровождается осуществлением программ и процессов, имеющих отношение к программам и процессам технологического форсайта. Ориентируясь на возможность укрепления связей между профессионально-техническим образованием и подготовкой с одной стороны и технологическим развитием с другой, авторы данной статьи рассматривают зоны пересечения и вероятные точки соответствия между прогнозированием потребностей в компетенциях и технологическим форсайтом.

Ключевые слова:

прогнозирование компетенций, технологический форсайт, инициатива по прогнозированию компетенций

1 Принятые BMBF подходы к прогнозированию потребностей в компетенциях

В качестве удачного отправного пункта для рассмотрения зон пересечения и точек соответствия между прогнозированием потребностей в компетенциях и технологическим форсайтом используется модель зрелости отрасли, технологий организации труда, а также инноваций в сфере продукции и услуг¹. Эта модель различается для формирующихся, будущих, новых и зрелых отраслей, а также предусматривает три отдельные стадии, касающиеся новых способов организации рабочего процесса и технологических разработок, а также инноваций в сфере продукции или услуг. К данным стадиям относятся: а) стадия разработки, на которой идеи (или, например, научно-технические достижения) находятся в процессе проработки, б) стадия распространения, на кото-

рой проводится планирование (например, маркетинг инноваций), и с) стадия применения, на которой продукция выводится на рынок.

Все три стадии можно выявить в формирующихся/будущих/новых/зрелых отраслях, хотя в каждом случае — в разном процентном соотношении (см. рисунок ниже). Научно-исследовательские проекты, проводимые в рамках инициативы BMBF по прогнозированию компетенций, направлены на максимально раннее выявление таких новых или измененных компетенций среднего уровня, которые, как совершенно уверены исследователи, будут широко востребованы на стадии применения в течение последующих трех-пяти лет. В рамках инициативы BMBF по прогнозированию сотрудниками со средним уровнем квалификации считаются прежде всего те, кто завершил курс профессиональной подготовки по национально признанной специальности

¹ Cf. Ferrier, F./Trood, C./Whittingham, K. (2003): Going boldly into the future. A VET journey into the national innovation system, Adelaide: NCVET, p. 27. URL: http://www.ncver.edu.au/research/proj/nrgo36_vol1.pdf.

или профессии, а также обученные сотрудники, которые прошли дополнительную профессиональную подготовку для достижения уровня высококвалифицированного рабочего или специалиста. В этом отношении прогнозирование не ориентируется на возможные отрасли будущего или стадии разработки, на которых требуются преимущественно высококвалифицированные специалисты. В идеале такие проекты располагаются в диапазоне между стадиями распространения изменений и применения в формирующихся, новых и зрелых отраслях. Из-за своего краткосрочного горизонта и концентрации на качестве и содержательных требованиях прогнозирование отличается от количественных прогнозов спроса на компетенции, для которых типичный временной горизонт составляет от 10 до 15 лет. С другой стороны, разница между текущими потребностями и прогностическим подходом заключается в том, что последний ориентирован на перспективу, а не на сиюминутную пользу. Прогнозирование относится к гораздо более широкому аспекту, который в идеале должен охватывать как можно больше разработок, ожидаемых применимых в будущем. В сети FreQueNz открыто распространяются результаты проектов, содержащие сведения о перспективах развития и предназначенные для информирования лиц, которые участвуют в разработке политики профессионально-технической подготовки, а также непосредственно для проведения этой подготовки. Таким образом, результаты прогнозирования применяются не только в целях согласования будущих требований к профилям подготовки по специальностям, предполагающим наличие обширных знаний и навыков, — они способны помочь в работе над тем, чтобы внутрифирменные и межфирменные профили компетенций и непрерывная деятельность по повышению квалификации гораздо более точно соответствовали текущим потребностям.

2 Технологический форсайт и прогнозирование потребностей в компетенциях

Постоянная корреляция между технологическим прогрессом и развитием новых компетенций представляет собой контекст, в котором мы начинаем (в настоящий момент) рассматривать способы возможного согласования технологического форсайта и прогнозирования потребностей в компетенциях. Иными словами, термин «технологический форсайт» описывается как «*постоянное наблюдение за технологическими разработками в целях определения на раннем этапе будущих перспективных сфер применения и оценки соответствующего потенциала*»². Технологический форсайт и прогнозирование компетенций осуществляются из отправных точек на региональном, национальном и европейском уровнях. Фирмы также участвуют в технологическом форсайте (во многих случаях это имеет прямое отношение к возможностям внедрения инноваций).

Как и в случае с определением потребностей в компетенциях, технологический форсайт включает в себя краткосрочный и долгосрочный прогноз, который охватывает период в 15 лет и более. В вышеуказанной модели, определяющей зрелость инноваций, этот горизонт наиболее точно соответствует раннему этапу разработки. Более краткосрочный технологический форсайт охватывает период от трех до пяти лет, которые пройдут прежде, чем технологическая инновация достигнет зрелости для выхода на рынок. Если говорить о возможных пересечениях между прогнозированием компетенций и технологическим форсайтом, то временной горизонт более краткосрочного технологического форсайта, по-видимому, в значительной степени пересекается с диапазоном между стадиями распространения и применения, на которых в идеале должно проводиться прогнозирование потребностей в компетенциях. В частности, это может приблизитель-

но соответствовать горизонту проводимого ВМВФ анализа инноваций и технологий (АИТ) — от пяти до семи лет. Это означает, что одна возможная точка соответствия между технологическим форсайтом и прогнозированием потребностей в компетенциях может включать в себя рассмотрение тем, которые в ходе краткосрочного и среднесрочного технологического форсайта были определены как имеющие большое значение для будущего. В рамках инициативы ВМВФ должны рассматриваться темы, которые имеют определенное отношение к широко распространенным изменениям потребностей в компетенциях.

3 Один вариант: «Фраунгоферовский технологический радар»

«Фраунгоферовский технологический радар» (Fraunhofer TechnologyRadar) предлагается компаниям и учреждениям в качестве формы консультационного обслуживания, которое ориентируется — на основании конкретных требований каждой организации — на определение и оценку новых возможностей, технологий и их применения на ранней стадии и, соответственно, помогает в управлении технологиями и сводит к минимуму риски, связанные с разработками. Этот инструмент показывает компаниям/организациям расхождение между их собственным технологическим положением и статус-кво в сфере технологий.

«Фраунгоферовский технологический радар» основан на профиле требований, ориентированных на получателя, и помогает выполнять следующие задачи технологического планирования:

- с технологической точки зрения — форсайт и поиск потенциальных угроз из среды пользователей («Существуют ли технологии, которые можно применить на моем рынке в будущем?»);
- определение потенциальных новых конкурентов, которые предложат те же технологии, но с более широким функциональным профилем («Существу-

ют ли другие конкуренты, которые работают в пределах моей технологической сферы / имеют к ней отношение?»);

- определение альтернативных технологий («Существует ли технология, которая могла бы заменить мою технологию в будущем?»);
- формирование пролонгированных циклов планирования и обеспечение более гибкого реагирования на технологические изменения («Окупаются ли инвестиции в конкретную технологию?»);
- определение «стратегических окон» в целях извлечения выгоды из временных сочетаний, например, в отношении рыночной среды («Могу ли я выйти на новые рынки, объединив свою технологию с другими?»).

Основная особенность методов Fraunhofer IAO заключается в функциональном взгляде на технологии. Фиксируя функции и характеристики технологий в структурированном виде, можно составить индивидуальный профиль, а затем использовать его в качестве основы для определения соответствующих рынков. Таким образом, функция представляет собой связь между информацией о рынке и техническими свойствами (новейших) технологий. Обобщив требования обеих сфер на уровне функций, можно получить область взаимодействия, которая позволяет провести целостную оценку технологии. В функциональном профиле можно успешно выделить характеристики и свойства технологии; на данном уровне обобщения появляется возможность описать технологию независимо от технологической сферы в целом. В этом случае функции представляют требования пользователей и объединяют пригодность и полезность с точки зрения клиента с выполнимостью и эффективностью технической системы. В дополнение к функциям характеристики (в физическом смысле) можно интерпретировать как условия конкретной среды, переводимые в требования.

Еще один ключевой аспект методов IAO состоит в их применимости для конкретных пользователей. В данном контексте компании (отрасль), научно-исследовательские

² The précis description of "technology foresight" is based on Holtmannspötter, D./ Zweck A. (2002): Monitoring of Technology Foresight Activities in Europe. In: Zukünftige Technologien No. 37.

учреждения, а также политика (государство) определяются как целевые группы.

Как отмечалось выше, предприятия проводят технологическую разведку — в частности, в целях определения (технологических) тенденций, возможностей и угроз, а также, при наличии достаточной информации, для получения стратегических конкурентных преимуществ и минимизации рисков. В ходе расширенного конкурентного анализа выявляются (прямые и косвенные) возможности для технологического замещения. Кроме того, могут быть определены варианты дополнения или интеграции технологий.

С другой стороны, при проведении технологической разведки научно-исследовательские учреждения направляют свои усилия главным образом на выявление возможностей для получения средств (государственных или частных) на научные исследования. Они также заинтересованы в поступлении информации о том, кто активно работает в каждой сфере научных исследований, поскольку это дает возможность надлежащим образом согласовать собственные усилия и определить потенциал для сотрудничества.

В конечном счете государству также необходима обширная информационная

основа для технологических разработок (например, в рамках его технологической политики) — она позволяет надлежащим образом распределять средства в соответствии с целью диверсификации финансирования программ и проектов. Это может означать финансирование отдельных технологий и научно-технических областей, отраслей или регионов, а также создание технологических предприятий.

В соответствии с комплексным процессом технологической разведки, процедура «Фраунгоферовский технологический радар» подразделяется на пять шагов, в рамках которых обособленно рассматриваются новейшие технологии, рыночные возможности и тенденции, обусловленные средой. Пять необходимых этапов перечислены ниже.

1. Анализ технологии: определение профиля требований к технологии для конкретной компании.
2. Семантическое исследование технологии: сетевой поиск технологии на основе «видимых» и «скрытых» характеристик, имеющих отношение к семантике, созданной для конкретной компании.

3. Оценка технологии: оценка технологии с точки зрения привлекательности и усилий по реализации.
4. Планирование мер: определение конкретных мер по заимствованию, интеграции или дополнению технологии.
5. Динамический «Технологический радар»: непрерывный поиск и оценка технологии на протяжении установленных периодов времени.

Этап 1: анализ технологии

Проводится в рамках семинаров; цели проекта устанавливаются в самом начале. Начиная с обозначения соответствующих технологических сфер и тематик, тщательно разрабатывается профиль требований к технологии. Этот профиль служит основой для определения информационных потребностей, предоставления информации и ее оценки. На основании определенных «функциональных глаголов» и «атрибутивных прилагательных» и в сочетании с синонимами термина «технология» (например, «действующий принцип», «принцип технического решения») устанавливается алгоритм семантического поиска.

Этап 2: функциональный семантический поиск технологии

Семантический поиск технологии осуществляется в виде трехступенчатого процесса. Во-первых, необходимо найти соответствующие базы данных, доступные для пользователя «Технологического радара». Следующим шагом в рамках работы с указанными базами данных станет определение основы функций к поиску тех документов в базах данных, которые могут содержать информацию о потенциально необходимых технологиях. В итоге на основе этих данных проводится семантический поиск.

Этап 3: оценка технологии

Цель данного этапа заключается в том, чтобы оценить и классифицировать выявлен-

ные технологии и тематики в контексте (и в зависимости от) фокуса интересов пользователя «Технологического радара». Таким образом, технологии и тенденции, основанные на определенных к этому моменту сферах/тематиках технологий, формируются и анализируются в зависимости от аспекта рынка, а также целей проекта. Помимо прочего на данном этапе выполняется оценка рынка, которая включает в себя анализ потенциала технологии. При желании можно провести модерируемые семинары с участием выбранных экспертов; выбор экспертов осуществляется на основе результатов предыдущего этапа. Результатом становится оценка готовности/зрелости приложения для конкретной компании и прогнозируемое дальнейшее развитие соответствующих технологий. С таким результатом пользователь «Технологического радара» может на основании матрицы характеристик технологии выбрать оптимальную технологию для предложенных целей проекта, а также запланировать меры, направленные на технологическую интеграцию и развитие. Данные можно проиллюстрировать в виде системы обнаружения и измерения расстояний (радар).

В рамках проекта «Технологический радар» данные по отраслям, рынкам, формированию клиентуры и т.д. анализируются и формируются в структурированном виде с применением каталога методов. Такой каталог (см. табл. 1) включает в себя общие методы из научной/специальной литературы, методы, которые определены для потребностей «Технологического радара», а также новые подходы — например, анализ потенциала технологии.

Этап 4: планирование действий/мер

Матрица характеристик технологии (с содержащейся в ней информацией) формирует основу для принятия решений в процессе стратегического технологического планирования. На данном этапе она помогает пользователю «Технологического радара» составлять дорожные карты выбранных технологий для конкретного пользователя. Из дорожной карты берутся параметры для соответствующих

Таблица 1: Методологический портфель «Фраунгоферовского технологического радара»

Методы определения профиля требований к технологии	Методы передачи знаний
<ul style="list-style-type: none"> • Поиск тенденций • Сценарные методы • Применение метода кейсов • Функциональный анализ • Кросс-факторный анализ • Анализ влияния технологии • Анализ цепочки создания стоимости • Анализ основной компетенции • Опрос лидеров пользования • Исследование рынка • Контрольный список сильных и слабых сторон 	<ul style="list-style-type: none"> • Определение экспертов • Анализ потенциала технологии • Анализ рыночного потенциала • Методы творческой деятельности • Технологическая дорожная карта • Исследования по дельфийскому методу • Опросы экспертов • Методы модерации

установленных технологий. Также имеется возможность использовать «Технологический радар» в качестве повторяющейся процедуры — например, в ежегодных циклах. Такая «динамизация» учитывается на следующем (пятом) этапе. В частности, она рекомендуется компаниям, которые работают в высокодинамичных технологических сферах (и, соответственно, сталкиваются с ними). При помощи данного метода такие компании могут находить новую и значимую информацию о динамичных сферах, обеспечивая постоянное соответствие профилю требований к технологиям для конкретной компании.

Этап 5: динамический «Технологический радар»

Подход, применяемый в «динамическом» «Технологическом радаре», немного отлича-

ется от подхода «первоначального» «Технологического радара», поскольку для запуска динамического «Технологического радара» необходимо провести определенную предварительную работу. С другой стороны, если позднее «Технологический радар» запускается повторно, этап анализа технологии можно пропустить, поскольку первоначально полученные результаты (профиль требований к технологии, профиль функций и характеристик) сохраняют свою актуальность. Таким образом, непрерывное определение соответствующей информации (относительно сфер технологии) может проводиться с экономией времени и ресурсов.

Результаты «Фраунгоферовского технологического радара» (профили для конкретных технологий, оценки технологий, дорожные карты технологий) сами по себе могут

служить отправной точкой для индукции и прогнозирования будущих потребностей в компетенциях применительно к соответствующим технологиям.

4 Начальный критический анализ

Теперь, когда первоначальные проекты завершены, и с учетом того, что исследования, которые оказались достаточно смелыми, чтобы заглянуть в будущее, отличаются неопределенностью, мы хотели бы критически оценить проектную работу, проводившуюся по темам «Веб 2.0», «Интернет вещей» (три проекта) и «Государственно-частное здравоохранение». Вышеупомянутая модель зрелости, которая подходит для точного определения темы, в данном контексте служит полезным инструментом критического анализа. Сфера «государственно-частного здравоохранения» представляется очень широкой темой, и разработанные по ней сценарии могут располагаться на различных уровнях модели зрелости, хотя по большей части они реализуются в среднесрочной и долгосрочной перспективе. В бизнесе тема «Веб 2.0» актуальна на самых разных уровнях компетенций. Применимость «Веб 2.0» была признана на более высоких уровнях компетенций, и теперь эта тема получает все большее распространение на средних уровнях. В настоящее время она определенно достигла стадии применения. Несколько иная ситуация складывается в отношении «Интернета вещей» и ключевых сфер логистики, промышленного производства и «умного дома». В то время как подсферы логистики и промышленного производства до сих пор в значительной мере находятся на стадии разработки, «умный дом», напротив, достиг «целевой области» идеального прогнозирования, находящейся на полпути между стадиями распространения и применения.

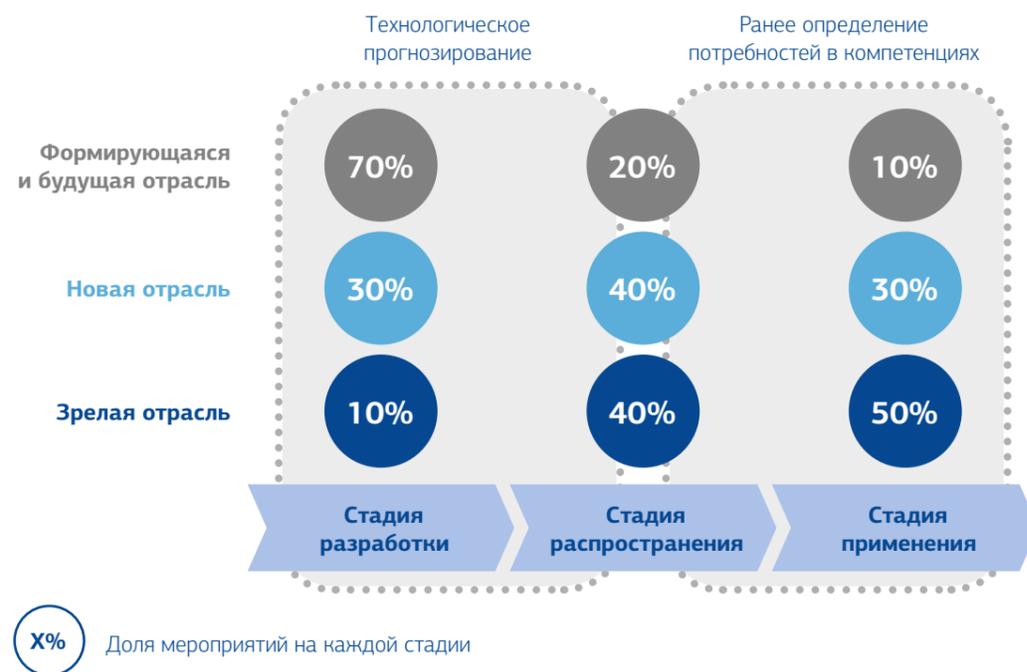
Это особенно очевидно с учетом успешного взаимодействия между технологическим форсайтом и прогнозированием потребностей в компетенциях в рамках данного проекта. В целом будущее покажет, в каком направлении может развиваться «Интернет вещей» и будет ли деятельность на среднем уровне компетенций становиться более или менее трудной.³

5 Потенциал прогнозирования потребностей в компетенциях

Исследование «Интернет вещей» в сфере логистики, в частности, подтверждает, что в зависимости от направлений развития и видов применения новые технологии могут оказывать компенсирующее влияние — в частности, на необходимые компетенции среднего уровня. Прогнозирование потребностей в компетенциях помогает обеспечить более полный учет взаимодействий между различными видами применения технологий и потребностями в компетенциях в сравнительно ранний период времени.

Одно особенно важное преимущество объединения прогнозирования потребностей в компетенциях и технологического форсайта связано с потенциально широким слиянием новой технологии и потребности в (новых или измененных) компетенциях среднего уровня, которую она нередко вызывает. Слишком малое число таких компетенций может оказаться серьезным препятствием для внедрения технических инноваций⁴. Если прогнозирование компетенций связано с процессом краткосрочного и среднесрочного технологического форсайта, оно может быть сосредоточено на темах, которые, как считается, обладают значительным потенциалом для будущего — задолго до порога слияния (такого рода исследования помогают сократить количество препятствий для вышеупомянутого слияния и внедрения технологий).

Рисунок 1: Стадии зрелости отраслей и внедрения



³ Все итоговые отчеты и выводы исследований по темам «Веб 2.0» и «Интернет вещей» представлены на сайте www.frequenz.net > Projektergebnisse.

⁴ Cf. Thielemann, A. et al. (2009): Barriers to the establishment of new key technologies. Innovationsreport, TAB Working report No. 133. URL: <http://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/berichte/TAB-Arbeitsbericht-ab133.pdf>.

Анализ потребностей в компетенциях для проекта «Промышленность 4.0» на основе дорожных карт для интеллектуальных систем

Эрнст А. Хартманн, Марк Бовеншulte

Институт инноваций и технологий, Берлин

Аннотация

Предполагается, что вскоре произойдет четвертая промышленная революция, основой которой станут распределенные интеллектуальные системы, интегрированные в «Интернет вещей». Для анализа потребностей в компетенциях разработана методология, состоящая из нижеперечисленных шагов. Во-первых, на основе документов, предоставленных Европейской технологической платформой по интеграции интеллектуальных систем (EPoSS) и Международной электротехнической комиссией (IEC), проводится анализ дорожных карт для интеллектуальных систем. В этих дорожных картах можно найти информацию о первых общих требованиях к компетенциям, применяемых в качестве гипотез для дальнейшего анализа.

Следующие шаги заключаются в использовании организационных сценариев и матриц технологий/секторов в качестве инструментов для количественного и качественного анализа потребностей в компетенциях. Некоторые из этих шагов уже выполнены в рамках проекта «Промышленность 4.0», в то время как другие планируется выполнить при условии получения примеров из других контекстов.

В целом методология заключается в подходе, охватывающем (технологический) форсайт, анализ потребностей в компетенциях и развитие образовательных структур, — и все это в контексте управления программами НИОКР.

Ключевые слова:

**анализ потребностей в компетенциях, «Промышленность 4.0»,
дорожные карты для интеллектуальных систем**

1 Введение

В этом документе представлена методология прогнозирования потребностей в компетенциях на основе технологических дорожных карт. Данная методология концептуально применяется в Германии к инновационной области под названием «Промышленность 4.0»¹.

Методология, предлагаемая для обсуждения, полностью еще не применялась на практике в «Промышленности 4.0» или какой-либо другой области, так что в этом отношении она пока представляет собой предложение с описанием того, каким образом можно в целом реализовать концепцию прогнозирования потребностей в компетенциях на основе технологических дорожных карт и как, в частности, она может использо-

ваться в «Промышленности 4.0». Тем не менее почти каждый элемент методологии уже применялся в различных контекстах, и для этих шагов будут представлены практические примеры.

В следующем разделе содержится некоторая контекстная информация о соответствующих аспектах инновационных систем в Европе и в Германии, а затем приводятся общие сведения, касающиеся области концептуального применения («Промышленность 4.0»). С позиции описания общей картины форсайт, анализ потребностей в компетенциях, реализация образовательных структур, предложений и программ могут относиться к этапам разработки новейших технологий (все они рассматриваются в разделе 5). В разделе 6 содержится информация, составляющая суть настояще-

¹ Promotorengruppe Kommunikation der Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft (ed.) (2013): Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0, online: http://www.bmbf.de/pubRD/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf

го документа, то есть описание всех шагов методологии, каждый из которых (за исключением одного) иллюстрируется примерами практического применения.

2 Европейский и германский контекст

Говоря о форсайте, анализе потребностей в компетенциях и реализации образовательных структур в контексте государственной

политики НИОКР, целесообразно рассмотреть некоторые аспекты инновационных систем Европы и Германии — это позволит придать убедительности предлагаемой линии аргументации.

Европейские технологические платформы (ЕТП) играют решающую роль в европейской политике научных исследований, опытно-конструкторских разработок и инноваций². Заинтересованным сторонам, лидирующим в отрасли, ЕТП обеспечивают

основу для определения приоритетов научных исследований и планов действий в отношении целого ряда технологических сфер, актуальных для европейской политики НИОКР. Одни европейские технологические платформы представляют собой свободные сообщества, участники которых встречаются на ежегодных собраниях, а другие создают правовые структуры с членскими взносами. В настоящее время в различных инновационных областях — от энергетики и ИКТ до производственных технологий и транспорта — существует почти 40 ЕТП. ЕТП формируют стратегические планы исследований (СПИ), которые могут содержать технологические дорожные карты или по крайней мере материалы, на основе которых можно (вос-)создать технологические дорожные карты. Для целей настоящего документа наиболее важным СПИ³ представляется план, опубликованный EPoSS, Европейской технологической платформой по интеграции интеллектуальных систем⁴, которая играет ключевую роль в проекте «Промышленность 4.0».

В рамках инновационной системы Германии важную роль играют программы совместно финансируемых НИОКР. Обычно они софинансируются государственными и частными организациями и охватывают широкий спектр областей, целевых групп и задач. Существуют программы для конкретных технологий и областей, ориентированные, например, на производственные технологии, электронику или медико-биологические науки. Другие программы предусмотрены для малых и средних предприятий независимо от сектора или области. Руководят такими программами учреждения по управлению программами (нем. Projektträger) от имени министерств и других государственных органов.

В рамках обсуждаемого контекста эти программы и учреждения имеют значение (по меньшей мере) по двум причинам.

- Учреждения по управлению программами играют роль в составлении до-

рожных карт (или аналогичных прогнозов) в отношении программ и областей НИОКР, которыми они руководят. При осуществлении этого процесса принимаются во внимание и другие дорожные карты соответствующих ЕТП.

- В некоторых случаях программы предусматривают меры по разработке и внедрению образовательных структур. Это может касаться программ, прямо направленных на решение образовательных вопросов. Однако больший интерес, по-видимому, представляют ситуации, когда это происходит в рамках программ, ориентированных на технологии или секторы и включающих в себя меры по разработке и реализации образовательных элементов, актуальных для соответствующих технологий или секторов⁵.

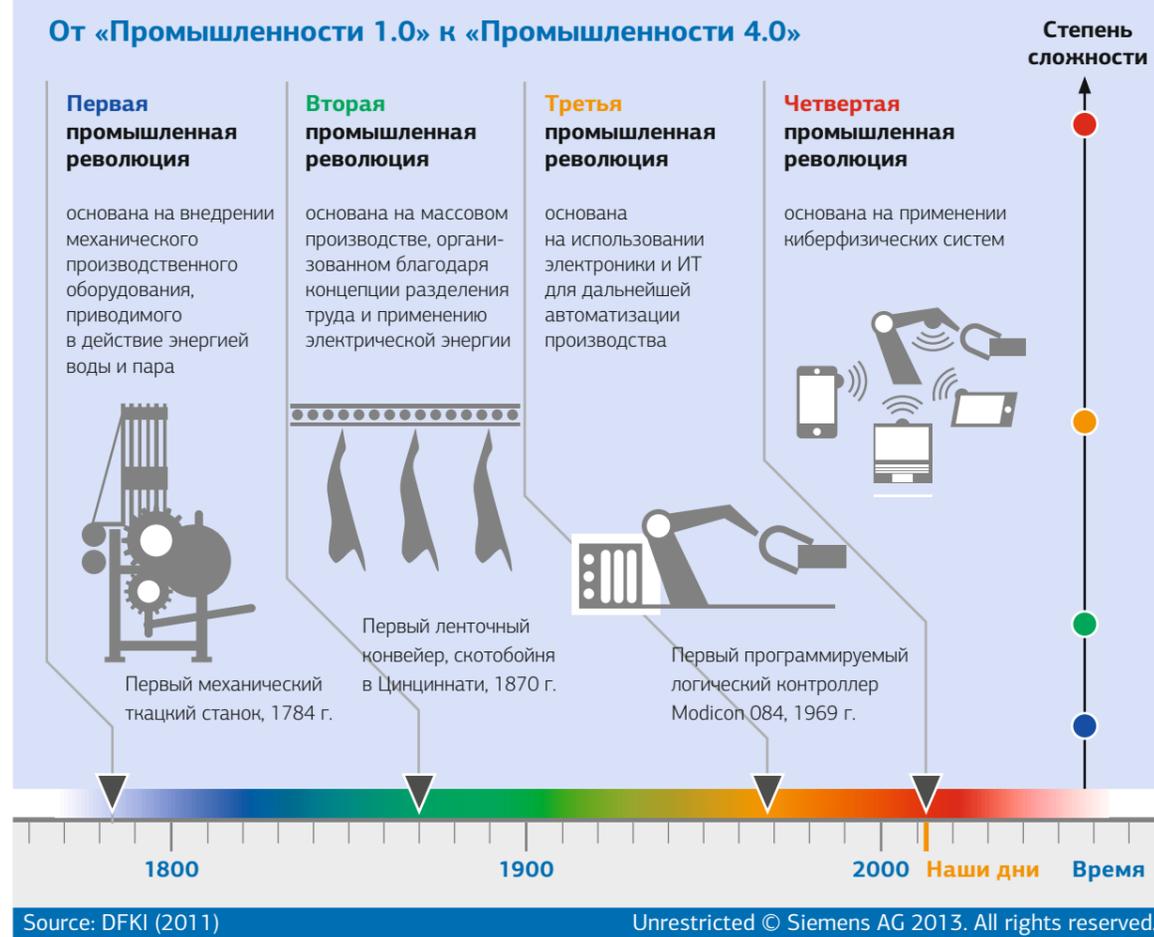
3 Четвертая промышленная революция

Недавно Forschungsunion Wirtschaft — Wissenschaft, консультативный орган, имеющий отношение к стратегии высоких технологий федерального правительства Германии, предложил рассматривать «Промышленность 4.0» в качестве важнейшей области для будущих научных исследований, опытно-конструкторских разработок и инноваций в Германии.

Проект будущего «Промышленность 4.0» основан на подходе к истории промышленности, предполагающем четыре промышленные революции.

Первая из революций была основана на внедрении энергии воды и пара. Вторая была ориентирована на электрическую энергию и промышленные формы организации с акцентом на разделении труда. В известной мере эти две ранние революции принципиально зависели от инновационной формы энергоснабжения.

Рисунок 1: Четвертая промышленная революция (DFKI/SIEMENS)



² <http://cordis.europa.eu/technology-platforms/>

³ Планируется к публикации пакет документов 6.4 IRISS «Стратегический план исследований по интеграции интеллектуальных систем».

⁴ <http://www.smart-systems-integration.org/public>

⁵ Пример приводится в разделе 6.7.2.

Третья и четвертая революции, напротив, связаны главным образом с информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ). В этом контексте третья промышленная революция предусматривала применение ИКТ для автоматизированного контроля над производственным оборудованием. Предстоящая четвертая промышленная революция выводит это на качественно новый уровень, для которого характерно применение киберфизических систем (КФС).

КФС представляют собой распределенные интеллектуальные системы — микросистемы или МЭМС (микроэлектромеханические системы), — включающие электронные, механические и, возможно, оптические или флюидные компоненты. Обычно они также обладают функциями распознавания, обработки информации и (довольно часто)

срабатывания и подключаются к коммуникационным сетям; это, в частности, объясняет, каким образом КФС относятся к парадигме «Интернета вещей». Они способны выполнять процессы восприятия и познания, а также действия, которые, как говорят, становятся все ближе к действиям человека. «Интеллектуальные» возможности КФС обычно проявляются в процессе — более или менее гибкого — взаимодействия распределенных систем. В этом отношении КФС также связаны с концепциями всепроникающей компьютеризации и окружающего разума. Существуют широкие потенциальные сферы применения КФС, включая повседневную жизнь, жилищное строительство, транспорт, логистику и здравоохранение.

«Промышленность 4.0» связана с применением КФС в промышленном производстве.

Помимо самих КФС для успешной реализации проекта «Промышленность 4.0» во внимание также должны приниматься аспекты взаимодействия человека и машины (или даже в конечном счете сотрудничества человека и машины) — как новые формы промышленной организации и до определенной степени социально-экономические феномены.

4 Этапы разработки новейших технологий

С учетом объема настоящего документа необходимо рассмотреть три функции или процесса:

- общие процессы форсайта, касающиеся будущих разработок, — в аспектах, более узко ориентированных на технологические разработки либо охватывающих технологии в более широком социально-экономическом плане;

- прогнозирование потребностей в компетенциях;
- разработка и реализация структур, предложений и программ образования и профессиональной подготовки.

По времени эти три процесса соответствуют этапам разработки новейших технологий: от начального технологического триггера через выход на рынок до насыщения рынка, как показано на рис. 2.

5 Методологическая основа прогнозирования потребностей в компетенциях

5.1 Обзор

В настоящем документе рассматривается методологическая основа для анализа потребностей в компетенциях на основе технологических дорожных карт. На рис. 3 представлен обзор отдельных шагов. Все эти

Рисунок 2: Этапы разработки новейших технологий

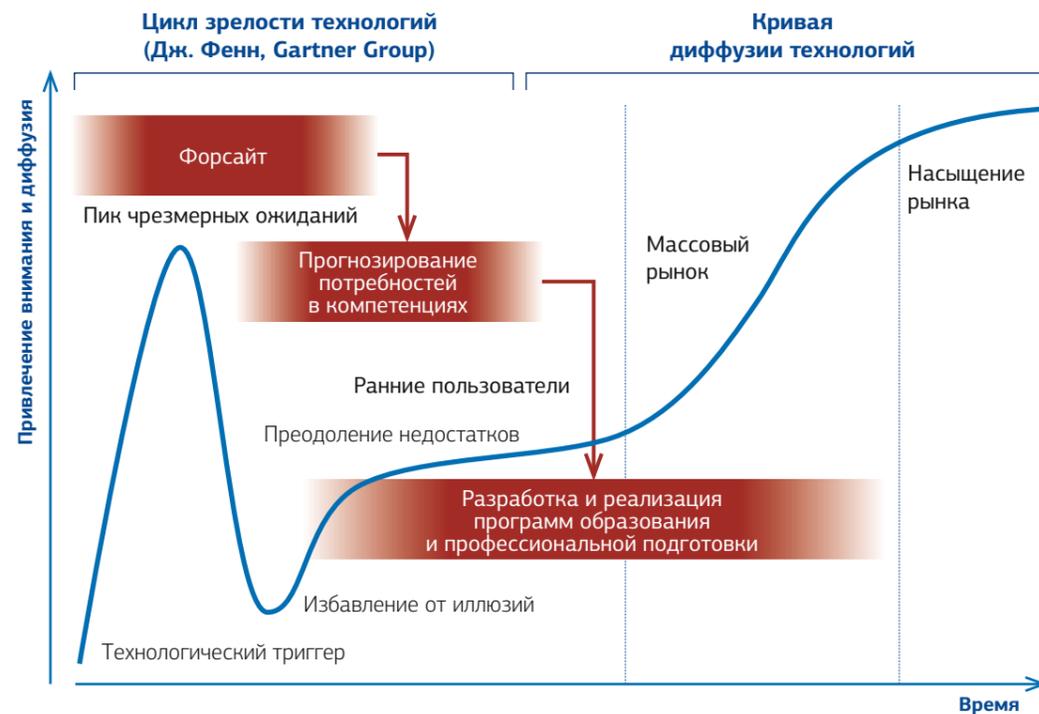
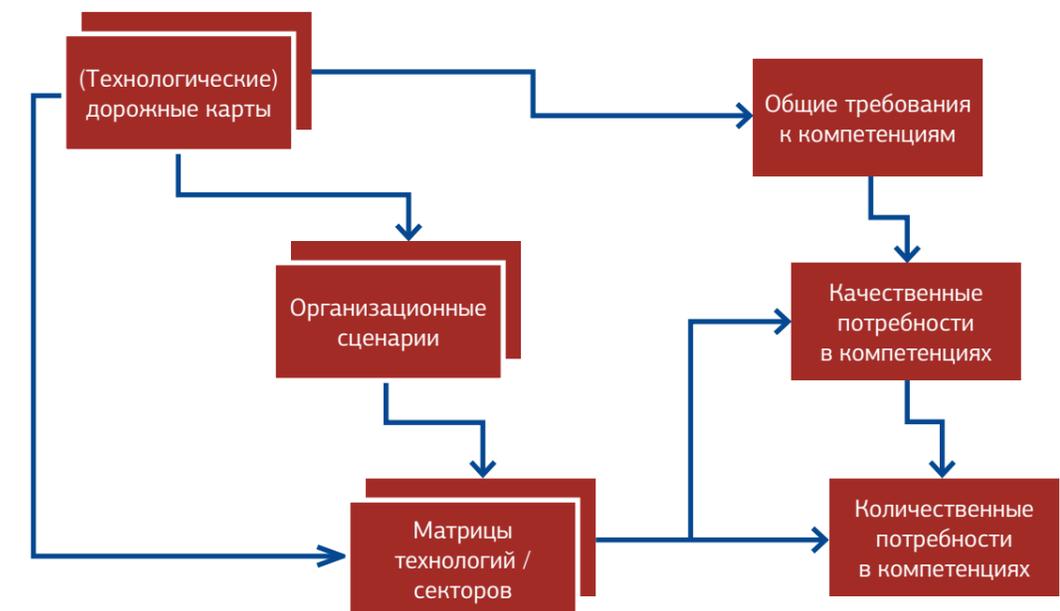


Рисунок 3: Методологическая основа прогнозирования потребностей в компетенциях



шаги будут описаны и проиллюстрированы в следующих разделах.

5.2 Определение и применение технологических дорожных карт

5.2.1 Введение

Обычно существует множество различных источников для технологических дорожных

карт, а также целый ряд методов их разработки и описания. Далее будут представлены некоторые примеры методов и источников, касающихся «Промышленности 4.0».

5.2.2 Метод визуальных дорожных карт

Для получения всеобъемлющего представления о будущих изменениях и потреб-

ностях требуется метод, позволяющий вычислить даже сложную взаимозависимость технологического и общественного развития/прогресса (коэволюцию) — четким и хорошо структурированным способом. Вместе с тем этот метод должен быть достаточно надежным и эффективным, чтобы обеспечить достоверные результаты. На основании этих предварительных условий был разработан метод визуальных дорожных карт, успешно применявшийся в самых разных проектах⁶.

Метод визуальных дорожных карт особенно хорошо подходит для определения перспектив и этапов на пути от существующего положения дел к будущему. Данный подход позволяет выявить возможные будущие варианты в «открытых» сценариях, а также наметить будущие пути в «нормативных» сценариях (миссии). Таким образом, метод визуальных дорожных карт представляет собой идеальный инструмент, который можно использовать в процессе составления дорожных карт и предвари-

Рисунок 4: Визуальная дорожная карта для всепроникающей компьютеризации (Gabriel, Bovenschulte, Hartmann et al., 2006)

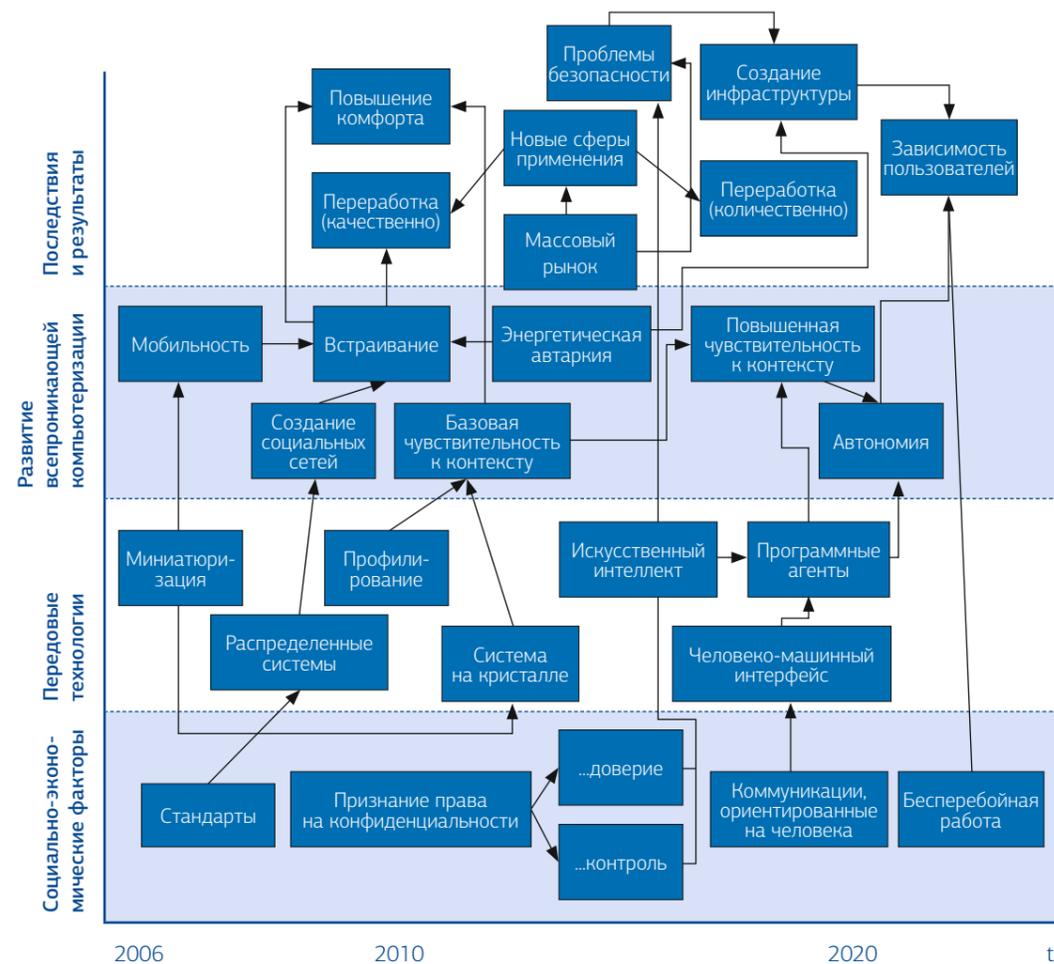
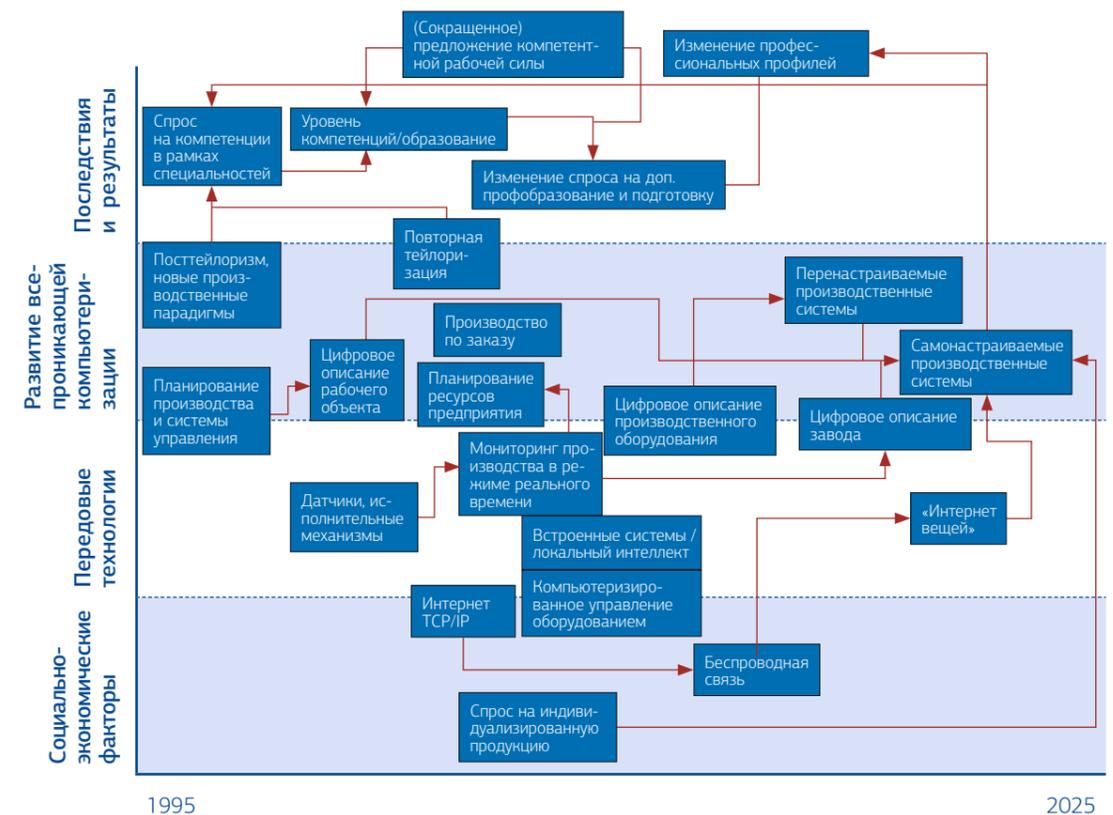
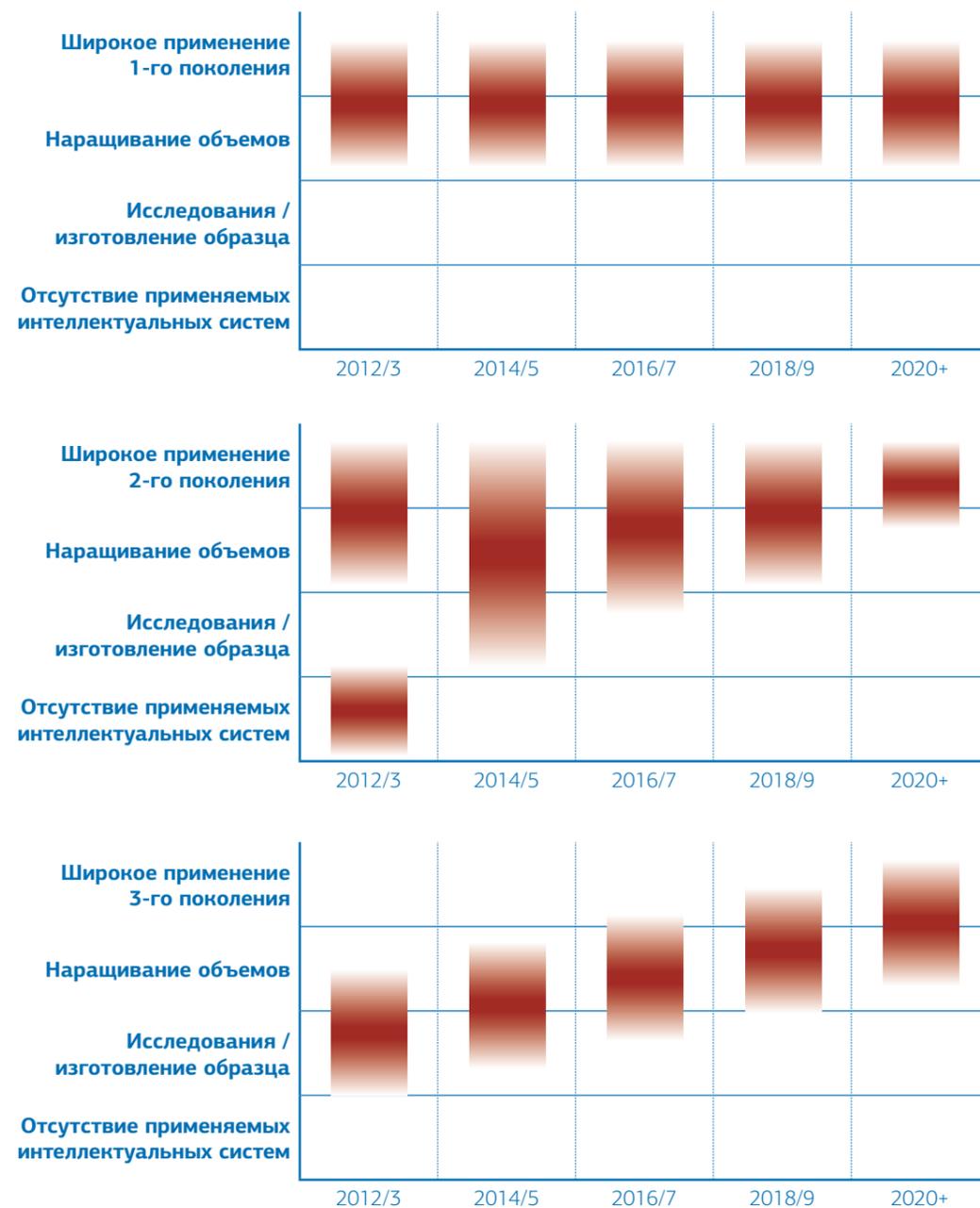


Рисунок 5: Визуальная дорожная карта для производственных технологий (Hartmann, 2009)



6 Kind, S., Hartmann, E.A., Bovenschulte, M. (2011): Die Visual Roadmapping Methode für die Trendanalyse, das Roadmapping und die Visualisierung von Expertenwissen. iit perspektive 4, Berlin/Germany

Рисунок 6: Интеллектуальные системы для робототехники/промышленной автоматизации: перспективы (пакет документов 6.4 IRISS)



тельной оценки тенденций, что облегчает определение ключевых факторов в будущих разработках, оценку стратегического потенциала и подготовку заключения о потребностях и необходимых действиях.

Применение данного метода позволяет проанализировать сложную взаимосвязь рассматриваемой темы и значимых факторов, касающихся будущих разработок. С этой целью в визуальной дорожной карте представлены четыре соответствующих параметра:

- социально-экономические факторы (правовые, экономические, социальные условия);
- передовые технологии (научно-технический прогресс);
- разработка самой темы (основные аспекты и этапы);
- последствия и результаты (экономические и социальные последствия, а также новые продукты и услуги).

Процедура составления дорожной карты может выполняться одним экспертом или группой экспертов, насчитывающей до 10 человек. Вначале составляется пустая матрица (четыре указанных параметра против временной шкалы приблизительно в 10 лет от сегодняшнего дня), затем экспертов просят обсудить тему и выявить отдельные аспекты/ключевые вопросы будущего развития применительно к четырем параметрам. Эти аспекты и вопросы записываются на «карточках событий» и размещаются на матрице. Шаг за шагом матрица заполняется дополнительными карточками; при этом существующие карточки могут быть перегруппированы или разделены (например, когда какой-либо аспект необходимо разделить на два отдельных подаспекта) и т.д. В конце сессии набор карточек оформляется окончательно, а значимые связи и зависимости — особенно между различными параметрами — обозначаются линиями и стрелками.

Описанная процедура позволяет выявить и четко структурировать неявные знания экспертов путем соотнесения различных параметров. Чтобы повысить информативную ценность получившейся дорожной карты, при использовании матрицы с соответствующими «карточками событий» необходимо однозначно классифицировать установленные аспекты/вопросы (точка во времени, параметр). На рис. 4 представлен пример визуальной дорожной карты, касающейся всепроникающей компьютеризации⁷, предшественницы киберфизических систем.

На рис. 5 представлена визуальная дорожная карта для производственных технологий во временном промежутке с 1995 по 2025 годы⁸. Здесь общие разработки в области всепроникающей компьютеризации (см. рис. 4) рассматриваются в отношении промышленного производства как сферы применения. Кроме того, принимаются во внимание разработки, характерные для данной области.

5.2.3 Дорожные карты европейских технологических платформ и Международной электротехнической комиссии

Визуальные дорожные карты, описанные в предыдущем разделе, особенно полезны в том случае, когда необходимо получить общее представление об области. Для изучения конкретных аспектов могут потребоваться другие форматы и источники. Как указывалось выше, применительно к проекту «Промышленность 4.0» особенно полезным представляется стратегический план исследований (СПИ) EPOSS, Европейской технологической платформы по интеграции интеллектуальных систем. Данный СПИ, разработанный в рамках проекта IRISS⁹, распространяется на широкий спектр областей применения. Для целей настоящего документа особое значение имеет

⁷ Gabriel, P., Bovenschulte, M., Hartmann, E.A. et al. (2006): Pervasive Computing – Trends and Implications. Study of VDI/VDE-IT in cooperation with FhG-SIT and Sun Microsystems on behalf of the Federal Office for Information Security, SecuMedia Verlags-GmbH, Ingelheim/Germany

⁸ Hartmann, E.A.: Internet der Dinge-Technologien im Anwendungsfeld „Produktion – Fertigungsplanung“; in: Botthof, A. and Bovenschulte, M. (Hrsg.) (2009): Das „Internet der Dinge“: Die Informatisierung des Alltags und der Lebenswelt. Hans-Böckler-Stiftung, AP 176, Düsseldorf/Germany

⁹ <http://www.iriss-csa.eu>

раздел о промышленном производстве, охватывающий следующие подобласти:

- производственное оборудование;
- управление процессом;
- робототехника и промышленная автоматика;
- разработка прототипов оборудования;
- тестирование и проверка.

Все эти области описываются в соответствии с общей структурой «поколений» интеллектуальных систем. Проще говоря, первое поколение относится к передовым технологиям автоматического управления для автоматизированного производства, которые используются в наши дни. Технологии вто-

рого поколения будут, например, включать в себя больше расширенных возможностей машинного обучения. И наконец, третье поколение будет характеризоваться наличием функций, близких к человеческому восприятию, познанию и поведению.

В пяти вышеописанных подобластях прогнозируется различная динамика развития. Применительно к интеллектуальным системам третьего поколения наиболее динамичной считается подобласть «Робототехника и промышленная автоматика» (рис. 6).

Некоторые дополнительные аспекты, касающиеся применения интеллектуальных систем в области робототехники/про-

мышленной автоматике, можно найти в СПИ, предоставленном EUROP, ЕТП для робототехники¹⁰. В него включены будущие сценарии для нескольких подобластей. Особый интерес представляют «Сотрудничество роботов и окружающего разума» и «Планирование». В этой связи к специальным характеристикам будущих роботизированных технологий относятся:

- распределенное управление;
- информационное взаимодействие агентов;
- применение роевых теорий/роевого интеллекта;
- автоматизация, основанная на компетенциях/обучении;
- автономное планирование для задач высокой размерности;
- интерактивное обучение у партнеров-людей.

Некоторые другие разработки рассматриваются в недавнем исследовании, проведенном VDI/VDE-IT от имени Международной электротехнической комиссии (IEC)¹¹. «Технологический радар», созданный в рамках данного исследования, позволяет предсказать, например, следующие разработки в области интеллектуальных систем:

- искусственные органы;
- неорганические/органические гибридные продукты из различных материалов;
- системы управления, основанные на познании;
- мышечное взаимодействие;
- нейронное взаимодействие;
- биоинженерия;
- биоэлектроника.

Такой предельно краткий обзор технологических дорожных карт может дать примерное представление о том, как выглядят эти различные источники и форматы и какого рода информацию они позволяют получить. Первый сравнительный анализ различных источников обеспечивает высокую степень

согласованности. Таким образом, предварительные результаты свидетельствуют о прочной и надежной перспективе развития центральных базовых элементов «Промышленности 4.0». Далее рассматривается, каким образом эту информацию можно использовать в качестве основного материала для прогнозирования потребностей в компетенциях.

5.3 Общие требования к компетенциям

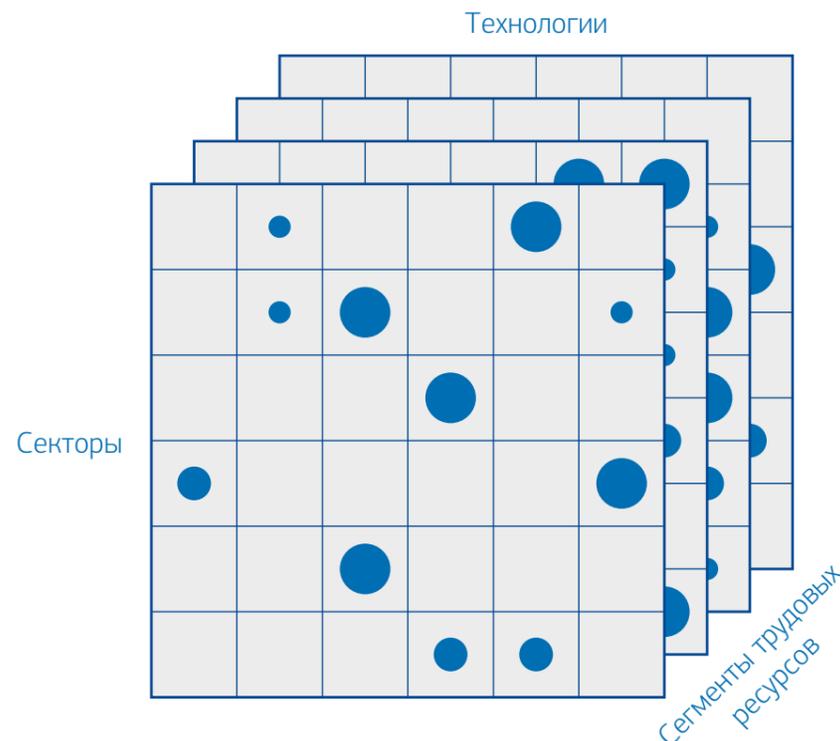
Интегративное рассмотрение технологических дорожных карт позволяет определить некоторые общие требования к компетенциям. Одно из таких требований касается конвергенции между механическими/электронными/программными компонентами или системами, которая будет происходить на всех уровнях шкалы (макро-/мезо-/микро-). Представляется, что основной областью этих разработок станет робототехника с такими ключевыми аспектами, как взаимодействие роботов и «мягкая автоматизация» (например, внутренняя безопасность, которая обеспечивается при помощи мягких и гибких исполнительных механизмов роботизированных систем). Кроме того, бионика, вероятно, будет играть более заметную роль в развитии будущих роботизированных систем с восприятием, познанием и поведением, сходными с человеческими.

Если говорить о гибком разделении работы между человеком и роботом в контексте сотрудничества человека и машины, то более высокую значимость приобретут компетенции, связанные с безопасностью. В отсутствие четко регламентированных процессов требования безопасности должны быть частью самого рабочего процесса, а каждая ситуация должна пересматриваться с учетом аспектов безопасности.

5.4 Качественные потребности в компетенциях

Применительно к указанным общим требованиям к компетенциям можно выдвинуть

Рисунок 7: Матрица технологий/секторов



⁹ <http://www.iriss-csa.eu>

¹⁰ http://www.robotics-platform.eu/cms/upload/SRA/2010-06_SRA_A3_low.pdf

¹¹ Исследование IEC: оценка дорожных карт, исследование технологических тенденций и планы исследований. Итоговый отчет; еще не опубликован.

некоторые начальные гипотезы, касающиеся качественных потребностей в компетенциях.

В контексте Германии профессией, имеющей потенциал для развития, может стать специалист по промышленным ИКТ, обладающий объединенными познаниями в электронике и ИКТ (аппаратное/программное обеспечение). Открытыми, по-видимому, останутся вопросы о соотношении между этой новой специальностью и уже существующей деятельностью специалиста по мехатронике. Кроме того, может возникнуть вопрос о том, будет ли это исходная специальность либо квалификация, получаемая в рамках дополнительного профессионального образования и подготовки,— например, перспектива повышения квалификации для специалиста по мехатронике.

В рамках высшего образования будущей специализацией (например, по программе магистратуры) может стать нечто похожее на «Промышленные когнитивные науки» с изучением в качестве основных областей распределенных сетей датчиков/исполнительных механизмов, робототехники, восприятия (к примеру, стереоскопического проецирования) и познания (например, планирования действий, взаимодействия, речевого интеллекта).

Аналогичным образом программа под названием «Бионика автоматизации» также может охватывать робототехнику с акцентом на исполнительных механизмах (например, искусственных мышцах, конечностях и органах) и аспектах восприятия/познания, но, скорее, с точки зрения биологии — для оказания содействия «органическому» сотрудничеству между людьми и машинами.

5.5 Организационные сценарии

В качестве необходимой основы для анализа потребностей в компетенциях используются организационные сценарии. Различные парадигмы промышленной организации будут определять очень разные потребности в компетенциях. Это можно проиллюстрировать при помощи представленных

ниже фрагментов из организационных сценариев. Данные тексты взяты из исследования, проведенного Институтом инноваций и технологий для Объединения немецких профсоюзов (DGB)¹². Помимо фактических материалов исследование содержит элемент художественного описания ситуации — вымышленный диалог, происходящий примерно в 2020 году между представителями профсоюза, которые делятся опытом работы на своих «интеллектуальных заводах» различного типа. Первый из них рассказал бы такую историю:

«Порядок работы на нашем заводе я объясню на примере наладчиков машин. У каждого из них теперь есть «умные» очки. Если нужно что-то где-то сделать, наладчики получают сообщение, которое отображается в их очках, например: «Идите в блок 13, фрезерный станок». Когда они приходят туда, все нужные им инструменты уже доставлены на автоматических тележках. Им больше не нужно слишком много думать. Инструменты, которые понадобятся им дальше, высвечиваются на их очках. Если им потребуется больше информации, она также отобразится в очках. В некотором смысле эти сотрудники теперь сами находятся под дистанционным управлением своих умных очков».

Его коллега из другой компании ответит:

«А у нас нет специальных наладчиков машин. Все члены нашей производственной бригады способны выполнить наладочные работы и некоторые виды технического обслуживания. Поскольку все со всем соединено, мы можем просто наблюдать на своих информационных терминалах, что происходит на производстве. Даже лучше — что будет происходить. Например, мы увидим, находятся необходимые запчасти в пути или уже доставлены на объекты нашей компании. Таким образом мы прекрасно организуем и координируем свою работу».

Благодаря этим примерам становится очевидно, что даже очень похожие или идентичные технологии могут внедряться

в очень разных организационных условиях, что определяет различие потребностей в компетенциях.

5.6 Матрицы технологий/секторов

И наконец, в рамках анализа потребностей в компетенциях необходимо учитывать разные последствия применения одних и тех же технологий в разных секторах. В первую очередь это может касаться различных организационных парадигм (как было показано в предыдущем разделе), которые более или менее часто встречаются в разных секторах. Кроме того, технологии приведут к различиям потребностей в компетенциях между секторами, производящими эти технологии, и секторами, которые пользуются ими; при этом некоторые секторы могут одновременно выступать в качестве производителей и пользователей. Внутри секторов потребности в компетенциях могут — и, скорее всего, будут — различаться в зависимости от сегмента трудовых ресурсов (например, НИОКР и производство, персонал с профессионально-технической подготовкой и академическим образованием и т.д.). Насколько нам известно, систематический анализ технологий/секторов применительно к потребностям в компетенциях еще не проводился. Таким образом, данный элемент методики в настоящее время представляет собой всего лишь предложение.

6 Реализация в рамках программ НИОКР

6.1 Введение

Результаты анализа потребностей в компетенциях могут применяться в различных контекстах, определяемых разными пользователями. В Германии типичным контекстом использования может быть профессионально-техническое образование. Социальные партнеры могут взять результаты такого анализа (и они действительно иногда это делают) и попросить Федеральный институт профессионально-технического образования и подготовки (BIBB) облегчить процесс, приводящий к измене-

нию существующих или к созданию новых специальностей.

Другим контекстом могут стать финансируемые государством программы — либо направленные на решение образовательных вопросов, либо охватывающие (технологические) инновации. Нижеприведенный пример взят из контекста таких программ.

6.2 Профессиональная подготовка и квалификация для систем помощи пожилым людям

Германия входит в число стран, в наибольшей степени пострадавших от демографических изменений, а потому ведет поиск решений, которые помогли бы преодолеть последствия этой серьезной проблемы. Наряду с «классическими» вопросами, касающимися образования, социальной и пенсионной систем, развития трудовых ресурсов, охраны детства и т.д., один из вариантов заключается в применении потенциала высоких технологий для оказания содействия обществу с большей продолжительностью жизни. Такой технологически ориентированный проект, привлечший внимание европейских и международных специалистов, в настоящее время известен как «Дружественная среда обитания» (AAL). Он включает в себя передовые компьютерные технологии, программные разработки, дизайн интерфейса и методы робототехники для оказания помощи пожилым людям, ведущим независимую, самостоятельную жизнь. В определенной степени проект AAL можно рассматривать с технологической точки зрения как «связанный с жизнью и заботой» аналог проекта «Промышленность 4.0» / киберфизических систем для производства.

Ввиду развития передовых технологических решений и их внедрения (например, в существующие сценарии по уходу за людьми) системы AAL требуют сверхсовременных знаний, касающихся управления, обслуживания и взаимодействия в традиционно «низкотехнологичной» среде. Многие из этих систем все еще находятся на стадии прототипов, ожидающих

¹² См. сноску 8.

выхода на широкий рынок (последними препятствиями становятся не столько технические требования, сколько отсутствие бизнес-моделей).

Несмотря на описанную ситуацию, эксперты из научного и предпринимательского сообщества ожидают широкого внедрения систем AAL в ближайшие несколько лет. Чтобы эти системы имели успех, технологически квалифицированные работники должны идти в ногу с научно-техническим прогрессом. В этом контексте основной вопрос заключается в необходимости расширения существующих профессиональных профилей путем включения прочных знаний об AAL. Это означает, что медицинские сестры, применяющие системы, и специалисты, которые устанавливают и обслуживают решения AAL, помимо имеющихся профессиональных знаний должны обладать дополнительными компетенциями. Данное пожелание пока не выполнено.

Чтобы обеспечить реагирование на эту предсказуемую нехватку квалифицированных специалистов, Федеральное министерство образования и научных исследований Германии (BMBWF) с 2011 года поддерживает в сфере образования и профессиональной подготовки девять междисциплинарных проектов, которые направлены на концептуализацию курсов повышения квалификации в высшем образовании для научных сотрудников и других специалистов. Общий бюджет этих проектов достигает 5 миллионов евро.

На основании анализа будущих технологических разработок можно сделать вывод о том, что будущие потребности в основном возникают в секторах ухода за людьми и ремесел. После подтверждения установленных и проверенных тенденций и подготовленных дорожных карт был разработан комплекс учебных планов для обучения без отрыва и с отрывом от производства (теоретические и практические элементы). Дипломированные специалисты, а также студенты последних

курсов и аспиранты могут получить степень магистра наук по направлению «Дружественная среда обитания» или пройти профессиональную подготовку в качестве консультантов для проекта «Дружественная среда обитания» в своих специализированных областях работы.

7 Заключение

В настоящем документе представлено предложение по анализу/прогнозированию потребностей в компетенциях на основе технологических дорожных карт. Данное предложение концептуально применялось в проекте «Промышленность 4.0» в качестве важной сферы будущих инноваций. Аналогичный подход использовался в проекте AAL.

В рамках данного исследования было доказано, что существующие технологические дорожные карты из разных источников и в разных форматах вносят существенный вклад в анализ потребностей в компетенциях.

Особо были выделены два аспекта. Во-первых, организационные сценарии представляют собой необходимый элемент прогнозирования потребностей в компетенциях, поскольку никакого «технологического детерминизма» не существует. Аналогичные технологии могут обусловить различие потребностей в компетенциях в зависимости от организационной среды.

Во-вторых, в качестве концептуальной сетки для изучения различных потребностей в компетенциях в разных сегментах трудовых ресурсов в разных секторах в зависимости от разных подгрупп рассматриваемых технологий следует использовать матрицу технологий/секторов.

И наконец, среди различных контекстов, предусматривающих применение результатов анализа потребностей в компетенциях, в качестве перспективных «биотопов» были определены (инновационные) программы, финансируемые государством.

Использование патентных данных при определении будущих потребностей в компетенциях: кейс по информационной безопасности сетей и систем

Хван Гю-хи

Корейский научно-исследовательский институт профессионального образования и подготовки (KRIVET), Корея

Abstract

Цели. В условиях ускорения технологических изменений определение будущих потребностей в компетенциях стало предметом, имеющим наибольшее значение для систем образования и подготовки. Чтобы достичь этой цели, можно в качестве критерия для сравнительного анализа будущих тенденций развития технологий использовать патентные данные. В настоящем исследовании представлен обзор данной методологии, а также проведена оценка соответствия прогноза будущих потребностей в компетенциях на основании патентных данных. По существу, предлагаемый метод включает в себя анализ, в ходе которого информация о патентных данных прошлых лет соотносится со сведениями о существующих специальностях и будущих потребностях в компетенциях. Кроме того, исследование содержит выводы о потребностях в компетенциях, сделанные в результате анализа существующих специальностей; сопоставление пакета международной патентной классификации (МПК) с потребностями в компетенциях; анализ временного горизонта МПК; прогноз будущих потребностей в компетенциях на основе временного горизонта МПК и оценку соответствия прогноза потребностей в компетенциях реальным данным.

Ключевые слова:

будущие потребности в компетенциях, сетевая информационная безопасность, патентные показатели, анализ специальностей

1 Предисловие

В условиях ускорения технологических изменений определение будущих потребностей в компетенциях стало предметом, имеющим наибольшее значение для систем образования и подготовки; вопрос в том, как проводить такое определение. В этой связи в настоящем исследовании доказывается, что некоторая информация, полученная из патентных данных, может использоваться для определения будущих потребностей в компетенциях в качестве показателя тенденций развития технологий в будущем. Кроме того, предпринимается попытка проверить адекватность такого прогноза, основанного на патентных данных. В отличие от традиционных исследований, где анализируются или «интерпретируются» такие изменения потребностей в компетенциях, которые уже произошли либо происходят в настоящее время, в данном исследовании основное внимание уделяется потребностям в новых компетенциях, необходимых в будущем и соотносящихся с темпами технологических инноваций.

Требуемый анализ должен содержать подробные сведения о необходимых компетенциях — это можно назвать *качественным* прогнозом в отличие от существующего *количественного* прогноза в отношении спроса на трудовые ресурсы и их предложения. Обычно данный вид качественного прогнозирования может осуществляться путем анализа групповой дискуссии экспертов. Вместе с тем такой вид анализа может вызвать некоторые сомнения, связанные с возможностью подтверждения его результатов. Именно поэтому в рамках настоящего исследования на конкретной, измеримой основе в виде патентной информации будет проведен поддающийся проверке качественный анализ, который может рассматриваться как новый количественный подход. Вместе с тем с точки зрения интерпретации и связывания соответствующими экспертами с анализом специальностей и анализом учебных программ его можно назвать ограниченным количественным подходом — даже с учетом того, что в нем используются патентные данные.

В настоящем исследовании (в главе 2) рассматривается возможность анализа бу-

дущих потребностей в компетенциях путем анализа патентных данных на теоретическом уровне. Кроме того, обсуждаются понятия «база знаний» и «сеть знаний», а также возможность анализа потребностей в компетенциях при помощи патентных данных. В главе 3 на основе анализа существующих специальностей в сфере технологий информационной безопасности определяются потребности в компетенциях, а также устанавливается связь между МПК и потребностями в компетенциях. В главе 4 проводится анализ временного горизонта МПК, дается прогноз потребностей в компетенциях, а также проверяется соответствие спрогнозированных потребностей в компетенциях реальным данным (процесс проверки еще не завершен). В заключение рассматриваются достижения, ограничения и направление дальнейших исследований, связанных с анализом будущих потребностей в компетенциях при помощи анализа патентных данных, который представлен в настоящем исследовании.

2 Возможность анализа будущих потребностей в компетенциях на основе патентных данных

2.1 Необходимость и ограничения анализа будущих потребностей в компетенциях

Обсуждение изменения компетенций в связи с технологическими инновациями представляет собой не только теоретический предмет, но и практическую задачу. Поскольку изменение компетенций — это не только результат, но и фактор ускорения технологических изменений (классическая гипотеза адаптации (Nelson and Phelps, 1965), согласно которой для применения новой технологии необходим соответствующий уровень рабочей силы, а также гипотеза взаимодополняемости (Griliches, 1969), указывающая на то, что технологические изменения требуют высококвалифицированных кадров), развитым странам необходим анализ новых компетенций, которые будут появляться в дальнейшем по мере развития технологических инноваций. Тем не менее возникающие потребности касаются

не столько всестороннего обоснования или теоретического обсуждения, сколько формирования политики. В работе Perez (1983) указывается на необходимость изменения компетенций, сопровождаемого технологическим развитием, путем концентрации на изменениях системы и среды, в которых появляется и распространяется новая технология, а также рассмотрения человеческих ресурсов в качестве одного из ключевых внешних факторов ускорения распространения технологии; вместе с тем данная концепция излагается недостаточно подробно.

Развитые страны занимаются разработкой альтернативных планов по созданию новых специальностей и компетенций в связи с появлением новой отрасли, а Европейский центр по развитию профессионального образования (Cedefop) стал средоточием постоянных дискуссий о будущих потребностях в компетенциях (Cedefop, 2008), однако качественное прогнозирование или подробные сведения о будущих потребностях в компетенциях остаются неудовлетворительными. При традиционном анализе основное внимание уделяется информации о рынке труда, предусматривающей применение данных о тенденциях и последствиях. Такая информация полезна для анализа текущего положения дел и ближайшего будущего, однако ограничено используется при анализе недавно появившейся технологии, по которой еще нет данных о тенденциях и последствиях. Данное ограничение возникает в большинстве случаев, поскольку традиционный прогноз спроса и предложения на трудовые ресурсы сосредоточен главным образом на количественных изменениях спроса по отраслям и профессиям.

2.2 Теория знания и компетенции

Прежде чем приступить к анализу будущих потребностей в компетенциях, необходимо получить общее представление о компетенции. В рамках настоящего исследования термин «компетенции» включает в себя технологии и умения и в качестве понятия равнозначен термину «знание». В свою очередь, знание в данном контексте сосредото-

чено на знании как компетентности и осведомленности, а не на пропозициональном знании¹.

При концентрации на знании как компетентности и знании как осведомленности полезными представляются исследование Gibbons et al. (1994), а также обзор по его развитию, в которых проводится анализ изменений в методе производства знаний с акцентом на современной науке и технологии. В работе Gibbons et al. рассматривается преобразование метода производства знаний; при этом традиционный метод производства знаний обозначается как «знание типа 1», а новый метод производства знаний, который изменил традиционный метод, — как «знание типа 2». Если тип 1 обозначает формирование знаний, происходящее в рамках определенной дисциплины, то тип 2 указывает на формирование знаний в процессе взаимодействия либо на стыке дисциплин. В работе Nowotny et al. (2003) тип 1 рассматривается как развитие существующей науки и технологии, основанное на разграничении в научной системе, а тип 2 — как новая парадигма создания знаний.

При быстром технологическом развитии знание типа 2 также расширяется. Постояй реструктуризации существующего знания недостаточно, необходимо постоянное создание новых знаний. Такой тип создания знаний улучшает характеристики конвергенции знаний, а поглощение конвергированных знаний, в свою очередь, имеет ограничение, поскольку предусматривает необходимость участия в постоянной конвергенции знаний.

2.3 Сеть знаний и анализ патентных данных

В работах Saviotti (2004, 2007) утверждается, что при создании и использовании знание обладает двумя различными свойствами:

(P₁) знание имеет корреляционную структуру; (P₂) знание имеет восстанавливаемую/интерпретационную структуру (подробный обзор см. в работе Hwang et al, 2011). Эти свойства знания могут символически изображать знание как *сеть* (Saviotti, 2009 год: стр. 25–26), и такое переходное объединение знаний в сеть отражает динамику процесса. «Появление новой технологии» и более позднюю «конвергенцию знаний» можно рассматривать и анализировать именно как знание-сеть.

В свою очередь, патентные данные позволяют актуализировать анализ этого знания-сети, то есть определение количества и структурирование патентных данных делает возможным понимание развития и структуры знаний. Структура данных, скрытых в диссертациях и патентах, может играть решающую роль «прокси-счетчика» в понимании структур научно-исследовательской деятельности и соответствующих знаний.

Поскольку потребности в компетенциях обусловлены развитием технологических инноваций, анализ патентов, которые как таковые представляют собой продукты технологических инноваций, может дать ключ к анализу будущих потребностей в компетенциях.

3 Анализ специальностей и его связь с МПК в сфере «Информационная безопасность»

3.1 «Информационная безопасность» как предмет анализа

Сфера ИКТ, которая недавно подверглась процессу значительного технологического совершенствования и характеризуется сравнительно хорошо организованным, с современной точки зрения, анализом потребностей в компетенциях на основе

¹ Помимо знания как компетентности и осведомленности существуют сферы трансцендентного и логического знания, которые тесно связаны с пропозициональным знанием. С точки зрения эпистемологии знание можно разделить на три нижеперечисленные группы. (Balconi et al., 2007: 6–7). Во-первых, знание означает способность что-то делать (знание как компетентность) — от простого до сложного когнитивного поведения, то есть от использования простого молотка до владения сложным языком. Во-вторых, знание — это привычное поведение, предполагающее узнавание кого-то или чего-то из прошлого опыта (знание как осведомленность) — подобно припоминанию лиц часто встречающихся людей. В-третьих, существует понятие пропозиционального знания, которое означает признание потребности в изменении определенной информации, имеющейся в наличии. Это врожденное свойство человечества как высшего вида.

Тенденции в сфере ИТ и информационной безопасности по данным компании Gartner (2005 год)



Тенденции в сфере ИТ и информационной безопасности по данным компании Gartner (2012 год)

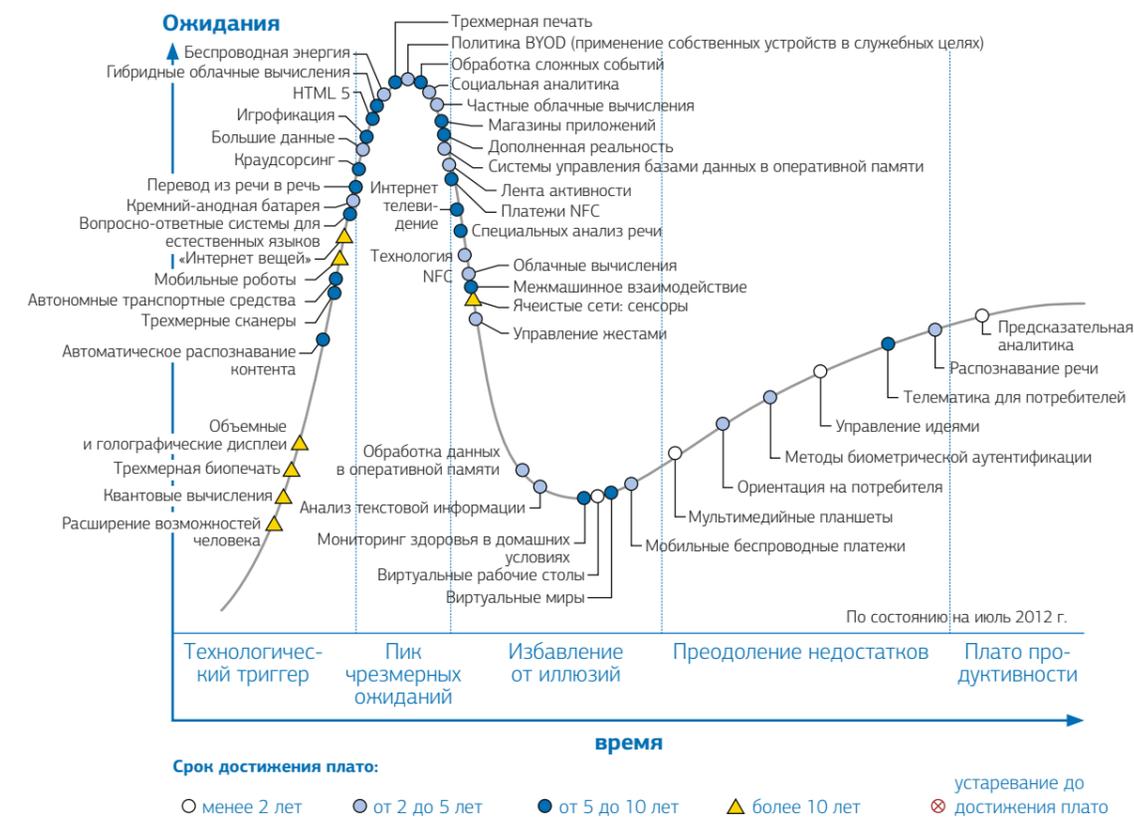


Таблица 1: Конфигурация специальностей и необходимые компетенции для сектора информационной безопасности

Классификация		Необходимые компетенции (ограничиваются техническими позициями)
Категория	Подкатегория	
Стратегия и планирование	(A) Анализ рисков	(A-1) Анализ слабых мест в безопасности
		(A-2) Сканер безопасности сети
		(A-3) Пробные компьютерные атаки, моделирование несанкционированного проникновения
	(B) Создание политики и плана защиты информации	(B-1) СМИБ (Система менеджмента информационной безопасности)
		(B-2) Политика безопасности
		(B-3) Управление безопасностью на условиях аутсорсинга
		(B-4) Определение задач
		(B-5) Ведение журнала
		(B-6) Безопасность ПК
	(C) Управление защитой частной информации	(B-7) Безопасность данных
(B-8) Безопасность сетей		
(B-9) Безопасность серверов		
Маркетинг и сбыт	(C) Управление защитой частной информации	
	(C-1) Закон о защите частной информации	
НИОКР, реализация	(C-2) Кодирование частной информации	
	(D) Управление маркетингом	
Образование и профессиональная подготовка	(E) Технические продажи	
	(F) НИОКР	
Управление и эксплуатация	(G) Реализация	
	(F-1) Алгоритм кодирования	
	(H) Государственное образование и обучение пользователей	
	(I) Обучение экспертов	
	(J) Управление проектами	
	(K) Управление безопасностью информационной инфраструктуры	(J-1) Архитектура безопасности
		(K-1) Конфигурация шлюзов безопасности
		(K-2) Вакцина (иммунизатор)
		(K-3) Шпионские программы
		(K-4) Фишинг
(K-5) Спам		
(K-6) Безопасное кодирование БД		
(K-7) OTP (одноразовый пароль)		
(K-8) PKI (инфраструктура открытых ключей)		
(K-9) VPN (виртуальная частная сеть)		
(K-10) DDoS (DDoS-атака)		
(K-11) MDM (управление мобильными устройствами)		
(K-12) IPS (система предотвращения вторжений)		
(K-13) Услуги по сертификации		
(L) Физическая безопасность		
Реагирование на аварийные ситуации	(M) Мониторинг и реагирование	
	(M-1) Анализ слабых мест	
	(M-2) Анализ журнала событий	
	(M-3) Контроль безопасности	
Оценка и сертификация	(M-4) APT (целенаправленная устойчивая угроза)	
	(N) Цифровая криминалистика	
	(N-1) Понимание компьютерной криминалистики	
	(N-2) Криптология	
	(N-3) Техника компьютерных атак	
	(N-4) Кибератака	
	(O) Управление производством работ	
	(P) Оценочная сертификация и контроль качества	
	(Q) Проверка безопасности информационных систем	
	(Q-1) Проверка безопасности	
	(Q-2) Управление событиями в сфере информационной безопасности	

специальностей, была выбрана в целях разработки методологии в ходе предварительного обсуждения при определении предмета для анализа и применения метода. Постоянное и быстрое совершенствование технологий в секторе ИКТ с 1990-х годов подтверждалось ежегодным увеличением числа патентов, зарегистрированных в Бюро по регистрации патентов и торговых марок США². Затем состоялись консультации экспертов, касающиеся обоснованности технологических достижений, выявленных при изучении патентных данных в сфере ИКТ. Поскольку описание специальностей в технологическом секторе ИКТ оказалось относительно четким, было решено, что оно пригодно для анализа текущих потребностей в компетенциях. В итоге из всего сектора ИКТ, который характеризуется высокой степенью новаторства при проведении анализа потребностей в компетенциях, была выбрана сфера информационной безопасности, где путем анализа патентов относительно легко проводить сравнение прогнозируемых компетенций³.

В настоящем исследовании не учитываются вопросы физической безопасности. Поскольку безопасность прикладных служб и конвергентная безопасность могут рассматриваться в качестве прикладной области информационной безопасности, в данном исследовании сфера информационной безопасности определяется путем концентрации на безопасности сетей и систем, включая безопасность общей базы. Технология безопасности общей базы не анализируется отдельно, однако учитывается и рассматривается при анализе безопасности сетей и систем.

3.2 Описание специальностей и необходимые знания в секторе информационной безопасности

Прежде чем проводить анализ конфигурации специальностей и потребностей в ком-

петенциях в секторе информационной безопасности, потребовалось классифицировать данные о текущей ситуации и перспективах развития человеческих ресурсов. Информация об анализе конфигурации специальностей и необходимых знаний структурировалась на основании консультаций с экспертами, а также материалов, полученных внутри страны и за рубежом. Необходимые знания, касающиеся защиты информации и образовательных программ аттестации, рассматривались в США, в то время как обобщение сведений, полученных в ходе соответствующего исследования по анализу специальностей в секторе информационной безопасности, проводилось в Корее. Классификацией необходимых компетенций для специальностей в сфере информационной безопасности занимались эксперты.

3.3 Сбор патентной информации

Полные (годовые) патенты из Бюро по интеллектуальной собственности Кореи стали основным материалом для анализа патентов (по состоянию на 25 июня 2013 года); поступили они из базы данных Корейской информационной службы по правам интеллектуальной собственности (KIPRIS) (<http://krat.kipris.or.kr/>). Формула поиска предусматривала базовый поиск с использованием кода МПК в качестве первого шага, а также повторно выделенного соответствующего кода МПК (на уровне 7 знаков) из первого шага в сочетании с ключевым словом в условии «или» — с учетом возможности исключения из поиска только с кодом МПК. Ключевые слова применялись к аннотациям к патентам.

Результаты поиска 56 657 патентных дел по состоянию на 25 июня 2013 года представлены на графике ниже. Впервые патент появился в 1982 году; начиная с 1993 года ежегодно поступало более 100 новых заявок на патенты, а по достижении уровня в 123

дела их число стало быстро увеличиваться. В 1999 году был превышен показатель в 1190 дел, а в 2005 году число дел достигло 5200, после чего стала наблюдаться тенденция к снижению, и в 2011 году было зарегистрировано всего 4268 дел. Быстрое уменьшение числа патентных дел с 2012 года может быть связано с тем, что многие патенты еще не раскрыты и остаются на рассмотрении⁴. С другой стороны, зарегистрированные патенты указаны на графике пунктирной линией, что означает наличие определенного временного лага между зарегистрированными патентами и патентами, находящимися на рассмотрении.

На рис. 2 представлен анализ 52 030 дел по заявкам на патенты, поданным с 1999 по 2011 годы. До начала серьезного анализа был проведен краткий обзор стран, в которых подавались заявки на патенты. Среди

стран, в которых за один и тот же период подали более 100 заявок на патенты, максимальное число дел было отмечено в Корее (42 077). За ней следуют Соединенные Штаты (US) — 4574 дела, Япония (JP) — 2347 дел, Нидерланды (NL), Франция (FR), Финляндия (FI), Германия, Китай, Швеция, Канада, Великобритания, Швейцария и т.д. (в порядке убывания). Изучая тенденции в 5 странах с наибольшим числом заявок на патенты — за исключением Южной Кореи, — можно отметить, что США продемонстрировали устойчивое повышение, в то время как в Японии число заявок с 2006 года снижалось.

3.4 Сопоставление МПК с необходимыми компетенциями для каждой специальности
В процессе соотнесения МПК в выбранных патентах с необходимыми компетенциями

⁴ Возможно, существует эффект снижения после пикового значения.



² На ранних стадиях данного исследования была предпринята попытка проанализировать патенты США, однако затем произошел переход на патенты Кореи — в связи с простотой анализа в рамках процесса (включая контекстный анализ), а также соответствия потребностей в компетенциях тенденциям развития и особенностям корейских технологий безопасности. Применение патентов США было отложено в качестве задания для будущего проекта.

³ Gartner's information security and IT trends

те компетенции, которые невозможно было выразить через МПК, не сопоставлялись с ней, а коды МПК, не относящиеся к информационной безопасности, игнорировались. Вместе с тем допускалось сопоставление нескольких кодов МПК с одной компетенцией, а также сопоставление одного кода МПК с несколькими элементами знаний.

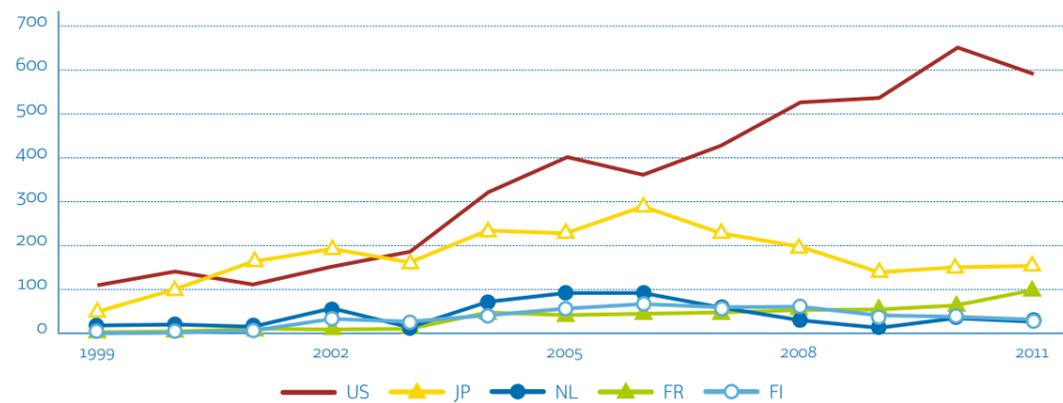
Результаты сопоставления, полученные после совместной работы с экспертами, приводятся в следующей таблице, где код **G06F019** (Устройства или способы цифровых вычислений или обработки данных для специальных применений) относится ко всем необходимым компетенциям из следующих: «(В-1) СМИБ (Система менеджмента информационной безопасности)», «(В-2) Политика безопасности», «(С-1) Закон о защите частной информации», «(С-2) Кодирование частной информации», «(К-6) Безопасное кодирование БД» и «(Q-1) Проверка безопасности»; вместе с тем как компетенция «(В-1) СМИБ (Система менеджмента информационной безопасности)» относится не только к коду **G06F019**, но и к **G06Q040**, **Но4W004**, **Но4W008**, **Но4W012**, **Но4W028** и **Но4W064**.

Рисунок 1: Патенты в секторе информационной безопасности, находящиеся на рассмотрении



Источник: подготовлено автором на основании данных с сайта <http://kpat.kipris.or.kr/> (доступ по состоянию на 25 июня 2013 года)

Рисунок 2: Сравнение стран подачи заявок на патенты



Источник: тот же, что и для рис. 1.

жмента информационной безопасности)», «(В-2) Политика безопасности», «(С-1) Закон о защите частной информации», «(С-2) Кодирование частной информации», «(К-6) Безопасное кодирование БД» и «(Q-1) Проверка безопасности»; вместе с тем как компетенция «(В-1) СМИБ (Система менеджмента информационной безопасности)» относится не только к коду **G06F019**, но и к **G06Q040**, **Но4W004**, **Но4W008**, **Но4W012**, **Но4W028** и **Но4W064**.

4 Прогноз потребностей в компетенциях на основе анализа патентов

4.1 Тенденция изменения ожидаемых потребностей в компетенциях, основанная на тенденции изменения числа патентов

На основе тенденции распространенности кодов МПК, соотнесенной с тенденцией изменения числа патентов, был проведен анализ прогноза необходимых компетенций по специальностям. Для необходимой компетенции S_i прогнозируемая необходимая компетенция в течение периода t определяется как $S_i t$, в то время как частота $S_i t$ составляет $N(S_i t)$, а $N(S_i t)$ представляет собой сумму выявленной частоты для множества кодов МПК, связанных с S_i , в течение периода t . Например, если кодами МПК, связанными с компетенцией (В-1) СМИБ (Система менеджмента информационной безопасности), являются коды **G06F019**, **Но4W004**, **Но4W012**, **Но4W064**, **Но4W008**, **G06Q040** и **Но4W028**, то $S_i t$ прогнозируемая для 2000 года, представляет собой сумму кодов **G06F019**, **Но4W004**, **Но4W012**, **Но4W064**, **Но4W008**, **G06Q040** и **Но4W028** среди заявок на патенты, поданных в 2000 году. Результаты представлены в табл. 3 ниже. Коэффициенты относительной важности компетенций основаны на данных, представленных в табл. 4.

С учетом изменений с течением времени, преимущественно с 2005 года, рассматриваются три категории тенденций:

повышение, снижение и стабильность. На рис. 3 показано, что повышение потребностей в компетенциях с большим спросом, преимущественно с 2005 года, ожидается по компетенциям «(В-3) Управление безопасностью на условиях аутсорсинга», «(Q-1) Проверка безопасности», «(В-4) Определение задач», «(К-13) Услуги по сертификации», «(М-1) Анализ слабых мест» и «(А-3) Пробные компьютерные атаки, моделирование несанкционированного проникновения». На основе данных 2011 года по ним отмечается изменение спроса с 4 до 8%. Другое повышение потребностей в компетенциях с небольшим спросом ожидается в отношении компетенций «(В-1) СМИБ (Система менеджмента информационной безопасности)», «(В-1) Система управления защитой информации СМИБ», «(J-1) Архитектура безопасности», «(М-2) Анализ журнала событий», «(К-1) Конфигурация шлюзов безопасности» и «(В-6) Безопасность ПК».

На рис. 4, напротив, показано, что снижение потребностей в компетенциях с очень высоким спросом ожидается в отношении компетенций «(В-8) Безопасность сетей», «(В-2) Политика безопасности», «(С-1) Закон о защите частной информации» и «(К-11) MDM (управление мобильными устройствами)». Несмотря на соответствующие высокие уровни потребностей в компетенциях, они, по-видимому, демонстрируют тенденцию к снижению. Еще одно снижение потребностей в компетенциях с небольшим спросом ожидается в отношении компетенций «(С-2) Кодирование частной информации» и «(К-9) VPN».

Как показано на рис. 5, стабильный уровень потребностей в компетенциях с очень большим спросом отмечается в отношении компетенции «(F-1) Алгоритм кодирования». Кроме того, стабильный уровень потребностей в компетенциях ожидается в отношении компетенций «(В-7) Безопасность данных», «(А-1) Анализ слабых мест в безопасности», «(К-5) Спам», «(К-6) Безопасное кодирование БД», хотя уровень необходимых компетенций по ним низкий.

4.2 Прогнозирование и проверка потребностей в компетенциях (незавершенный процесс)

В ходе прогнозирования и проверки возникает ряд вопросов — в частности, о том,

сколько лет должен составлять применяемый временной лаг и какой период накопления патентов следует учитывать. В связи с этим для определения показателей 2010 года (исходный пункт анализа текущих специальностей) применяется

3-летний временной лаг (прогноз на основе патентов вплоть до 2007 года) и 5-летний временной лаг (прогноз на основе патентов вплоть до 2005 года), а в качестве периода накопления используются консолидированные патентные данные за 3-лет-

ний и 5-летний периоды. Следовательно, потребности в компетенциях на 2010 год прогнозируются с использованием данных за 2007–2005 годы и 2007–2003 годы с 3-летним временным лагом, а также данных за 2005–2003 годы и 2005–2001 годы

Таблица 2: Сопоставление МПК с необходимыми компетенциями по специальностям

Необходимые компетенции (ограничиваются техническими позициями)	G06F009	G06F017	G06F019	G06F021	G06K007	G06Q010	G06Q040	G06T001	G09C001	H04B001	H04K001	H04L009	H04M004	H04M008	H04M012	H04M028	H04M048	H04M060	H04M064	H04M080	H04M084	H04M088	H04M092	
(A-1) Анализ слабых мест в безопасности				1	1																			
(A-3) Пробные компьютерные атаки, моделирование несанкционированного проникновения				1																				
(B-1) СМИБ			1			1							1	1	1	1								1
(B-2) Политика безопасности			1			1									1									1
(B-3) Управление безопасностью на условиях аутсорсинга						1																		
(B-4) Определение задач						1																		
(B-6) Безопасность ПК					1																			
(B-7) Безопасность данных		1		1	1			1																
(B-8) Безопасность сетей										1	1	1	1	1						1	1	1	1	1
(C-1) Закон о защите частной информации				1											1									
(C-2) Кодирование частной информации				1																				
(F-1) Алгоритм кодирования				1				1	1		1	1												1
(J-1) Архитектура безопасности														1										
(K-1) Конфигурация шлюзов безопасности														1										1
(K-5) Спам						1																		
(K-6) Безопасное кодирование БД				1																				
(K-7) OTP															1									
(K-9) VPN						1																		
(K-11) MDM													1											1
(K-13) Услуги по сертификации						1							1	1				1	1					
(M-1) Анализ слабых мест														1										
(N-2) Криптология														1										
(Q-1) Проверка безопасности	1		1																					
(Q-2) Управление событиями в сфере информационной безопасности	1	1																						

Источник: подготовлено автором

Таблица 2: Сопоставление МПК с необходимыми компетенциями по специальностям

Примечание 1. Соответствие выражается цифрой «1».
2. Описание кода МПК основано на МПК в редакции 2009.01.

G06F009 Устройства для программного управления, например блоки управления (программное управление для периферийных устройств G06F 13/10)

G06F017 Устройства или методы цифровых вычислений или обработки данных, специально предназначенные для специфических функций

G06F019 Устройства или способы цифровых вычислений или обработки данных для специальных применений (G06F 17/00 имеет преимущество; системы обработки данных или методы, специально предназначенные для административных, коммерческих, финансовых целей, для управления, надзора или прогнозирования G06Q)

G06F021 Устройства защиты компьютеров или компьютерных систем от несанкционированной деятельности (устройства для мультипрограммирования G06F 9/46; защита от обращений к памяти посторонних пользователей G06F 12/14; разменные аппараты, приводимые в действие кодированной идентификационной или кредитной картой G07F 7/08; системы сигнализации о краже, в которых центральная станция последовательно опрашивает подстанции G08B 26/00; устройства для секретной или скрытой связи H04L 9/00; сети переключения сигналов H04L 12/00 G06K007 Способы или устройства для считывания носителей информации (G06K 9/00 имеет преимущество)

G06Q010 Администрирование, например автоматизация делопроизводства или бронирование; менеджмент, например управление ресурсами или проектами

G06Q040 Финансы, например банковское дело, инвестиции или налоги; страхование, например анализ степени риска или страхование пенсий

G09C001 Способы или устройства, в которых данная последовательность знаков, например обычный текст, переводится в непонятную последовательность знаков перестановкой знаков или групп знаков или заменой их другими знаками и группами в соответствии с заданной системой (пишущие машины для шифрования G09C 3/00) H04B001 Элементы передающих систем, не предусмотренные только одной из групп H04B 3/00-H04B 13/00; элементы передающих систем, в которых используемая для передачи среда несущественна (настройка резонансных контуров H03J)

H04K001 Секретная связь (шифровальные или дешифровальные устройства как таковые G09C; системы с уменьшением ширины полосы частот или подавления несущей H04B 1/66; способы расширения спектра вообще H04B 1/69; с использованием поднесущей H04B 14/08; связь с уплотнением каналов H04J; передающие системы для секретной телефонной связи H04L 9/00; секретные или абонентские телевизионные системы H04N 7/16)

H04L009 Устройство для секретной или скрытой связи

H04W004 Услуги или возможности, специально предназначенные для беспроводных сетей связи

H04W008 Управление сетевыми данными

H04W012 Устройства безопасности, например, безопасности доступа или обнаружения мошеннического доступа; идентификация, например, подтверждение личности пользователя или авторизация; защита конфиденциальности или анонимности

H04W028 Управление сетевым трафиком или ресурсом

H04W048 Ограничение доступа; выбор сети; выбор точки доступа

H04W060 Регистрация, например, подключение к сети; прекращение регистрации, например, завершение подключения

H04W064 Определение местоположения пользователей или терминалов для управления сетью, например, мобильное управление

H04W080 Протоколы беспроводных сетей, или адаптация протоколов для работы в сети беспроводной связи, например WAP (протокол, предназначенный для распространения информационных материалов по Интернету)

H04W084 Топологии сети

H04W088 Устройства, специально предназначенные для сетей беспроводной связи, например, терминалы, базовые станции или устройства точек доступа

H04W092 Интерфейсы, специально предназначенные для сетей беспроводной связи

Источник: подготовлено автором

с 5-летним временным лагом. Затем проверяется уровень соответствия между результатами анализа и реальными потребностями в компетенциях (данный процесс еще не завершен).

5 Заключительные замечания

В рамках данного исследования предпринята попытка разработать методологию, которая дает возможность прогнозировать

будущие потребности в компетенциях посредством анализа патентов. По сравнению с существующим методом анализа, который основан на доступной информации о рынке труда, предложенный метод направлен

на установление будущих потребностей в компетенциях, ожидаемых в связи с появлением новых знаний, на основе тенденции развития технологических инноваций и анализа патентов. Предложенное исследование

Таблица 3: Тенденция изменения потребностей в компетенциях на основе числа кодов МПК в абсолютном выражении

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
(A-1) Анализ слабых мест в безопасности	22	193	154	147	189	279	215	463	679	882	808	767	873
(A-3) Пробные компьютерные атаки, моделирование несанкционированного проникновения	18	162	110	117	170	245	180	423	637	848	780	725	818
(B-1) СМИБ (Система менеджмента информационной безопасности)	685	1464	1617	2089	2722	3098	3591	3218	3218	2509	3143	2841	2088
(B-2) Политика безопасности	92	196	255	313	304	452	529	498	624	421	778	618	555
(B-3) Управление безопасностью на условиях аутсорсинга	4	31	44	30	19	34	35	40	42	34	28	42	55
(B-4) Определение задач	4	31	44	30	19	34	35	40	42	34	28	42	55
(B-6) Безопасность ПК	18	162	110	117	170	245	180	423	637	848	780	725	818
(B-7) Безопасность данных	43	318	249	260	339	506	429	758	1006	999	981	898	974
(B-8) Безопасность сетей	947	1772	1987	2562	3413	4219	5201	4453	4674	3802	4614	4295	3645
(C-1) Закон о защите частной информации	75	142	194	256	250	387	461	407	534	360	634	427	445
(C-2) Кодирование частной информации	3	4	2	6	2	8	20	32	27	11	14	23	18
(F-1) Алгоритм кодирования	159	412	308	349	413	797	804	997	1440	1556	1515	1324	1564
(J-1) Архитектура безопасности	58	158	225	319	407	414	532	403	434	312	333	225	117
(K-1) Конфигурация шлюзов безопасности	82	185	285	437	475	554	734	588	682	452	544	371	246
(K-5) Спам	21	96	52	51	86	72	85	135	100	139	131	131	115
(K-6) Безопасное кодирование БД	3	4	2	6	2	8	20	32	27	11	14	23	18
(K-7) OTP	72	138	192	250	248	379	441	375	507	349	620	404	427
(K-9) VPN	21	96	52	51	86	72	85	135	100	139	131	131	115
(K-11) MDM	517	1055	1126	1441	1952	2178	2479	2222	2091	1661	2005	2028	1371
(K-13) Услуги по сертификации	621	1314	1387	1759	2303	2658	3050	2766	2735	2181	2809	2608	1949
(M-1) Анализ слабых мест	504	1032	1109	1414	1917	2147	2446	2171	2043	1634	1889	1879	1316
(N-2) Криптология	127	199	157	188	219	506	539	503	702	650	650	565	700
(Q-1) Проверка безопасности	10	12	12	13	7	38	52	78	82	150	200	178	144
(Q-2) Управление событиями в сфере информационной безопасности	7	8	10	7	5	30	32	46	55	139	186	155	126
Итого	4113	9184	9683	12212	15717	19360	22175	21206	23118	20121	23615	21425	18552

ед. изм.: частота

Таблица 4: Тенденция изменения потребностей в компетенциях на основе числа кодов МПК в относительном выражении

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
(A-1) Анализ слабых мест в безопасности	0.5	2.1	1.6	1.2	1.2	1.4	1.0	2.2	2.9	4.4	3.4	3.6	4.7
(A-3) Пробные компьютерные атаки, моделирование несанкционированного проникновения	0.4	1.8	1.1	1.0	1.1	1.3	0.8	2.0	2.8	4.2	3.3	3.4	4.4
(B-1) СМИБ (Система менеджмента информационной безопасности)	16.7	15.9	16.7	17.1	17.3	16.0	16.2	15.2	13.9	12.5	13.3	13.3	11.3
(B-2) Политика безопасности	2.2	2.1	2.6	2.6	1.9	2.3	2.4	2.3	2.7	2.1	3.3	2.9	3.0
(B-3) Управление безопасностью на условиях аутсорсинга	0.1	0.3	0.5	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3
(B-4) Определение задач	0.1	0.3	0.5	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3
(B-6) Безопасность ПК	0.4	1.8	1.1	1.0	1.1	1.3	0.8	2.0	2.8	4.2	3.3	3.4	4.4
(B-7) Безопасность данных	1.0	3.5	2.6	2.1	2.2	2.6	1.9	3.6	4.4	5.0	4.2	4.2	5.3
(B-8) Безопасность сетей	23.0	19.3	20.5	21.0	21.7	21.8	23.5	21.0	20.2	18.9	19.5	20.0	19.6
(C-1) Закон о защите частной информации	1.8	1.5	2.0	2.1	1.6	2.0	2.1	1.9	2.3	1.8	2.7	2.0	2.4
(C-2) Кодирование частной информации	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
(F-1) Алгоритм кодирования	3.9	4.5	3.2	2.9	2.6	4.1	3.6	4.7	6.2	7.7	6.4	6.2	8.4
(J-1) Архитектура безопасности	1.4	1.7	2.3	2.6	2.6	2.1	2.4	1.9	1.9	1.6	1.4	1.1	0.6
(K-1) Конфигурация шлюзов безопасности	2.0	2.0	2.9	3.6	3.0	2.9	3.3	2.8	3.0	2.2	2.3	1.7	1.3
(K-5) Спам	0.5	1.0	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.6	0.4	0.7	0.6	0.6	0.6
(K-6) Безопасное кодирование БД	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
(K-7) OTP	1.8	1.5	2.0	2.0	1.6	2.0	2.0	1.8	2.2	1.7	2.6	1.9	2.3
(K-9) VPN	0.5	1.0	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.6	0.4	0.7	0.6	0.6	0.6
(K-11) MDM	12.6	11.5	11.6	11.8	12.4	11.3	11.2	10.5	9.0	8.3	8.5	9.5	7.4
(K-13) Услуги по сертификации	15.1	14.3	14.3	14.4	14.7	13.7	13.8	13.0	11.8	10.8	11.9	12.2	10.5
(M-1) Анализ слабых мест	12.3	11.2	11.5	11.6	12.2	11.1	11.0	10.2	8.8	8.1	8.0	8.8	7.1
(N-2) Криптология	3.1	2.2	1.6	1.5	1.4	2.6	2.4	2.4	3.0	3.2	2.8	2.6	3.8
(Q-1) Проверка безопасности	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	0.2	0.4	0.4	0.7	0.8	0.8	0.8
(Q-2) Управление событиями в сфере информационной безопасности	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	0.1	0.2	0.2	0.7	0.8	0.7	0.7
Итого	100.0												

ед. изм.: %

Рисунок 3: Тенденции к снижению потребностей в компетенциях, основанные на временной диаграмме МПК

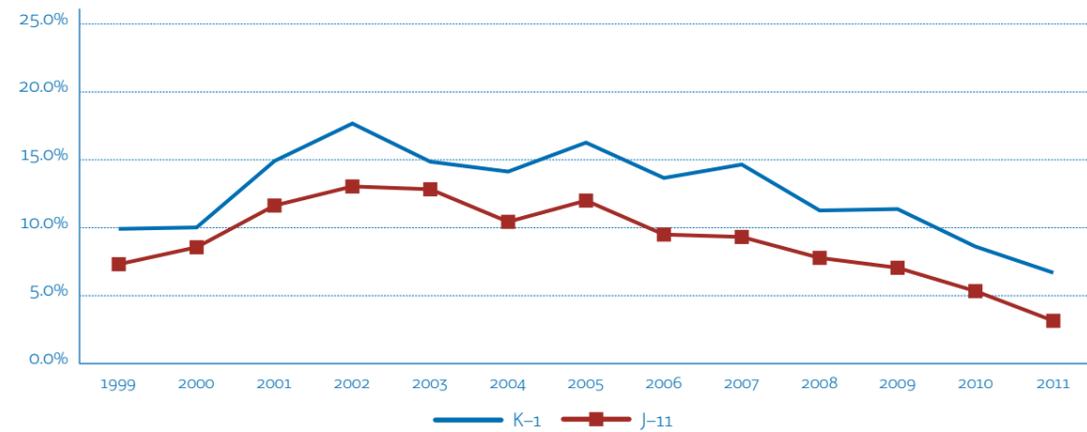
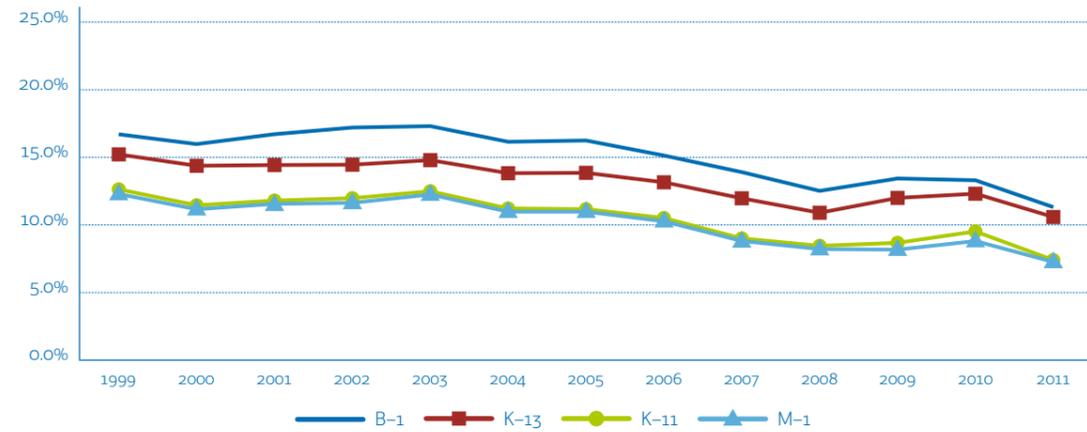


Рисунок 5: Стабильные тенденции потребностей в компетенциях, основанные на временной диаграмме МПК

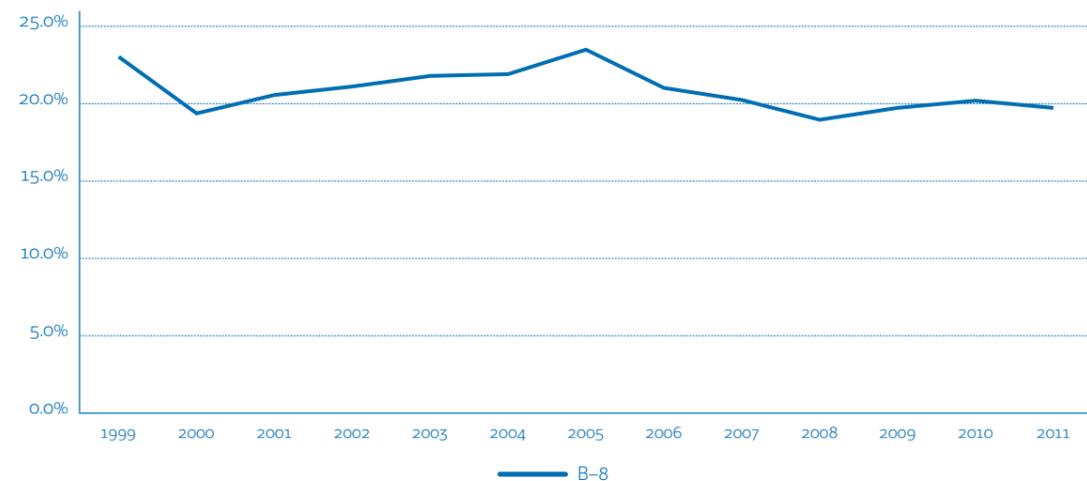


Рисунок 4: Тенденции к повышению потребностей в компетенциях, основанные на временной диаграмме МПК

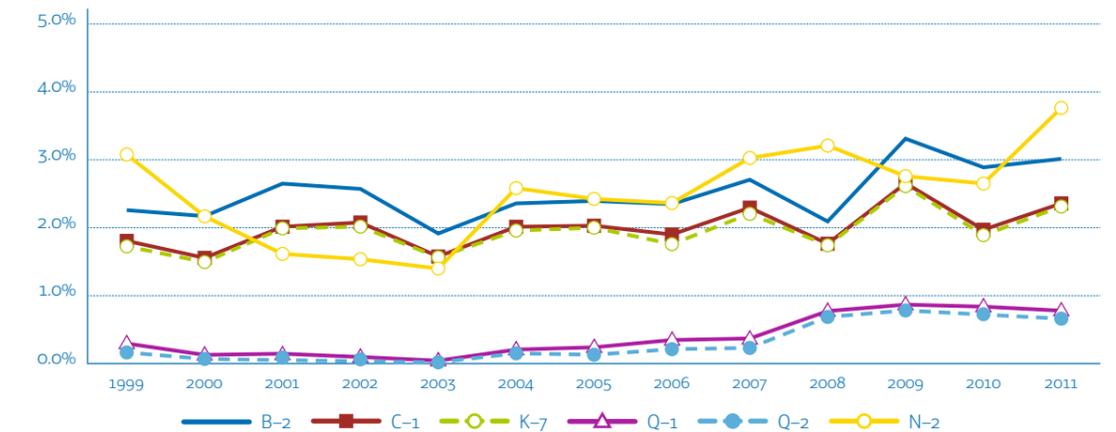
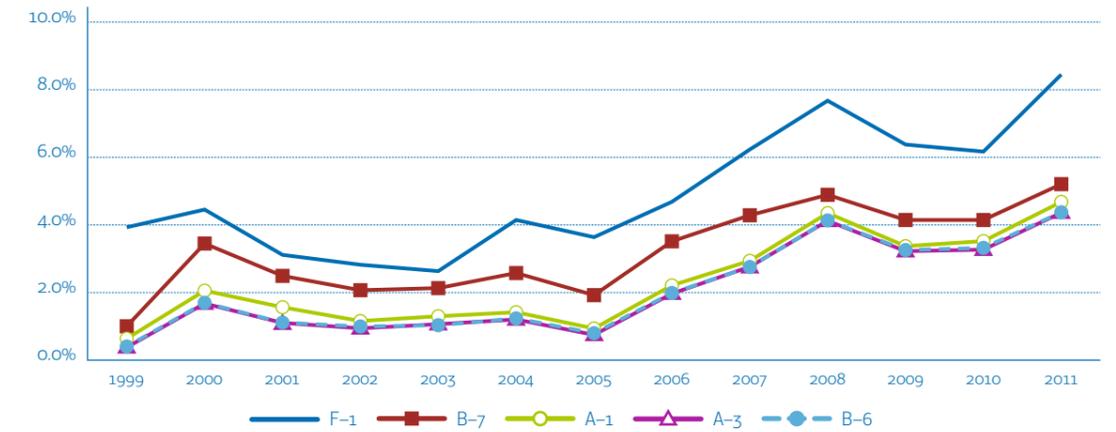


Рисунок 5: Стабильные тенденции потребностей в компетенциях, основанные на временной диаграмме МПК

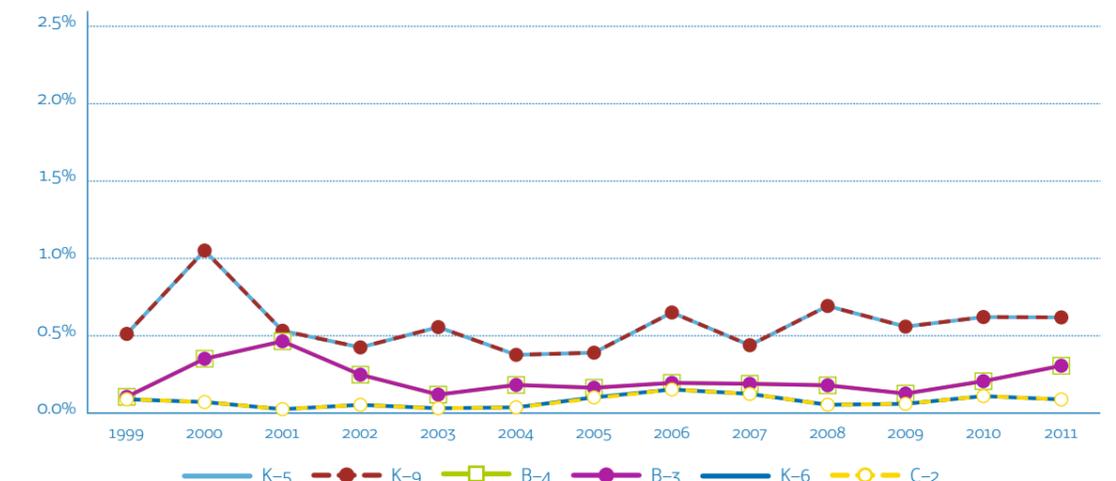


Рисунок 6: Тенденции изменений потребностей в компетенциях на основе патентов за 2005–2007 годы

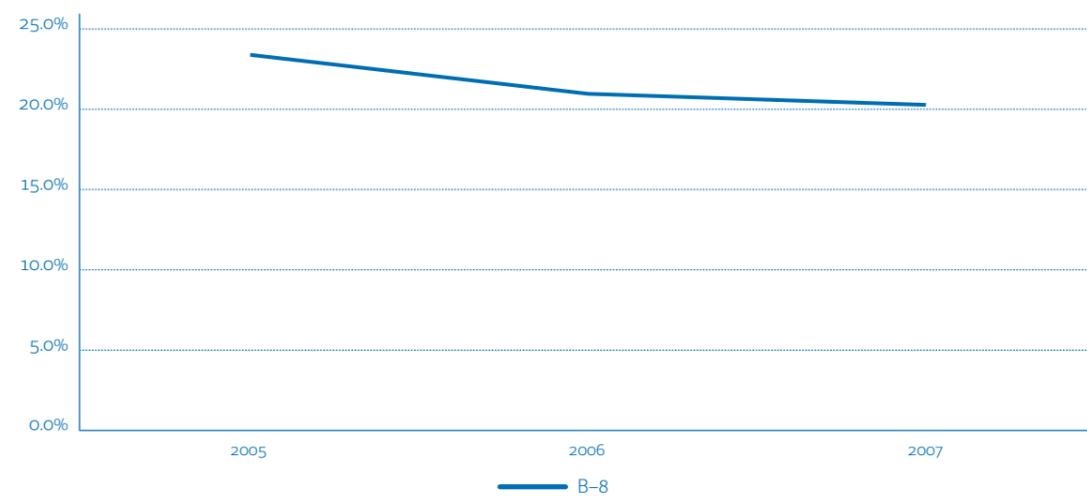
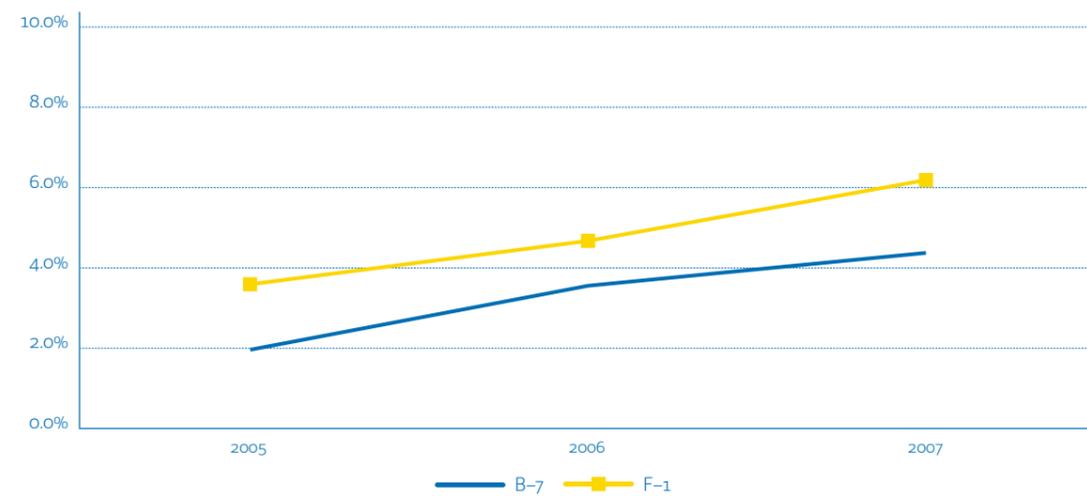
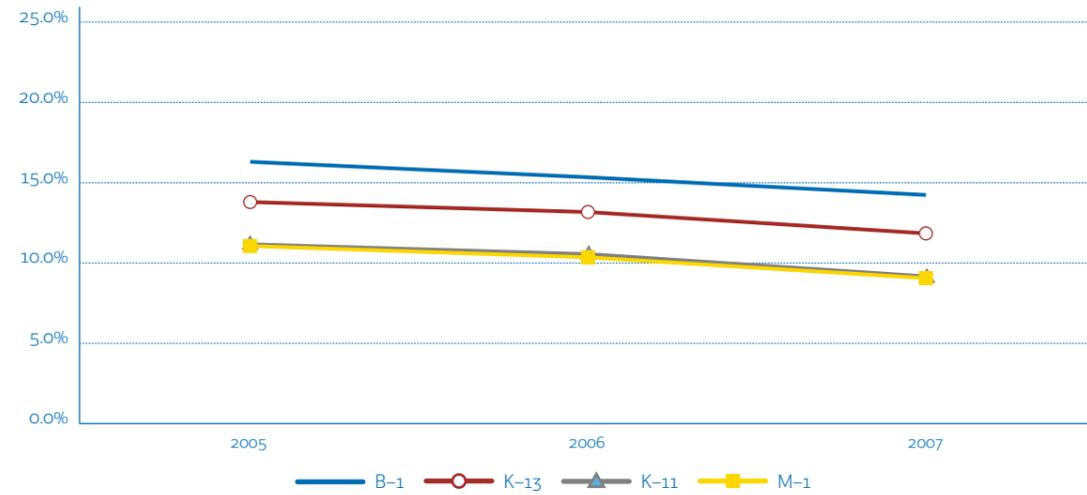


Рисунок 6: Тенденции изменений потребностей в компетенциях на основе патентов за 2005–2007 годы

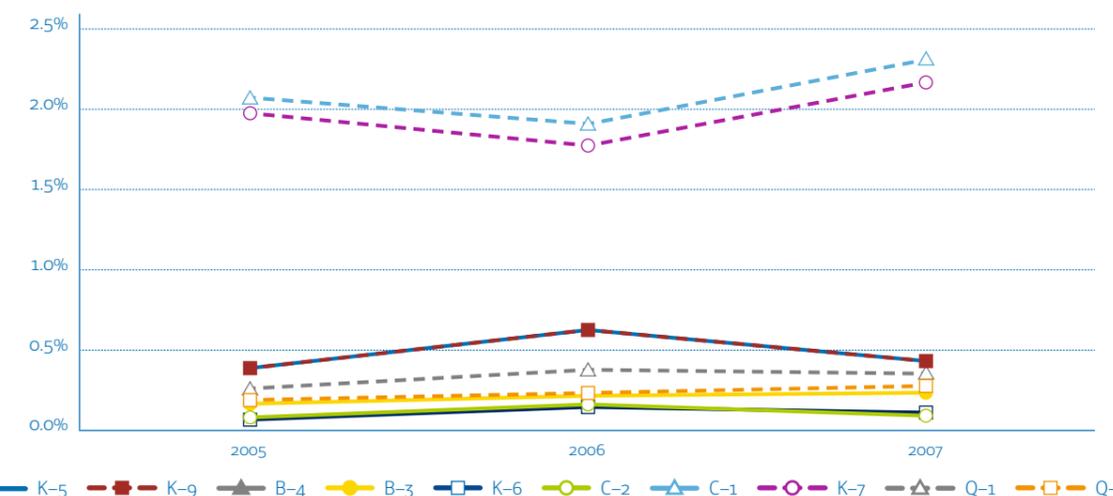
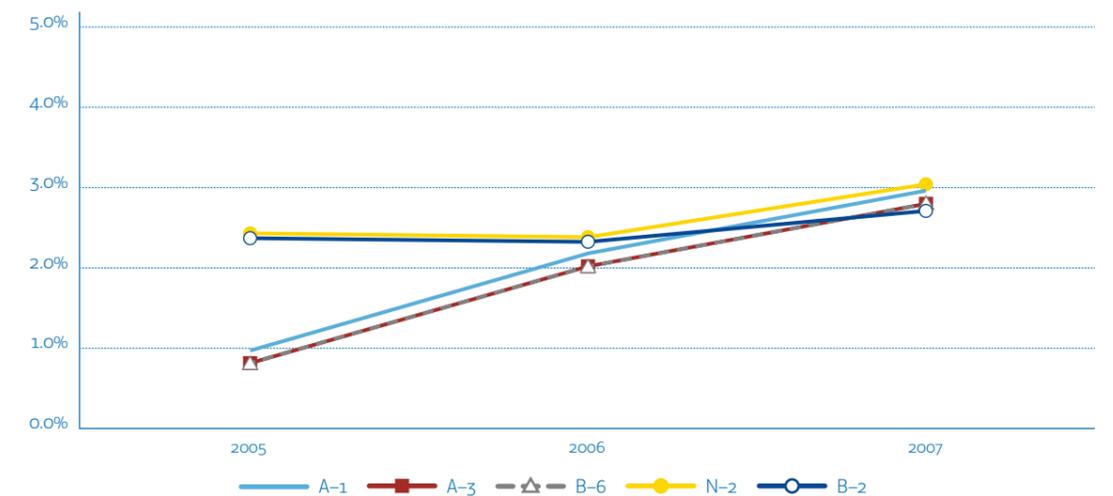
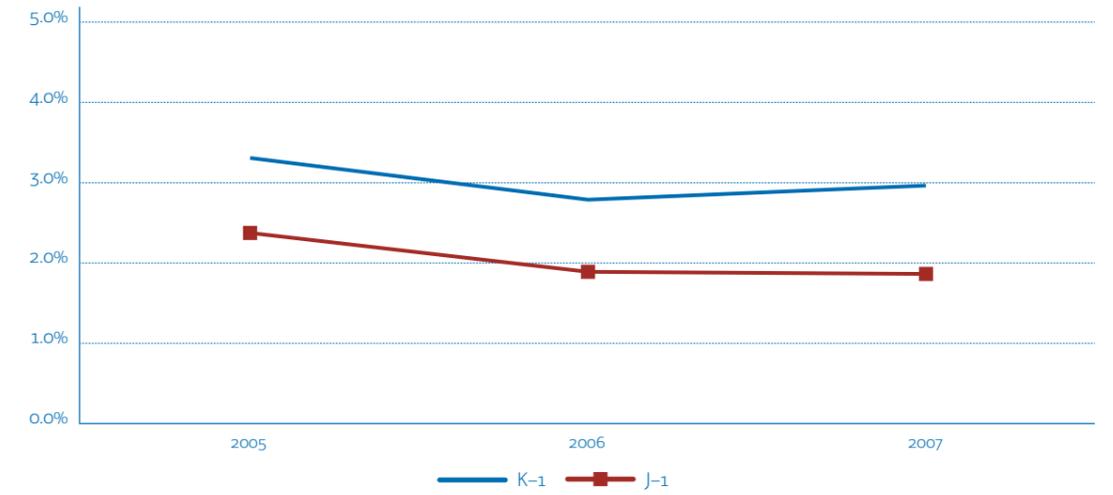


Рисунок 7: Тенденции изменений потребностей в компетенциях на основе патентов за 2003–2007 годы

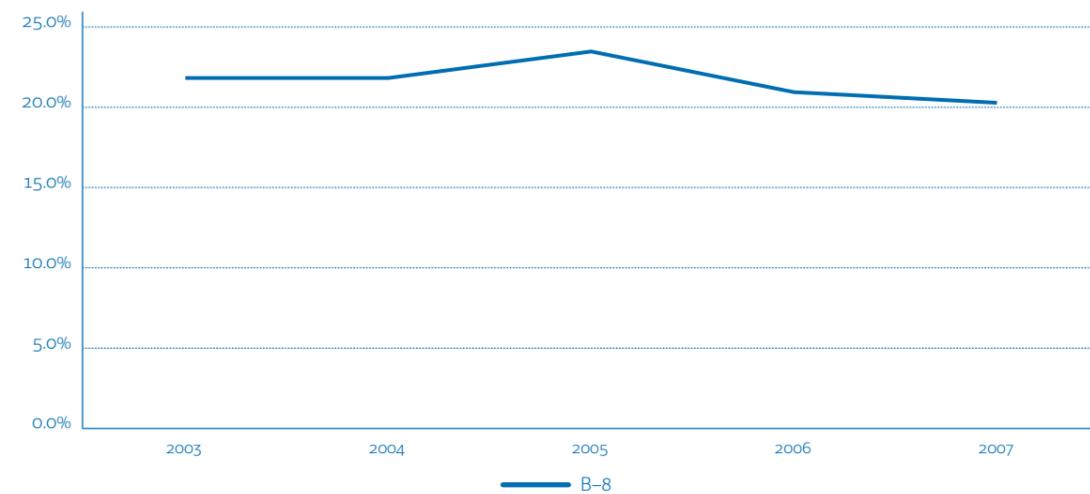
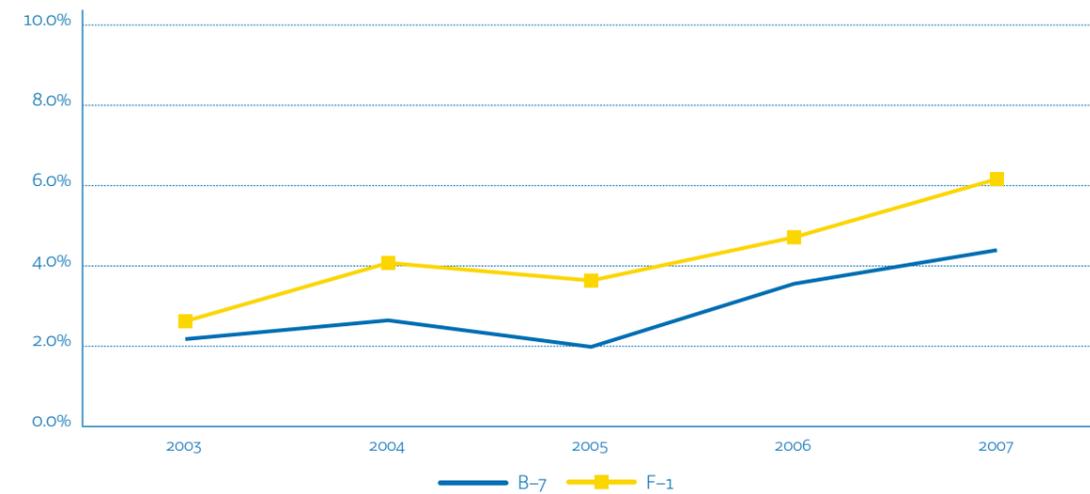
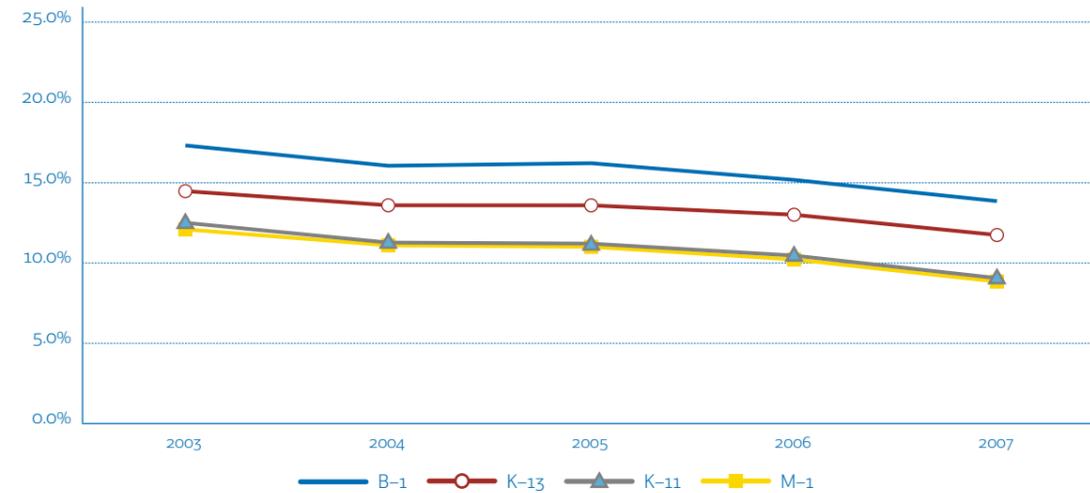


Рисунок 7: Тенденции изменений потребностей в компетенциях на основе патентов за 2003–2007 годы

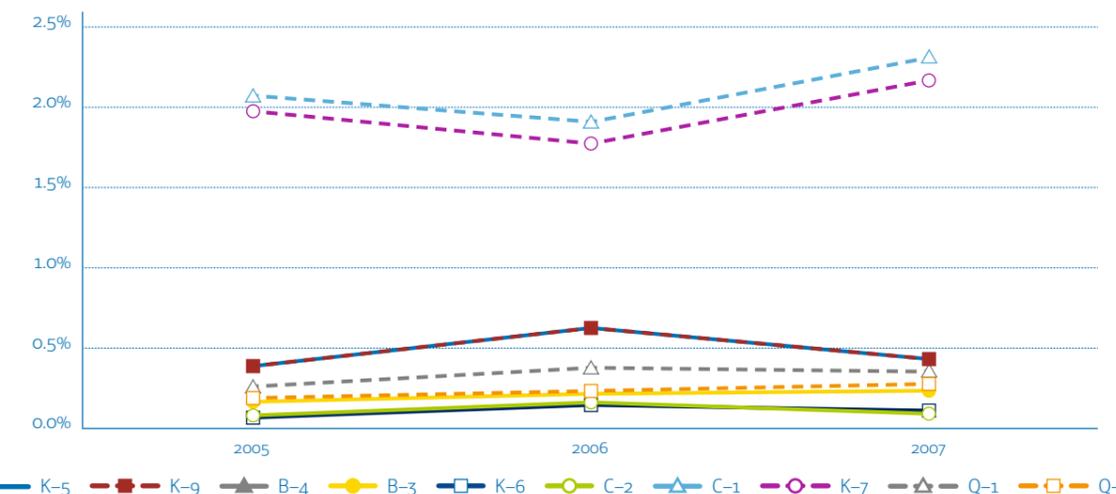
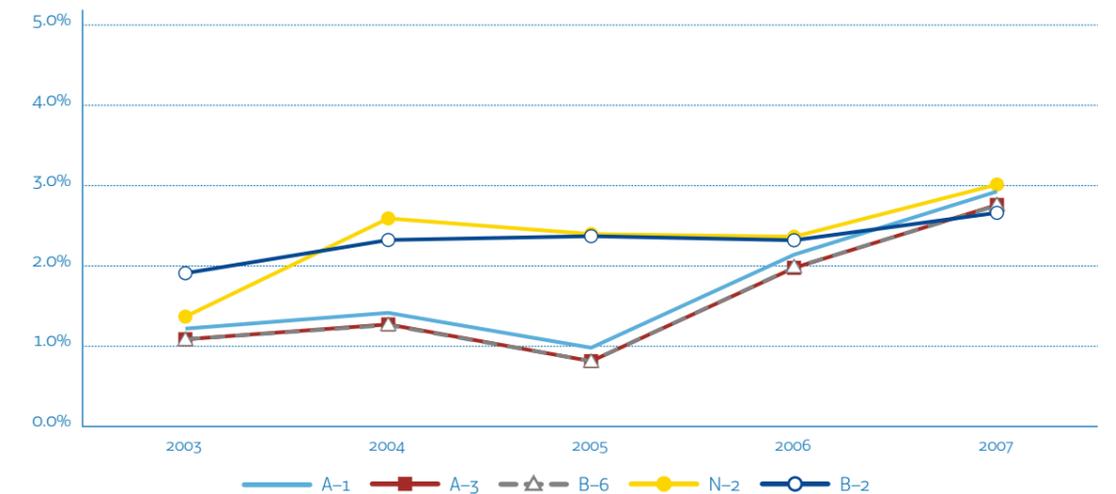
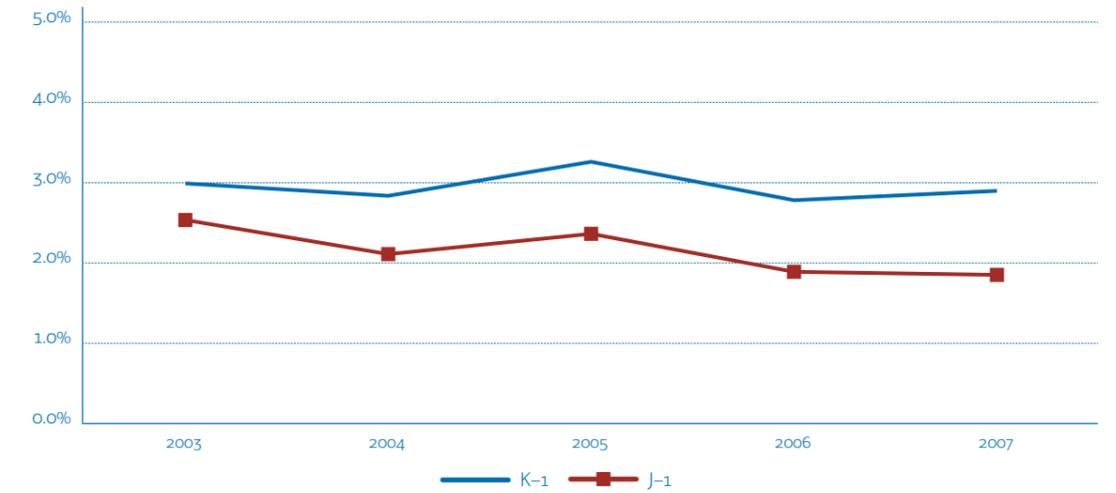


Рисунок 8: Тенденции изменений потребностей в компетенциях на основе патентов за 2003–2005 годы

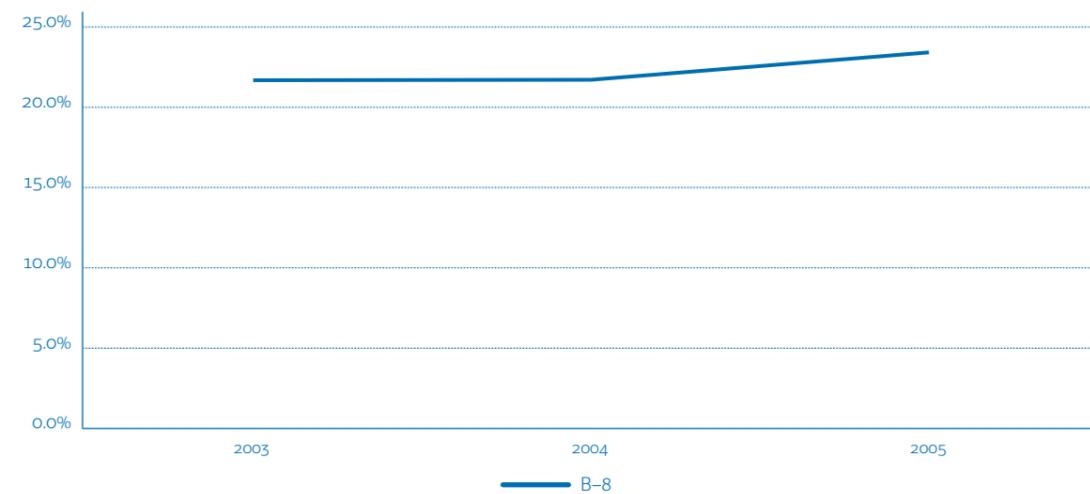
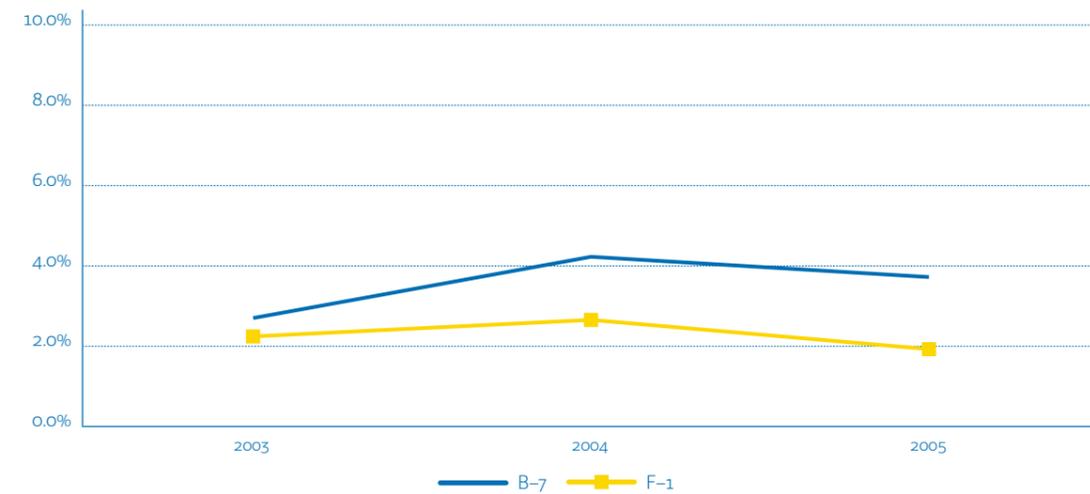
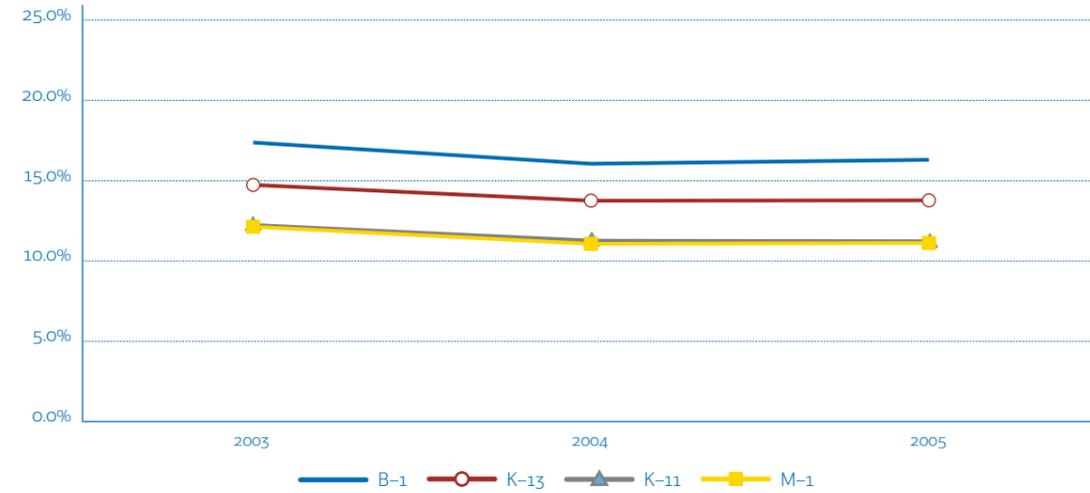


Рисунок 8: Тенденции изменений потребностей в компетенциях на основе патентов за 2003–2005 годы

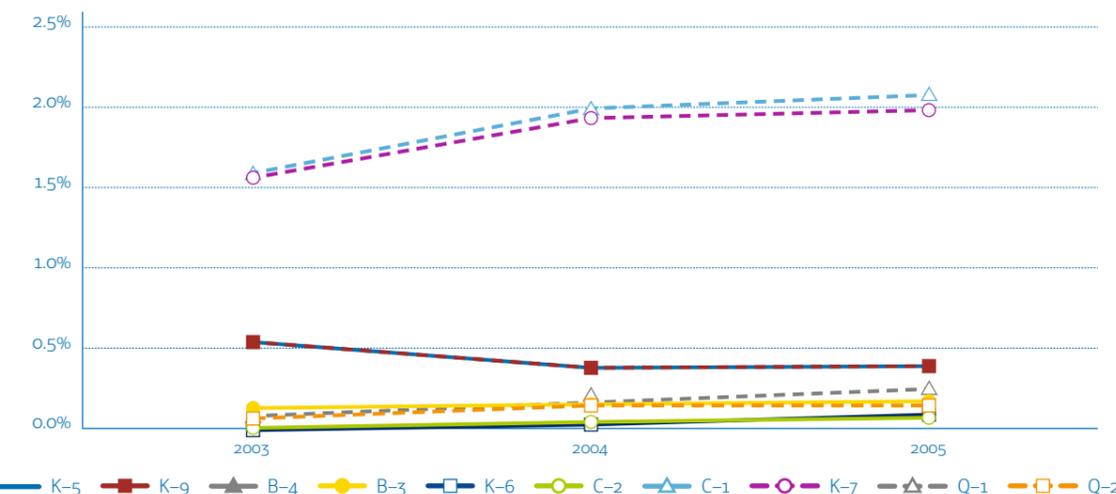
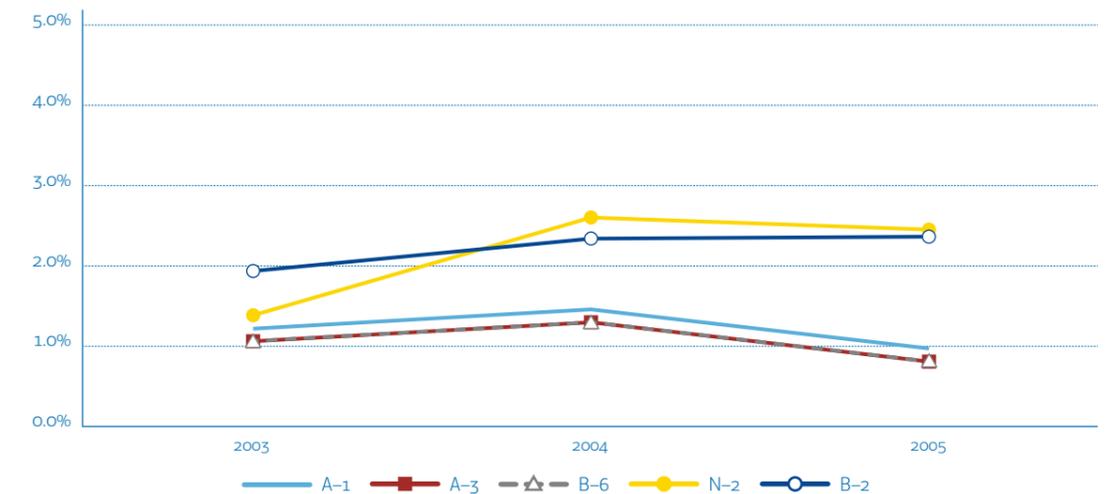
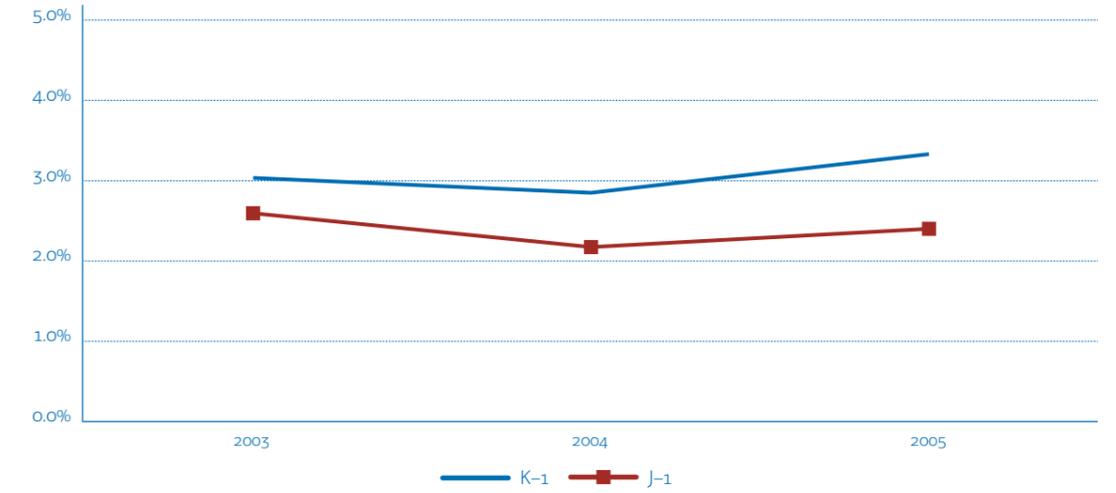


Рисунок 9: Тенденции изменений потребностей в компетенциях на основе патентов за 2001–2005 годы

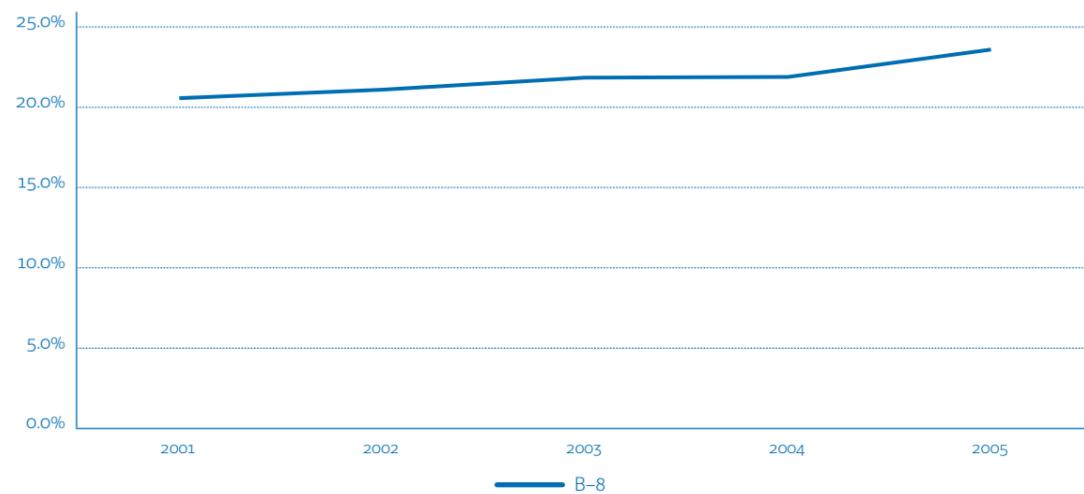
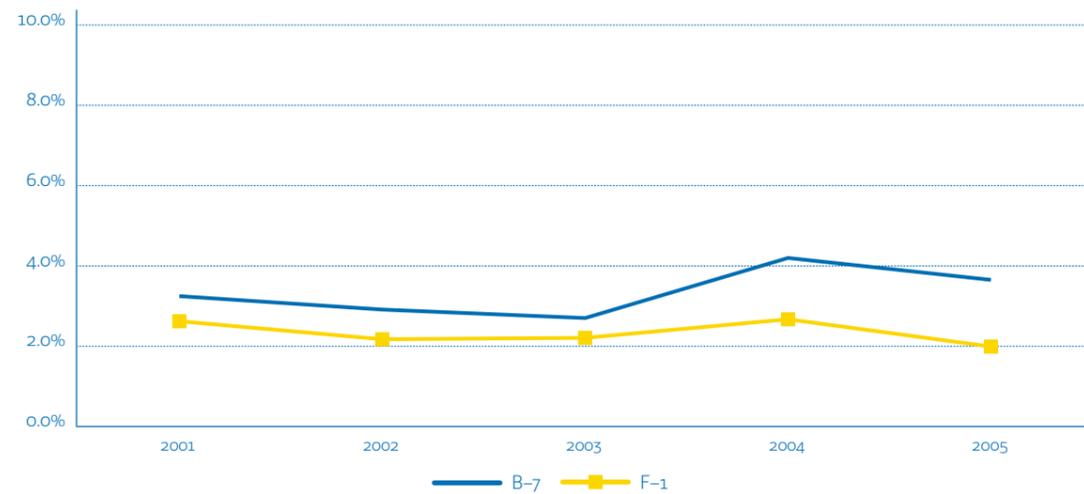
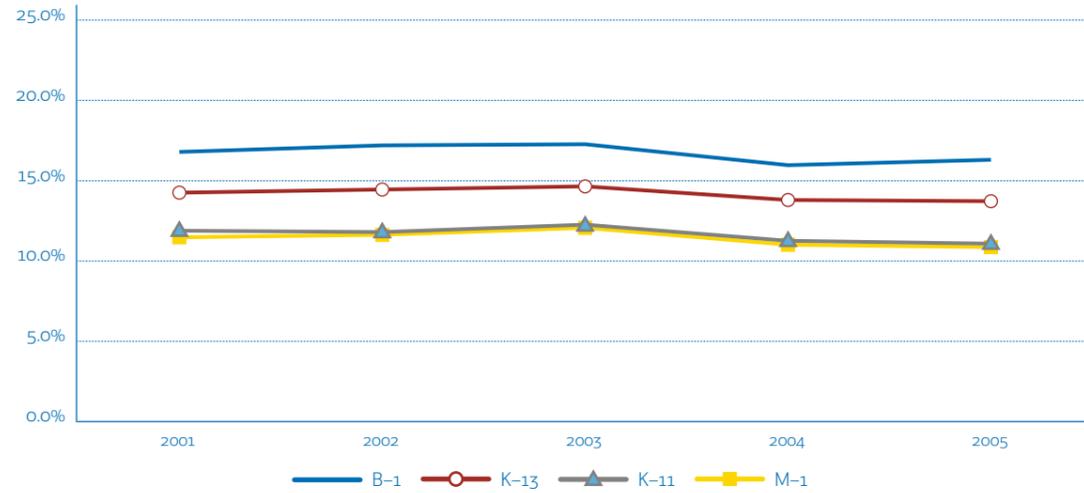


Рисунок 9: Тенденции изменений потребностей в компетенциях на основе патентов за 2001–2005 годы

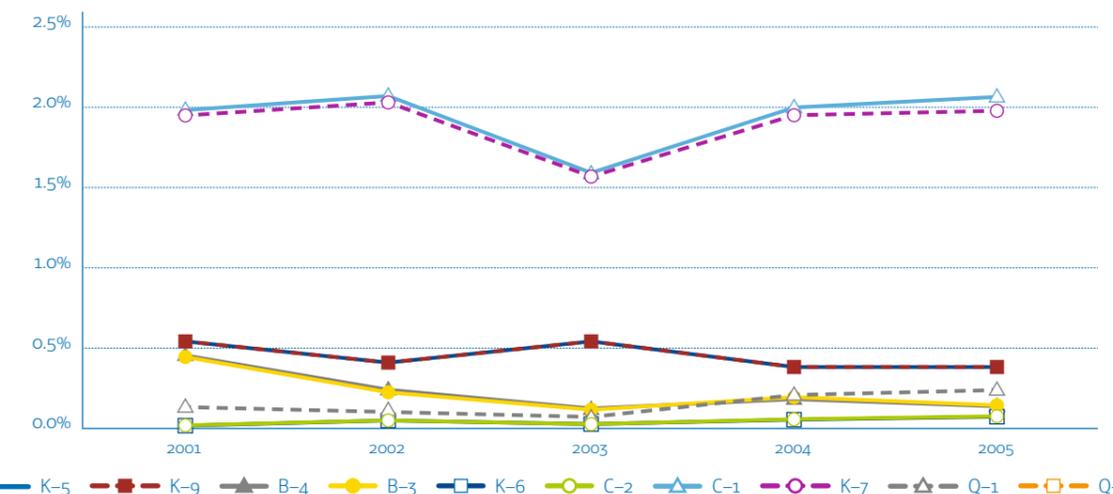
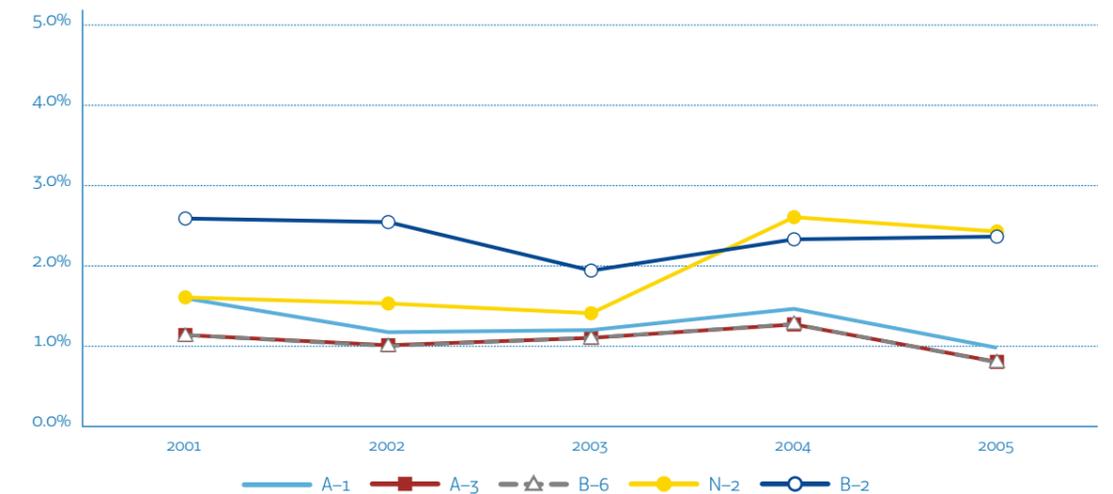
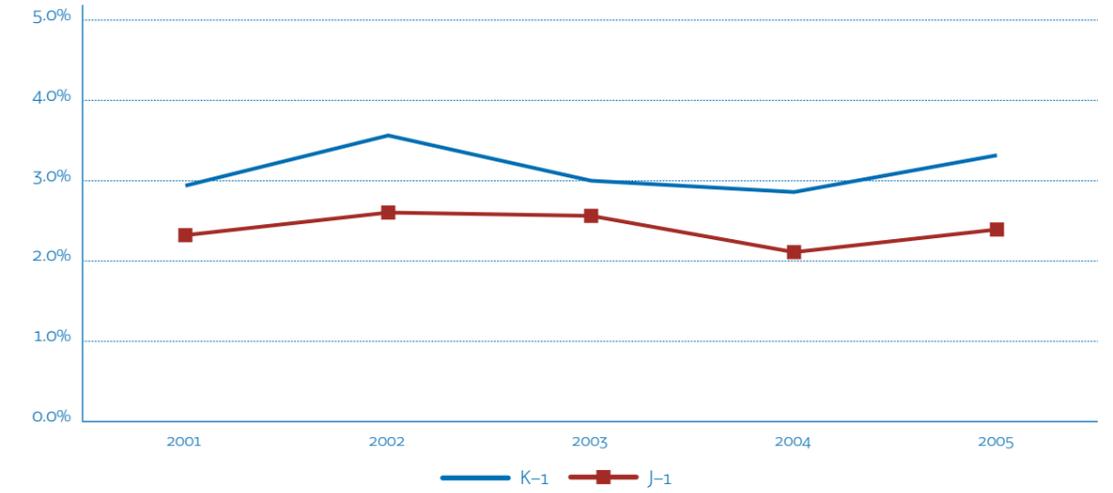


Таблица 5: Потребности в компетенциях в 2010 году: «объем и тенденция изменения МПК в течение периода» по отношению к «реальному уровню потребностей в компетенциях в 2010 году»

Специальность	Компетенции	3-летний лаг до 2010 года		5-летний лаг до 2010 года		реальный уровень потребностей в компетенциях в 2010 году*
		2005–2007	2003–2007	2003–2005	2001–2005	
(А) Анализ рисков	(А-1) Анализ слабых мест в безопасности	средний ^{***} -вверх ^{***}	средний-вверх	средний-прямо	средний-вниз	3.67
	(А-2) Сканер безопасности сети					
	(А-3) Пробные компьютерные атаки, моделирование несанкционированного проникновения	средний-вверх	средний-вверх	низкий-прямо	низкий-прямо	3.67
(В) Создание политики и плана защиты информации	(В-1) СМИБ (Система менеджмента информационной безопасности)	высокий-вниз	высокий-вниз	высокий-прямо	высокий-прямо	3.20
	(В-2) Политика безопасности	средний-прямо	средний-вверх	средний-вверх	средний-вниз	3.20
	(В-3) Управление безопасностью на условиях аутсорсинга	низкий-прямо	низкий-прямо	низкий-прямо	низкий-вниз	3.20
	(В-4) Определение задач	низкий-прямо	низкий-прямо	низкий-прямо	низкий-вниз	3.20
	(В-5) Ведение журнала	низкий-прямо	низкий-прямо	низкий-прямо	низкий-прямо	3.20
	(В-6) Безопасность ПК	средний-вверх	средний-вверх	низкий-прямо	низкий-прямо	3.71
	(В-7) Безопасность данных	средний-вверх	средний-вверх	средний-прямо	средний-прямо	3.72
	(В-8) Безопасность сетей	высокий-вниз	высокий-прямо	высокий-вверх	высокий-вверх	3.81
	(В-9) Безопасность серверов					
(С) Управление защитой частной информации	(С-1) Закон о защите частной информации	средний-прямо	средний-прямо	средний-прямо	средний-прямо	4.02
	(С-2) Кодирование частной информации	низкий-прямо	низкий-прямо	низкий-прямо	низкий-прямо	3.55
(D) Управление маркетингом						
(E) Технические продажи						
(F) НИОКР	(F-1) Алгоритм кодирования	средний-вверх	средний-вверх	средний-вверх	средний-прямо	3.39
(G) Реализация						
(H) Государственное образование и обучение пользователей						
(I) Обучение экспертов						
(J) Управление проектами	(J-1) Архитектура безопасности	средний-вниз	средний-вниз	средний-прямо	средний-прямо	3.81
(К) Управление безопасностью информационной инфраструктуры	(К-1) Конфигурация шлюзов безопасности	средний-прямо	средний-прямо	средний-прямо	средний-прямо	3.72
	(К-2) Вакцина (иммунизатор)					
	(К-3) Шпионские программы					
	(К-4) Фишинг					
	(К-5) Спам	низкий-прямо	низкий-прямо	низкий-прямо	низкий-прямо	3.71
	(К-6) Безопасное кодирование БД	низкий-прямо	низкий-прямо	низкий-прямо	низкий-прямо	3.72
	(К-7) OTP (одноразовый пароль)	средний-прямо	средний-прямо	средний-прямо	средний-прямо	3.65
	(К-8) PKI (инфраструктура открытых ключей)					

позволяет внести вклад в повышение применимости анализа патентной информации и совершенствование методологии анализа будущих потребностей в компетенциях.

Тем не менее некоторые аспекты все еще представляются проблематичными.

- По сути, в настоящем исследовании 7-значный код МПК просто принимается за единицу знания и компетенции, а частота использования МПК расце-

нивается в качестве прямого выражения важности компетенций. Код МПК имеет строгий признак технической классификации, и его непосредственное рассмотрение в качестве единицы знаний может вызвать критику. В действительности единообразное определение признака кода МПК вызывает затруднения. В некоторых отраслях он, по всей видимости, близок к характе-

Таблица 5: Потребности в компетенциях в 2010 году: «объем и тенденция изменения МПК в течение периода» по отношению к «реальному уровню потребностей в компетенциях в 2010 году»

Специальность	Компетенции	3-летний лаг до 2010 года		5-летний лаг до 2010 года		реальный уровень потребностей в компетенциях в 2010 году*
		2005–2007	2003–2007	2003–2005	2001–2005	
(К) Управление безопасностью информационной инфраструктуры	(К-9) VPN (виртуальная частная сеть)	низкий-прямо	низкий-прямо	низкий-прямо	низкий-прямо	3.72
	(К-11) MDM (управление мобильными устройствами)	высокий-вниз	высокий-вниз	высокий-прямо	высокий-прямо	3.43
	(К-12) IPS (система предотвращения вторжений)					
	(К-13) Услуги по сертификации	высокий-вниз	высокий-вниз	высокий-прямо	высокий-прямо	3.6
(L) Физическая безопасность						
(M) Мониторинг и реагирование	(M-1) Анализ слабых мест	высокий-вниз	высокий-вниз	высокий-прямо	высокий-прямо	3.67
	(M-2) Анализ журнала событий					
	(M-3) Контроль безопасности					
	(M-4) АРТ (целенаправленная устойчивая угроза)					
(N) Цифровая криминалистика	(N-1) Понимание компьютерной криминалистики+3					
	(N-2) Криптология	средний-прямо	средний-вверх	средний-вверх	средний-вверх	3.43
	(N-3) Техника компьютерных атак					
	(N-4) Кибератака					
(O) Управление производством работ						
(P) Оценочная сертификация и контроль качества						
(Q) Проверка безопасности информационных систем	(Q-1) Проверка безопасности	низкий-прямо	низкий-прямо	низкий-прямо	низкий-прямо	3.67
	(Q-2) Управление событиями в сфере информационной безопасности	низкий-прямо	низкий-прямо	низкий-прямо	низкий-прямо	3.67

* Yoo, H., T. Kim, 2009. Компетенции на протяжении 7 лет представлены в таблице 16, стр. 87.

** Слова «высокий»/«средний»/«низкий» обозначают относительный объем МПК на протяжении периода: более 10%, 1–10%, менее 1%.

*** Слова «вверх»/«прямо»/«вниз» указывают на тенденцию изменения МПК на протяжении периода: тенденция к повышению, стабильная тенденция, тенденция к снижению.

ристикам категории продукции, в других случаях отражает характеристики классификации знаний, а иногда указывает на характеристику специальности. В ходе данного исследования была предпринята попытка создать единицу знания и компетенции путем применения ключевых слов, однако в конечном счете в связи с трудностями анализа был использован код МПК. Таким образом, необходимо прилагать постоянные усилия, направленные на дальнейшее развитие в целях выработки метода извлечения из патентной информации данных о единице знания и о компетенциях.

- Поскольку не все патенты можно реализовать, прогнозирование потребностей на основе патентов не позволяет избежать некоторого информационного шума.
- Сведения о технологиях и кодах МПК с течением времени могут меняться. В результате возникают ограничения, связанные с применением МПК для прогнозирования будущего.

Тем не менее даже с учетом этих ограничений изучение новой методологии для прогнозирования будущих потребностей в компетенциях на основе патентной информации представляется целесообразным. В настоящем исследовании основное внимание уделялось сфере информационной безопасности путем применения баз данных о патентах в Корею, однако в будущем возможно расширение патентных данных за счет информации из США, Японии и Европы — так же, как и анализ других сфер. В этом случае можно применять более сегментированные коды патентной классификации каждой страны: патентной классификации США (USPC), японских патентных классификаций (F1 или F-term), а также европейской патентной классификации (ECLA).

Ссылки

An, X.Y. and Q. Q. Wu (2011), "Co-word analysis of the trends in stem cells field based on

subject heading weighting", *Scientometrics*, 88: 133–144.

Balconi, M. et al. (2007), "The 'Codification Debate' Revisited: a Conceptual Framework to Analyze the Role of Tacit Knowledge in Economics", *Industrial and Corporate Change*.

Berman, E., J. Bound and Z. Griliches (1994), "Changes in the demand for skilled labour within U.S manufacturing industries: evidences from the annual survey of manufacturing", *Quarterly Journal of Economics*, CIX: 367–398.

CEDEFOP (2008), *Future Skill Needs in Europe*.

CEDEFOP (2012), *Skills supply and demand in Europe-Methodological framework*, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Coh, B. et al. (2007), "Discovery of Promising items by Keyword Analysis of US Patents", *Information*, 10 (3), 339–349.

Cowan et al. (2000), *The Explicit Economics of Knowledge Codification and Tacitness*, England: Oxford University Press.

European Commission (2012), *New skills and jobs in Europe Pathways towards full employment*, European Commission

Gibbons, M. et al. (1994), *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, London: SAGE.

Griliches, Z. (1969), "Capital-skill complementarity", *Review of Economics and Statistics*, 51 (4): 465–468.

Yoo, H., T. Kim (2009), "Considering Information Security Professionals' Career to Analyze Knowledge and Skills Requirement", *Journal of Korea Institute of Information Security and Cryptology* 19 (4): 87. (in Korean)

Hwang, G., J. Lee (2010), "Technological innovation and Future skills — with focus on green car growth", *Technological Innovation Academic Society Journal*, 13 (3): 399–422. (in Korean)

Hwang, G., B. Coh and J. Lee (2011a), "Utilizing Patent analysis in Future skills need analysis — with focus on green technology of steel industry", *Vocational Ability Development Study*, 14 (3) (in Korean)

Hwang, G., I. Joo, B. Coh (2011b), *Future skills need analysis by patent analysis — with focus on automobile battery as industry convergence*, KRIVET. (in Korean)

Lowery, D. et al. (2008), *Future skill needs- Projections and employers' views*, NCVER

Nelson, R.R. and E.D.S. Phelps (1965), "Investment in human, technological diffusion, and economic growth", *American Economic Review, Paper and Proceedings*, 54: 69–75.

Nowotny, H., P. Scott and M. Gibbons (2003), "'Mode 2' Revisited: The New Production of Knowledge", *Minerva*, 41 (3): 179–194.

Perez, C. (1983), "Structural change and assimilation of new technologies in the economic and social systems", *Futures*, 15 (5): 357–376.

Saviotti, P.P. (2004), "Considerations about the Production and Utilization of Knowledge", *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 160: 100–121.

Saviotti, P.P. (2007), "On the dynamics of generation and utilization of knowledge: The local character of knowledge", *Structural Change and Economic Dynamics*, 18: 387–408.

Saviotti, P.P. (2009), "Knowledge Networks: Structure and Dynamics", Andreas Pyka et al. (eds) *Innovation Networks: New Approaches in Modeling and Analyzing*, Springer, pp. 19–41.

Schmidt, S.L. et al. (eds.) (2004), *Identifying Skill Needs for the Future: From research to policy and practice*, Office for Official Publications of the European Communities.

Simpson, H.K. et al. (2006), *Development and application of skill standards for security practitioners*. Defense Personal Security Research Center, USA.

Zhang, L. et al. (2010), "Subject clustering analysis based on ISI category classification", *Journal of Informetrics*, 4: 185–193.

Постижение преимуществ форсайта: креативность, обучение, грамотность будущего и опережающее воображение



Михаэла Гиша, доктор наук

Аннотация

Форсайт представляет собой сложный инструмент для реализации политики, охватывающий различные комбинации методов исследования будущего на основе принципов открытости, участия и мультидисциплинарности. В интенсивно обучающихся обществах процессы форсайта формируют последовательную творческую практику, которая повышает социальную способность к принятию долгосрочных решений, расширяя возможности для создания грамотности будущего и проведения спонтанных исследований. Кроме того, форсайтный подход постоянно проверяет на прочность традиционное понимание значения личности в обществе, поэтому социальный форсайт (в целом) способен обрести новую форму.

Ключевые слова:

форсайт, обучение, грамотность будущего

1 Форсайт как инструмент определения будущих компетенций

Мнения о будущем очень разнообразны — как и подходы к решению задачи исследования и прогнозирования будущего. В этой обширной области форсайт представляет собой вид прогностической деятельности, находящийся на стыке футурологических исследований, стратегического планирования и анализа политики (Gavigan et al., 2001). В настоящее время форсайт как инструмент применяется в различных технологиях и отраслях, а также для решения сложных проблем, связанных с эволюцией поколений (Georghiou, 2008). Разрабатывая форсайт будущих компетенций, нужно начать с общего языка, то есть с определений и принципов, которым необходимо следовать. Форсайт имеет следующие определения:

- «процесс, который заключается в систематических попытках заглянуть в более отдаленное будущее науки, технологии, экономики, окружающей среды и общества в целях идентификации новейших технологий общего характера и обоснования областей стратегических исследований, способных обеспечить наибольшие экономические и социальные преимущества»; при этом речь идет не о «прогнозировании, а, скорее, о формировании или

конструировании будущего» (Martin, 2001, стр. 7);

- «открытый коллективный процесс целенаправленного исследования, ориентированного на будущее, который включает в себя дискуссии различных игроков на технологических и научных аренах, направленные на выработку общих концепций и стратегий для более эффективной оценки будущих возможностей и угроз» (Keenan and Popper, 2007, стр. 6). Основные принципы форсайта — ориентация на будущее, участие, доказательства, мультидисциплинарность, координация и нацеленность на действия (Keenan and Popper, 2007, стр. 7).

В течение последних десятилетий этот инструмент активно применялся на практике и постоянно совершенствовался. Разработка упражнений по форсайту подробно описана в различных руководствах, пособиях, наборах инструментов, проектах и специализированных научных журналах. Эта литература может принести большую пользу в тех случаях, когда вы приступаете к разработке форсайта будущих компетенций. Данные источники включают в себя:

- онлайн-руководство по форсайту ForLearn (Cagnin et al., 2005);
- практическое руководство по региональному форсайту (на многих языках)

- (Miles and Keenan, 2002); FUTURREG (Project, 2007), руководство по региональному форсайту (Gavigan et al., 2001);
- «Методологию исследования будущего 2.0» (проект «Миллениум»);
 - проекты по форсайту в различных областях: FOR-RIS (Klusacek and Toivonen, 2004), UPGRADE (Ollivere et al., 2004), TECHTRANS (Banthien et al., 2004), TRANSVISION (Destatte and Van Doren, 2004), AGRIBLUE (Crehan and Downey, 2004), FOR-UNI (Curaj, 2010);
 - учебник по форсайту «общества знаний» (Miles et al., 2003b);
 - практическое руководство по интеграции форсайта в разработку политики инфраструктуры исследований (Keenan and Popper, 2007);
 - руководства UNIDO по технологическому форсайту (UNIDO, 2005a), (UNIDO, 2005b);
 - «Европейскую форсайт-платформу» (<http://www.foresight-platform.eu/>);
 - работы Аврил Хортон, Йена Майлза, Дэниса Лавриджа и др.

Вместе с тем, несмотря на большой объем руководств и справочной литературы, готового рецепта форсайта не существует, поскольку каждое упражнение преследует определенные цели, зависит от конкретных условий и наличия ресурсов. Форсайт — это не метод в чистом виде, а, скорее, сочетание различных методов, которые выбираются на основе потребностей и бюджета клиента, временных ограничений и готовности участников.

Представив основы форсайта, мы переходим к следующему этапу — рассмотрению лучшего способа разработки конкретного упражнения для будущих компетенций.

2 Контекст мышления будущего

Обдумывая будущие компетенции и перспективный подход к вопросу, необходимо мыслить в более широком контексте — обращаться не только к будущим компетенциям, но и к «мышлению будущего» в целом.

Большое значение имеет изучение подходов и прошлых исследований, которые

проводились в связи с будущим обучения, образования и личностного развития. В контексте «общества интенсивного обучения» человек учится, действуя в обществе с высокоразвитой сетевой структурой. Люди в обучающихся обществах будут на протяжении всей своей жизни ежедневно генерировать и накапливать больше знаний о том, «как», «кто», «что» и «почему» (Miller, 2009). Преобразования, которые окружают людей в обществе, меняют их личность, статус и предпочтения. В таком контексте, получая жизненно важную информацию о будущем, человек становится более адаптивным, приобретает способность решать будущие проблемы и (или) сам становится разработчиком.

Второй фактор, который следует принять во внимание при разработке форсайта будущих компетенций, заключается в большом количестве дисциплин в области мышления, ориентированного на будущее. Еще в 1960-х годах футурологические исследования стали многообещающей и постоянно развивающейся дисциплиной. В принципе, форсайт и исследования, ориентированные на будущее, имеют много общего: перспективные исследования способны предоставить необходимые инструменты для создания компетенций, ориентированных на будущее, повысить уровень грамотности будущего, а также расширить границы опережающего воображения. К числу ключевых формирующихся дисциплин относится прогнозирование и разработка концепции «грамотности будущего» (Miller Riel et al., 2013).

3 Постигание преимуществ форсайта

Процессы форсайта предусматривают масштабное участие, в них вовлекается множество экспертов и заинтересованных сторон. Во многих случаях стоит отметить, что этот процесс так же важен, как и его результат, или даже что процесс по сути представляет собой результат. Форсайт создает уникальную среду для мышления, ориентированного на будущее, и может способствовать

формированию опережающего воображения и грамотности будущего; при этом креативные и коллективные методы позволяют усовершенствовать указанные процессы. Выбор методов сопряжен с трудностями, поскольку методы определяют влияние, а также процесс оценки форсайта. Прежде всего необходимо иметь исчерпывающее представление о популярных и менее распространенных методах, которые используются в исследованиях будущего: исследование воздействия, альтернативное будущее, мозговой штурм, каузальный многоуровневый анализ, группы населения, экспертные комиссии, театр будущего, «поиск будущего», «мастерские будущего», игровое моделирование, сканирование горизонта, методы выявления заинтересованных сторон и экспертов, определение тенденций, картины будущего, целостное будущее, обзор литературы, построение концепции, сценарии, STEEPV-анализ, слабые сигналы и джокеры, метод «Мирового кафе» и т.д.

Форсайт — это не панацея, позволяющая устранять или прогнозировать проблемы с максимальной гарантией; это, скорее, инструмент мышления, ориентированного на будущее, и его применение требует постоянной практики. Культура форсайта может возникнуть только там, где его методы уже применялись, и продолжать свое развитие только при условии выполнения соответствующих процессов. Тем не менее для повышения уровня доверия, полномочий и законности следует поощрять оценку форсайта. Проведение таких оценок — нелегкая задача; в действительности они выполняются довольно редко, однако имеют огромное значение.

Ссылки

- European Foresight Monitoring Network* [Online].
- Banthien, Henning, Muguerza, Rafael and Clar, GüNter 2004. *The Techtrans Blueprint. Transregional integration and harmonisation of technology support mechanism*, Luxembourg, Office for Official Publications of the Euro-

pean Communities.

- Cagnin, Cristiano, Da Costa, Olivier, Döry, Tibor, Gilson, Duncan, Könnölä, Totti, Pierantozzi, Valentina, Scapolo, Fabiana, Schoen, Antoine, Warnke, Philine and Tennessee, Witney. 2005. *FOR-LEARN On-Line Foresight Guide* [Online]. European Commission. Available: http://forlearn.jrc.ec.europa.eu/guide/4_methodology/meth_trend-extrapolation.htm [Accessed 1 February 2013].
- Crehan, Patrick and Downey, Liam 2004. *The Agriblue blueprint. Sustainable Territorial Development of the Rural Areas of Europe*, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.
- Curaj, Adrian (ed.) 2010. *The FOR-UNI Blueprint. A Blueprint for Organizing Foresight in Universities* Bucharest: The Publishing House of the Romanian Academy.
- Destatte, Philippe and Van Doren, Pascale 2004. *The Transvision Blueprint. Bridging neighbouring regions belonging to different jurisdictions, i.e., historically and culturally close regions divided by national borders*, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.
- Gavigan, James P., Scapolo, Fabiana, Keenan, Michael, Miles, Ian, Farhi, François, Lecoq, Denis, Capriati, Michele and Di Bratolomeo, Teresa (eds.) 2001. *A practical guide to regional foresight: FOREN — Foresight for Regional Development Network*, European Commission Research Directorate General, STRATA Programme
- Georghiou, Luke 2008. Positioning Future Oriented Technology Analysis. In: CAGNIN, C., KEENAN, M., JOHNSTON, R., SCAPOLO, F. and BARRÉ, R. (eds.) *Future-Oriented Technology Analysis. Strategic Intelligence for an Innovative Economy*. Berlin Heidelberg: Springer
- Keenan, Michael and Popper, Rafael (eds.) 2007. *RIF — Research Infrastructure Foresight: Practical Guide for Integrating Foresight in Research Infrastructures Policy Formulation: ForeIntegra-RI*.
- Klusacek, Karel and Toivonen, Marja 2004. *The FOR-RIS Blueprint. Experiences and ideas for developing foresight in a regional innova-*

tion strategy context, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.

Martin, Ben 2001. Technology foresight in a rapidly globalizing economy. *International Conference on 'Technology Foresight for Central and Eastern Europe and the Newly Independent States'*. Vienna: UNIDO.

Miles, Ian and Keenan, Michael (eds.) 2002. *Practical Guide to Regional Foresight in the United Kingdom*, Luxembourg: Office for the Official Publications of the European Communities

Miller, Riel 2009. Beyond skills: banal creativity and spontaneity in a learning intensive society. In: CEDEFOP (ed.) *Skills for Europe's future: anticipating occupational skill needs*. Thessaloniki: Cedefop.

Miller Riel, Poli, Roberto and Rossel, Pierre 2013. *The Discipline of Anticipation: Exploring Key Issues*. Paris.

Ollivere, Gordon, Palmen, Luk and Guth, Michael 2004. *The Upgrade Blueprint. Foresight strategy and actions to assist regions of traditional industry towards a more knowledge-based community*, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.

Project, Interegiiic 2007. *Futures Toolkit, FUTUR-REG — Futures for Regional Development*.

Unido 2005a. *UNIDO Technology Foresight Manual, Organization and Methods*, Vienna, United Nations Industrial Development Organization.

Unido 2005b. *UNIDO Technology Foresight Manual, Technology Foresight in Action* Vienna, United Nations Industrial Development Organization.



Руководство по форсайту будущих потребностей в компетенциях



Мартин Бануле

Национальный фонд обучения, Чешская Республика

Аннотация

Международная организация труда, действуя в сотрудничестве с Европейским центром по развитию профессионального образования, Национальным фондом обучения в Праге и другими международными партнерами, разработала руководство по форсайту компетенций. Будущая публикация предназначена для стран, которые только начинают разрабатывать системы прогнозирования компетенций, и должна использоваться в качестве ориентира и набора инструментов на раннем этапе процесса обучения. Руководство основано на успешной практике развитых, развивающихся стран и стран с формирующимся рынком и содержит рекомендации по методологии и различным аспектам реализации общенациональных программ по форсайту в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

Ключевые слова:

форсайт, руководство по форсайту, прогнозирование компетенций, методы форсайта, программа форсайта

В рамках совместных усилий Международной организации труда (МОТ), Европейского центра по развитию профессионального образования (Cedefop), Европейского фонда образования (ЕФО) и Национального фонда обучения в Праге (NTF), направленных на улучшение соответствия между спросом на компетенции и их предложением на рынках труда в странах с переходной экономикой и развивающихся странах, МОТ разработала Руководство по форсайту для прогнозирования и согласования компетенций.

Оно было дополнено NTF в сотрудничестве с вышеупомянутыми организациями и предусматривало достижение общей цели: оказать содействие в разработке систем прогнозирования компетенций путем предоставления полезных, независимых, применимых на практике рекомендаций, а также за счет поддержки процесса обучения и повышения осведомленности благодаря обмену опытом между странами по всему миру (как развитыми, так и развивающимися). Такие совместно применяемые знания могут иметь большое значение в процессе формирования концепции, а также разработки и реализации системы для конкретной страны. Ожидается, что руководство будет особенно полезным на раннем этапе процесса обучения форсайту, когда оно приме-

няется в качестве справочного материала и набора инструментов, который обеспечивает базовые сведения при формировании общей платформы для заинтересованных учреждений в странах, рассматривающих возможность реализации либо начинающих осуществлять программы форсайта компетенций. Прежде всего оно разработано для тех спонсоров деятельности по прогнозированию компетенций, которые могут инициировать или поддержать создание необходимых структур, а также для специалистов по внедрению таких программ. Кроме того, оно предназначено для консультирования широкого круга заинтересованных сторон, в том числе политиков, специалистов в области образования и профессиональной подготовки, государственных служб трудоустройства, социальных партнеров, научно-исследовательских и специализированных организаций, а также других субъектов, принимающих участие в этой деятельности.

Предоставленная информация включает в себя методологии и различные аспекты реализации форсайтных подходов в средне- и долгосрочной перспективе (5—20 лет) в отношении потребностей в компетенциях, применимых на национальном уровне (в масштабах всей экономики страны) или на уровне секторов, первоначально охва-

тывающем один или несколько секторов экономики.

Соответствующее определение форсайта указывает на его наиболее типичные характеристики: акцент на действии, мощные основы перспективного мышления и коллективный характер. Эти аспекты обуславливают высокую эффективность форсайта в отношении прогнозирования компетенций, поскольку именно компетенции служат ключевыми элементами социального будущего. Тем не менее отображение роли компетенций в деятельности по форсайту во всем мире показывает, что компетенции в этих программах нередко недооцениваются или вовсе не учитываются, а упражнения по форсайту компетенций как таковые встречаются очень редко.

Форсайт и сценарные методы могут подразделяться на нормативные, исследовательские и дополнительные. Деятельность в рамках нормативных методов, таких как возврат к прошлому, морфологический анализ, дерево соотношений или составление дорожных карт, начинается с желаемого будущего и предусматривает поиск путей для его достижения, в то время как исследовательские методы (например, экспертная комиссия, дельфийский метод, сканирование горизонта, сценарии или кросс-факторный анализ) берут начало в настоящем и позволяют — с учетом предварительных условий — рассмотреть различные варианты будущего. Дополнительные методы, которые в узком смысле нельзя назвать форсайтными, широко применяются в сочетании с методами форсайта и оказывают содействие в достижении целей упражнений по форсайту (например, обзор литературы, SWOT-анализ, мозговой штурм или фокус-группы). Так как в упражнении по форсайту редко используется лишь один метод, особое внимание следует уделить комбинациям методов, предусматривающим принятие решений на основе нескольких критериев. Вместе с тем, поскольку специалисты по внедрению форсайта сталкиваются с многочисленными ограничениями (например, с отсутствием опытных экспертов по конкретному

методу), на практике фактическое сочетание методов может значительно отличаться от желаемого.

Этапы реализации типичной программы форсайта в основном сходны с этапами любых других крупномасштабных проектов. Типичная программа начинается с идентификации области форсайта, которую следует рассмотреть, с ключевым акцентом или миссией, определяемой спонсором, — в идеале с участием других заинтересованных сторон. На следующем этапе уточняется цель упражнения по форсайту с учетом основных контекстных факторов, включая роль программы в решении конкретных проблем, оценку того, оправдает ли эффект от программы вложенные ресурсы, а также соответствие ожиданиям заинтересованных сторон. Если принимается решение продолжать работу, следует прояснить главные элементы проекта программы. Они включают в себя конкретное указание на цели, результаты, масштаб, временные рамки и предполагаемую продолжительность. Особое внимание уделяется привлечению заинтересованных сторон; с этой целью предлагаются некоторые инструменты для их выявления, классификации и формирования соответствующей коммуникационной стратегии. Методология должна быть определена на начальных этапах, когда оценивается жизнеспособность программы. Следующий этап включает в себя уточнение и корректировку ключевых вопросов, а также определение оптимального способа получения ответов, то есть выбор конкретного сочетания методов и его параметров (например, числа экспертов). Затем все эти элементы объединяются в общий проект программы и становятся основой для ее планирования. Управление упражнением по форсайту предусматривает управление временем, ресурсами и результатами программы в рамках организационных структур программы (например, руководящего комитета, проектных команд, экспертных групп и т.д.). Когда основные задачи будут выполнены, успешные программы позволят заинтересованным сторонам получить

желаемые результаты. Описание ключевых факторов успеха — таких как установление обоснованных целей и объема деятельности, наличие соответствующей институциональной структуры, привлечение заинтересованных сторон, рациональное использование имеющихся ресурсов, адекватность методов или эффективность распространения результатов — берется из бизнес-кейсов.

Довольно часто недостаточное внимание уделяется контролю выполнения; во многих случаях это приводит к возникновению пробелов в реализации. Вместе с тем ответственность специалистов по внедрению программы форсайта, как правило, не выходит за рамки представления результатов программы заинтересованным сторонам и (или) пользователям. Фактически в ходе программы можно непрерывно управлять ожиданиями заинтересованных сторон — это обеспечит адекватное удовлетворение их потребностей после ее завершения. Эффективное использование результатов программы представляет собой вопрос вовлеченности заинтересованных сторон и доли их собственности в программе. Выполнение программ с большой долей собственности участвующих заинтересованных сторон, скорее всего, будет надлежащим образом контролироваться, что гарантирует достижение должного уровня внедрения результатов форсайта. К сожалению, такая деятельность обычно выходит за рамки упражнений по форсайту.

Вопросы, которые следует рассматривать при адаптации программы к условиям в других странах (на основе кейсов и успешной практики управления проектами), взяты из представленных примеров. Эти суммарные данные свидетельствуют о возможности извлечения уроков из «передовой практики» других государств, а также о том, что некоторые из описанных методов способны помочь в принятии конкретного подхода в определенной стране. Тем не менее, чтобы избежать риска слепого копирования независимо от местных условий, потребуется продуманная стратегия адаптации.

Выбор бизнес-кейсов основан главным образом на зрелости процессов форсайта и его результатов, а также на доступности информации. Страновые кейсы охватывают Австралию, Бразилию, Великобританию, Германию, Корею, Россию, Соединенные Штаты, Финляндию и Японию. Они дополняются кейсами из ЕС и региона расширения ЕС, которые представляют имеющиеся знания, но определенно не носят исчерпывающего характера. Одни страновые кейсы содержат лишь несколько элементов форсайта компетенций, в то время как в других форсайт компетенций может быть частью более обширных программ форсайта или деятельности по прогнозированию компетенций, которая осуществляется с применением дополнительных подходов.

Так, Бразилия представляет собой яркий пример систематического подхода к прогнозированию компетенций, который включает в себя мощный элемент форсайта в рамках национальной сети учреждений профессионального образования. Такой институциональный подход позволяет передавать результаты форсайта экспертам и органам, ответственным за принятие решений, что оказывает более прямое воздействие на организацию профессиональной подготовки. Россия служит хорошим примером форсайта на основе проектов, который дает возможность в явной форме решать вопросы потребностей в компетенциях. Япония — образец продуманного применения дельфийского метода. В кейсе Германии содержатся интересные элементы культуры форсайта применительно к определению областей форсайта. Кейс из региона расширения ЕС демонстрирует роль международной организации в деятельности по форсайту, которая поддерживает принятие стратегических решений, ориентированных на будущее.

В представленных кейсах описывается разнообразный опыт и предполагается, что применение форсайта для прогнозирования компетенций представляет собой, скорее, зарождающуюся дисциплину, чем обычную практику.

Ссылки

- Duckworth, M.; Jackson, N.; Reynolds, J. (SAMI Consulting); Drake, P. (UKCES). 2010. *Horizon Scanning and Scenario Building: Scenarios for Skills 2020*. A report for the National Strategic Skills Audit for England 2010.
- EIRMA. 1997. *Technology roadmapping — delivering business vision*, Working group report, No. 52 (Paris, European Industrial Research Management Association).
- European Commission. European Foresight Monitoring Network. 2009. *Mapping Foresight, Revealing how Europe and Other World Regions Navigate into the Future*. ISBN 978—92—79—13110—3.
- European Foresight Platform. Available online at http://www.foresight-platform.eu/community/foresightguide/practicing-foresight-taking-stock-and-advancing-knowledge/how/methodology/main-methods/meth_environmental-scanning/. (14th February 2013)
- Gavigan, J. P., Scapolo, F. 2001. *A Practical Guide to Regional Foresight* Available online at <http://foresight.jrc.ec.europa.eu/documents/eur20128en.pdf> (19th September 2013)
- Georghiou, L. et al. 2008. *The Handbook of Technology Foresight*, E — book. ISBN 978—1—78100—876—8.
- Gordon, T. J. 2003. *Cross Impact Analysis*, in *Future Research Methodology* (Washington: AC/UNU Millennium Project).
- Jackson, A. 2005. *Strategic Futures Planning: Suggestions for Success*. Available at www.foresight.gov.uk
- Jackson, M. *Shaping Tomorrow, Practical Foresight Guide*. Available online at <http://www.shapingtomorrow.com/media-centre/pf-cho3.pdf>. (5th February 2013).
- Magnus, S. *Adventure Future*. Available online at <http://adventurefuture.wordpress.com/2012/02/27/exploratory-or-normative-new-show/>. (7th March 2013).
- Malaysia's *National Foresight Magazine*. 2011. "MyForesight", 2nd edition. Available online at <http://www.myforesight.my/download/myForesight%202nd%20Edition.pdf#page=15>. (2nd April 2013).
- Miles, I. 2008. *Overview of Foresight methods*, in MIOIR/PREST Foresight Course 2008 (COMSTECH Pakistan).
- Morphological Analysis. Available online at <http://www.diegm.uniud.it/create/Handbook/techniques/List/MorphoAnal.php>. (8th March 2013).
- Potůček, M. et al. 2006. *Manuál prognostických metod* (Prague, Sociologické nakladatelství SLON). ISBN 80—86429—55—5.
- Research Centre (European Commission), Institute for Prospective Technological Studies (IPTS). *For — Learn online Foresight Guide*. Available online at http://forlearn.jrc.ec.europa.eu/guide/o_home/index.htm. (13th February 2013).
- Science and Technology Foresight Office. Available online at <http://www.techforesight.ca/description.html>. (11th February 2013).
- The Futures Academy. Available online at <http://www.thefuturesacademy.ie/futures/methods>. (14th February 2013).
- The many faces of foresight*, Miles, I., Harper, J. C., Georghiou, L., Keenan, M., Popper, R. (2008) in L. Georghiou, J.C. Harper, M. Keenan, I. Miles and R. Popper (Eds.), *The handbook of technology foresight: Concepts and practice* (pp. 3—23). Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Ltd.
- UK Commission for Employment and Skills (UKCES). 2010. *Skills for Jobs: Today and Tomorrow — the National Strategic Skills Audit for England 2010*. Volume 2: The Evidence Report. Available online at <http://www.ukces.org.uk/assets/ukces/docs/publications/national-strategic-skills-audit-for-england-2010-volume-2-the-evidence-report.pdf>.
- United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). 2009. *Practice on Roadmapping*. ISBN 978—80—252—01109—1.
- United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). 2004. *Foresight methodologies, Text Book, Training Module 2*.
- United Nations Industrial Development Organization. Available online at <http://www.unido.org/foresight.html>. (14th March 2013).
- Valenta, O. Technology Centre AS CR, *Foresight*. Available online at <http://www.slideshare.net/KISK/ondej-valenta-foresight-1-2012>. (13th February 2013).
- World Future Society. Available online at <http://www.wfs.org/node/421>. (18th March 2013).
- Wilson, Ch.; Tansey, J.; LeRoy, S. 2006. "Integrating Backcasting and Decision Analytic Approaches to policy Formulation: A Conceptual Framework", in *The Integrated Assessment Journal*, Vol. 6, Iss. 4, pp. 143—164.

Научный и технологический форсайт в Японии



Томоаки Вада

Токийский университет науки, Токио, Япония

Аннотация

В Японии научный и технологический форсайты проводятся каждые 5 лет начиная с 1971 года; 9-й отчет об исследованиях был подготовлен в июле 2010 года. В данной работе применяется сочетание нескольких методов, включая (1) исследование по дельфийскому методу по темам, выделенным в результате междисциплинарных дискуссий, цель которых заключалась в составлении концепций будущего общества; (2) написание по нескольким методам сценариев о возможных путях к желаемому будущему; (3) региональные дискуссии, посвященные созданию устойчивых региональных обществ, а также другие всесторонние дискуссии.

В рамках исследования по дельфийскому методу 2900 японских экспертов из самых разных исследовательских областей представили свои 30-летние прогнозы по 832 научно-технологическим темам. Основные результаты этих исследований включают в себя концепцию будущего общества, в основе которого лежит развитие науки и технологий; сферы деятельности такого общества, имеющие наибольшее значение для решения глобальных и национальных проблем; возможные пути реализации данной концепции будущего, а также краткий обзор мнений, наиболее часто высказываемых экспертными группами.

Результаты 9-го научного и технологического форсайта использовались для составления проекта 4-го Базового плана правительства по развитию науки и технологий, инициированного в 2012 году. Кроме того, на основании сроков технологической и социальной реализации, прогнозируемых в данном исследовании, были установлены цели НИОКР в государственных и отраслевых исследовательских организациях и университетах; к этим целям могут относиться научно-технологическое образование или программы развития компетенций для человеческих ресурсов.

Ключевые слова:

научный и технологический форсайт, исследование по дельфийскому методу, «зеленые» инновации

19-й научный и технологический форсайт

С 1995 года Япония, действуя в соответствии с Основным законом о науке и технологиях, реализует базовые планы развития науки и технологий.

Каждый план охватывает пятилетний период, а реализация 4-го Базового плана началась в августе 2012 года. По традиции результаты научного и технологического форсайта используются в каждом плане главным образом для определения приоритетных областей научных исследований. 4-й Базовый план предполагает активное развитие «зеленых» инноваций и инноваций, связанных с образом жизни, а это, как ожидается, приведет к созданию новых рынков и специальностей.

В Японии научный и технологический форсайты проводятся каждые 5 лет начиная с 1971 года; 9-й отчет об исследованиях был подготовлен в июле 2010 года. В рамках настоящего исследования 2900 японских экспертов из самых разных исследовательских областей представили свои 30-летние прогнозы по 832 научно-технологическим темам.

Результаты исследования использовались для составления проекта 4-го Базового плана по развитию науки и технологий, инициированного в 2012 году. В 9-м научном и технологическом форсайте основное внимание уделялось дискуссиям, способствующим решению глобальных и национальных проблем и прямо ориентированным на будущее. С учетом текущих глобальных тенденций и японских реалий конкретный

план действий в сфере науки и технологий, который рассматривался в рамках данного исследования, был сведен к следующим четырем проблемам:

- (1) стать главным игроком в мире науки и технологий;
- (2) стремиться к устойчивому росту при помощи «зеленых» инноваций;
- (3) разработать успешную модель для здорового стареющего общества;
- (4) обеспечить безопасную жизнь для граждан.

В работе применялось сочетание нескольких методов, включая исследование по дельфий-

скому методу по темам, выделенным в результате междисциплинарной дискуссии, цель которых заключалась в составлении концепций будущего общества; написание по нескольким методам сценариев о возможных путях к желаемому будущему, а также дискуссии о возможных подходах к созданию устойчивых региональных обществ.

К числу основных результатов этих исследований относятся: (1) концепция будущего общества, в основе которого лежит развитие науки и технологий; (2) краткое описание возможных путей реализации концепции будущего; (3) концепции буду-

щего, изложенные местным населением и молодежью; (4) сферы науки и технологий, имеющие наибольшее значение для решения глобальных и национальных проблем, а также (5) краткий обзор мнений, которые наиболее часто высказываются экспертными группами и взяты из результатов исследования по дельфийскому методу.

2 Исследование по дельфийскому методу

Мы учредили 12 междисциплинарных технологических подкомитетов, в которые

входят 135 экспертов, представляющих университеты, промышленные отрасли и исследовательские институты. Кроме того, для обсуждения вопросов охраны, безопасности, международного сотрудничества и международной конкуренции были созданы четыре общие группы.

В рамках этих четырех групп состоялись междисциплинарные дискуссии с участием представителей гуманитарных и общественных наук.

Эти подкомитеты и группы рассмотрели 832 темы. На рис. 1 указана технологическая тема каждого подкомитета.

Рисунок 1: Цели и технологические темы исследования по дельфийскому методу

№	Технологическая тема	№	Технологическая тема
1	Полномасштабное и повсеместное применение электроники, коммуникационных технологий и нанотехнологий	7	Применение всех видов необходимых ресурсов, включая воду, пищу и полезные ископаемые
2	Расширение дискуссий о технологиях обработки информации до СМИ и контента	8	Разработка технологий для сохранения окружающей среды и формирования устойчивого «общества повторного использования»
3	Связь биотехнологий и нанотехнологий для повышения качества жизни	9	Разработка фундаментальной технологии, касающейся веществ, материалов, наносистем, обработки и измерения
4	Полномасштабное применение ИТ для укрепления здоровья людей при помощи новейших медицинских технологий	10	Разработка технологии производства для комплексной поддержки развития промышленности, общества, а также науки и технологии в целом
5	Применение научных и технологических достижений для оказания помощи в понимании динамики развития космоса и земли, а также расширения сфер человеческой деятельности	11	Ужесточение контроля над всеми предметами исследований в результате научных и технологических достижений
6	Осуществление разноплановых изменений в энергетических технологиях	12	Создание инфраструктурных технологий для поддержания основ инфраструктуры и промышленности

Цель
Охрана
Безопасность
(Международное) сотрудничество
(Международная) конкуренция

Источник: NISTEP 2010

Рисунок 2: Десять наиболее важных тем НИОКР в сфере энергетики

Тема НИОКР	%	Технологическая реализация	Социальная реализация
Технология безопасного и рационального вывода из эксплуатации коммерческих легководных реакторов	100	2020	2028
Тонкопленочные солнечные батареи большой площади с эффективностью более 20%	98.9	2019	2027
Высокоэффективный осветительный прибор нового поколения со светоотдачей более 150 лм/Вт (светодиод, органический светодиод и т. д.)	98.6	2018	2023
Реакторы на быстрых нейтронах с замкнутым топливным циклом	97.7	2029	2038
Недорогие автомобильные аккумуляторы с возможностью вторичного использования (> 100 Втч/кг, > 2000 Вт/кг, < 30 000 йен/кВтч)	97.7	2019	2025
Технология захоронения высокоактивных отходов	96.9	2022	2034
Тепловые насосы сверхвысокой эффективности для домов (КПД > 8 для воздушных, КПД > 6 для бойлерных)	96.9	2017	2022
Технология легководных реакторов нового поколения (более 5% топлива из низкообогащенного урана, жизненный цикл — 80 лет)	96.8	2026	2034
Технология новых материалов с более высокой эффективностью преобразования энергии по сравнению с Si/Ga-As батареями	96.8	2021	2029
Полномасштабная выработка электроэнергии на установках комбинированного цикла с применением высокоэффективной газовой турбины (>1700°C)	96.6	20218	2028

Респонденты классифицировались по возрасту и роду занятий. 38% респондентов было от 50 до 59 лет, 25% — от 40 до 49 лет, а 24% — от 60 до 69 лет. Исследователи из университетов составляли 47% респондентов, отраслевые исследователи — 29%, а исследователи из государственных исследовательских институтов — 15%.

Основными темами вопросов стали важность НИОКР, сроки технологической и социальной реализации в Японии, а также секторы науки и технологий, которые обеспечат реализацию. Кроме того, пять тем касались подхода Японии к решению глобальных и национальных проблем, включая темы, имеющие наибольшее значение для решения определенных проблем; обязательные НИОКР; международную стратегию для осуществления; приоритетные вопросы, которые должно рассмотреть правительство, а также НИОКР, необходимые для устойчивого развития.

Кроме того, результаты исследования по дельфийскому методу, полученные по итогам опроса более чем 400 экспертов, позволили определить 72 темы НИОКР в сфере энергетики. На рис. 2 указаны 10 наиболее важных тем НИОКР в сфере энергетики, а также предполагаемые сроки технологической и социальной реализации каждой темы. Первой темой стала технология вывода из эксплуатации, а второй — разработка солнечной батареи с эффективностью выше 20%. Далее следуют разработка высокоэффективного осветительного прибора нового поколения; реакторы на быстрых нейтронах с замкнутым топливным циклом; вторичное использование автомобильных аккумуляторов; утилизация высокоактивных отходов; тепловые насосы для домов; легководные реакторы нового поколения; новый материал для батарей, а также выработка электроэнергии на установках комбинированного цикла.

На рис. 3 описано повышение качества жизни (примерно к 2025 году) в соответствии с результатами 9-го исследования по дельфийскому методу. Технология производства батарей высокой мощности для

электромобилей будет реализована ориентировочно в 2025 году. Повсеместное внедрение энергосистем для жилых домов с интеграцией возобновляемых источников энергии, таких как солнечные батареи и топливные элементы, ожидается примерно в 2019 году.

Технология строительства энергоавтономных зданий, в которых могут использоваться природные источники энергии, естественная вентиляция, естественное освещение, дождевая вода, подземные воды и другие природные ресурсы, будет реализована ориентировочно к 2020 году. Внедрение технологии сетей передачи и распределения энергии нового поколения, которая обеспечивает стабильное, экономичное, низкоуглеродное энергоснабжение, предположительно произойдет к 2025 году благодаря оптимальному управлению общим балансом спроса и предложения крупных систем энергоснабжения путем применения информационно-коммуникационных технологий.

Люди будут использовать самые разные энергетические ресурсы, выбирая их в соответствии с собственными ценностями и предпочтениями; кроме того, они будут участвовать в деятельности с защитой окружающей среды и предупреждением глобального потепления.

3 Интеграция трех исследований

При создании сценариев применялись три разных подхода, включая написание сценариев в группе (групповой сценарий), составление сценария будущего на основе результатов исследования по дельфийскому методу и концепции будущего общества, представленные молодыми респондентами.

Кроме того, в восьми районах Японии были проведены региональные семинары, участники которых изложили собственные концепции идеальной жизни в своих регионах, а также свои идеи о тех видах НИОКР, которые необходимы для реализации таких концепций. В ходе дискуссий особое внимание уделялось «зеленым» инновациям,

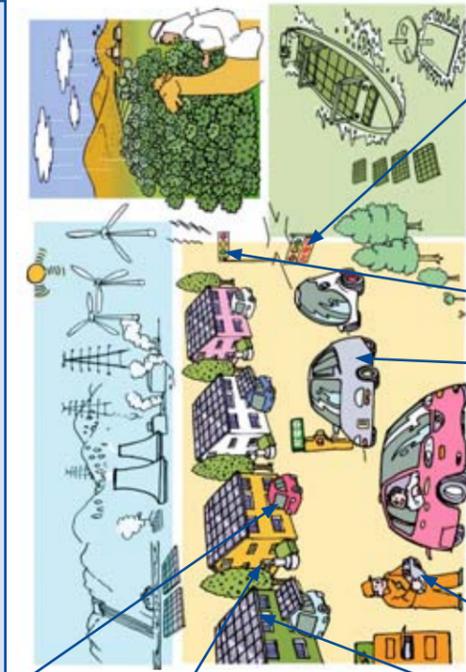
Рисунок 3: Описание процессов повышения качества жизни (примерно к 2025 году) в соответствии с результатами 9-го исследования по дельфийскому методу

Люди будут использовать самые разные источники энергии, выбирая их в соответствии с собственными ценностями; кроме того, они будут активно участвовать в деятельности с защитой окружающей среды и предупреждением глобального потепления.

Технология энергетических микросетей, позволяющая оптимизировать электроснабжение за счет технологии взаимодействия, контроля и управления распределительными сетями телекоммуникации (2020)
Технология сетей передачи и распределения энергии нового поколения, которая обеспечивает стабильное, экономичное, низкоуглеродное энергоснабжение благодаря оптимальному управлению общим балансом спроса и предложения крупных систем энергоснабжения путем применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) (2025)
Высококачественная система энергоснабжения с рациональным использованием природных источников энергии (2026)

Система управления спросом и пред-
лением для потребителей и рас-
пределительная система с применением
батарей для гибридных автомоби-
лей с подзарядкой от электросети
(V2G) (2022)
Минирубинная система комбинир-
ованного производства тепловой
и электрической энергии, работающая
на сверхобедненной смеси (для дости-
жения высокой эффективности), обла-
дающая повышенным коэффициентом
давления (для увеличения мощности
и уменьшения габаритов) и оснащенная
камерами сгорания с низким выбросом
NOx (2023)
Внедрение энергосистем для жилых
домов с интеграцией возобновляемых
источников энергии, таких как солнечные
батареи и топливные элементы (2019)
Технология строительства энерго-
автономных зданий, в которых могут
использоваться природные источники
энергии, естественная вентиляция,
естественное освещение, дождевая
вода, подземные воды и другие при-
родные ресурсы (2020)

Новая технология восстановления
растительности в пустынях (2029)
Повышение качества жизни для
жителей пустынных и полупустынных
районов на основе продвижения
методов землепользования, которые
обеспечивают достаточные объемы
производства пищи (2030)
Тонкопленочная солнечная батарея
большой площади с эффективностью
преобразования 20% и выше (2027)
Технология выработки энергии
на основе одного из ресурсов энергии
океана (2030)
Очередная технология бесконтактной
зарядки, позволяющая заряжать
электромобили и (или) гибридные
автомобили во время стоянки
на общественных парковочных пло-
щадях и (или) остановках на дорогах
и перекрестках (2023)
Продвижение автомобилей, способных контролировать скорость работу
двигателя для минимизации расхода топлива путем определения времени
сигналов светофора а также при помощи системы управления движением,
которая обеспечивает функционирование таких автомобилей (2025)



* Цифры в скобках обозначают годы, когда, согласно прогнозу экспертов, технология будет применяться в реальном мире.

а также созданию новых отраслей и кадровых возможностей путем формирования модели общества, предусматривающей низкий уровень выбросов углерода.

После завершения трех исследований процесс интеграции состоял из трех этапов.

Первый этап заключался в создании концепции будущего общества с достижимой целью на основании результатов исследования по дельфийскому методу и прогнозов, сделанных экспертами в сфере науки и технологий. Второй этап состоял в определении сфер науки и технологий, которые, как предполагается, позволят внести существенный вклад в реализацию концепции будущего общества. В рамках этого процесса применялись результаты исследования по дельфийскому методу («сферы, имеющие наибольшее значение для решения проблем») и карта зависимостей, которая связывает темы исследования по дельфийскому методу со сценариями, созданными экспертными группами. Результаты трех исследований легли в основу третьего этапа, в ходе которого была предпринята попытка выявить и обсудить социальные требования, необходимые для продвижения этих изменений.

4 Предприятия будущего в сфере «зеленых» инноваций и инноваций, связанных с образом жизни

Описывая продвижение «зеленых» инноваций и соответствующих кадровых возможностей, групповые сценарии предсказывали рост в тех секторах промышленности, которые будут заниматься созданием этой новой инфраструктуры (то есть электромобилей и интеллектуальных счетчиков). Особое значение в этих сценариях придавалось широкому распространению «зеленых» предприятий, способных обеспечить Японии преимущество на рынке за счет формирования нестандартного подхода к проектированию социальной инфраструктуры — наряду с необходимыми основополагающими системами и отраслями. Было предложено

множество возможных вариантов использования ресурсов, таких как биомасса (отходы животноводства, лес), снег и природный холод, геотермальная энергия глубоких и приповерхностных геотермальных ресурсов, а также возобновляемые источники энергии. Подобные возможности позволяют максимально полно использовать географические условия и региональные отраслевые структуры, способствуя сокращению выбросов CO₂ крупными местными отраслями сельского, лесного и рыбного хозяйства. Другое предложение касалось создания экологически безопасной и соответствующей региональным условиям социальной инфраструктуры, позволяющей строить, например, компактные города, создавать транспортные системы с низким уровнем выбросов CO₂ и предлагать целый ряд новых услуг.

Если говорить об инновациях, связанных с образом жизни, то групповые сценарии предусматривали развитие таких новых предприятий в сфере медицинской помощи и сестринского ухода, которые позволяют снизить расходы на здравоохранение путем применения новых, экономически эффективных подходов, а также ускорить внедрение новых медицинских методик для исключения нехватки вакцин и устранения временного лага между созданием нового лекарства/устройства и его поступлением в продажу. Темы, касающиеся управления здравоохранением и профилактической медицины, включали в себя разработку безопасных продуктов питания, способствующих укреплению здоровья и повышению уровня благополучия, строительство безбарьерных домохозяйств и жилой среды, оборудованной множеством различных датчиков. Также был предложен план, благодаря которому регионы смогут рассматривать свою природную среду не только как туристический, но и как жизненно важный общественный ресурс, позволяющий местному населению поддерживать физическое и психическое здоровье и применять данную концепцию для создания новых отраслей и услуг.

В групповых сценариях подчеркивалась необходимость размещения предприятий в азиатских странах с целью развития огромных будущих рынков. Отдельные предложения предусматривали реализацию таких проектов, как анализ генетического полиморфизма и особенностей азиатского населения. Развитие медицинского туризма также было включено в данную категорию.

5 Надежность исследований по дельфийскому методу

Надежность можно оценить путем изучения массива прошлых тем исследований по дельфийскому методу, которые впоследствии удалось реализовать. Коэффициенты реализации (отношение количества реализованных тем к общему числу заданных тем) для исследований, проведенных с 1970-х до начала 1990-х годов, свидетельствуют о том, что примерно 70% выявленных тем были реализованы в той или иной форме, в то время как полная реализация потребовала больше времени. Приблизительно 30% тем вряд ли когда-нибудь будут реализованы либо разовьются не так, как было предусмотрено первоначально.

Сферы, непосредственно связанные с повседневной жизнью граждан (например, медицинская помощь и окружающая среда), в целом продемонстрировали высокие коэффициенты реализации. Для сфер, касающихся информации и коммуникаций, были характерны достаточно высокие коэффициенты полной реализации, в то время как коэффициенты частичной реализации оказались не столь высокими.

Сферы, связанные с социальными инфраструктурами, такими как транспорт и энергетика, в целом, напротив, продемонстрировали более низкие коэффициенты реализации. Для успешной реализации тем в этих сферах требуется систематическое планирование, а значит, низкие коэффициенты реализации свидетельствуют о том, что увеличение масштаба концепции предполагает более частый пересмотр таких тем.

Для тем в сферах, касающихся биологических наук, медицины и здравоохранения, характерно наличие длительных и постоянных задач, которые остаются неизменными, несмотря на многократные циклы исследований. Что касается коэффициентов более ранней реализации, то биологические науки и медицинская помощь демонстрируют соответственно самый высокий и второй по величине проценты коэффициентов реализации. Например, 20 лет назад мы не могли бы предсказать создание индуцированных плюрипотентных стволовых клеток и внедрение регенеративной медицины.

В целом исследование по дельфийскому методу считается слабым применительно к прогнозированию революционных достижений. Такие сферы, как биологические науки и медицинская помощь, заслуживают постоянного внимания.

При проведении исследований по дельфийскому методу вышеописанные тенденции могут стать полезным ориентиром на будущее.

6 Исследование по дельфийскому методу и будущие потребности в компетенциях

Существуют две причины, по которым исследование в форме научного и технологического форсайта напрямую не используется в Японии для определения будущих программ развития компетенций. Во-первых, как показало время, научный и технологический форсайты точны лишь на 70%. Во-вторых, именно для сферы науки и технологий характерно постоянное внедрение инноваций в каждой организации, а значит, необходимо постоянно выполнять требования к развитию компетенций для каждой новой технологии. Именно поэтому правительство испытывает трудности, связанные с точным определением и разработкой целостного плана программ развития компетенций, необходимых японским работникам.

В Японии каждая организация составляет собственный план НИОКР с учетом результатов научного и технологического форсайта, проведенного правительством. Исходя из этого плана НИОКР, каждая организация разрабатывает план развития будущих компетенций для своих работников, включая исследователей и технический персонал.

Ссылки

- National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP) (2010). *The 9th Science and Technology Foresight — Contribution of Science and Technology to Future Society*, (NISTEP REPORT 140). Tokyo. Retrieved from NISTEP website: <http://data.nistep.go.jp/dspace/handle/11035/696>
- Wada, T. (2012, September). Conference 2012 Academia Engelberg. *Science and Technology Foresight on Green Innovation and Future Smart Community in Japan*. Paper presented at the Engelberg Abbey, Engelberg, Switzerland. Retrieved from Academia Engelberg website: http://www.academia-engelberg.org/2012_all_videos.html
- Wada, T. (2013, June). *Challenges in Green Innovation Policy after the Fukushima Nuclear Accident*, (*Science Technology and Innovation Policy Review Vol. 4, No 1*)



Профессиональные профили для будущего промышленных предприятий штата Парана



Марилия ди Суза, Сидарта Рутес, Ракел Валенса, Арабелла Натал Галван да Силва

Обсерватории Sesi/Senai/IEL

Аннотация

В исследовании представлены наиболее важные аспекты проекта «Профессиональные профили для будущего промышленных предприятий штата Парана», разработанного в системе Промышленной федерации штата Парана (Fier), который расположен на юге Бразилии. Цель проекта заключается в предварительной организации подготовки по профессиональным профилям, которая может открыть новые перспективы промышленного развития и социального прогресса в штате Парана. В контексте данного исследования профессиональные профили понимаются как наборы технических компетенций, необходимых для профессионалов будущего и позволяющих им выполнять те виды деятельности, которые на данный момент не существуют либо находятся в зачаточном состоянии. Применяемый метод исследования основан на Стратегической перспективе, которая определяет возможные варианты развития событий и консолидирует стратегии и действия, позволяющие достичь желаемой ситуации.

В настоящее время идет систематизация результатов исследования, однако уже можно отметить следующее: охвачено 12 секторов и областей; сформировано 13 экспертных комиссий; обеспечено участие 291 эксперта; определено и представлено в перечне данных 227 профессиональных профилей; подготовлено 12 публикаций, благодаря чему удалось получить около 500 страниц информации.

Ключевые слова:

профессиональные профили, будущее, Стратегическая перспектива

1 Введение

Система Промышленной федерации штата Парана (система Fier), в которую входят Промышленная федерация штата Парана (Fier), Национальная промышленная образовательная служба (Senai, Парана), Социальная служба промышленности (Sesi, Парана) и Институт Эувалдо Лоди (IEL, Парана), располагается на юге Бразилии. Ее миссия заключается в обслуживании и укреплении промышленности с целью повышения качества жизни людей. Концепция будущего федерации состоит в ее консолидации в качестве ориентира для устойчивого промышленного развития.

Намеченное повышение уровня жизни на ежедневной основе, подкрепленное исходными условиями устойчивого развития, ставит перед системой Fier новые грандиозные задачи. Руководствуясь идеей устойчивого развития промышленности штата Парана и опираясь на действующие мощности обсерваторий Sesi/Senai/IEL, службы

Senai и Sesi в сотрудничестве с системой Fier разработали в 2005 году траекторию перспективных проектов. В то время было необходимо определить направление перспективных исследований будущего штата Парана. В итоге был реализован проект **«Многообещающие секторы будущего для промышленности штата Парана — горизонты 2015 года»**, результатом которого стало выявление областей и секторов, перспективных для штата.

Стремясь создать необходимые условия для достижения желаемого будущего, Sesi и Senai (штат Парана) в 2006—2011 годах осуществили проект **«Стратегические маршруты для будущего промышленных предприятий штата Парана»**. В рамках проекта разработаны 13 карт траекторий, ориентированных на развитие (в течение десятилетнего периода) потенциала каждой области или сектора, которые были определены как весьма многообещающие. Этот способ отображения обусловил возникновение вопроса о профессиональном формиро-

вании, которое рассматривается в качестве основополагающего фактора для достижения успеха. Итак, для оптимального развития областей или секторов, которые были определены как многообещающие, потребовалось понять процесс их преобразования и создать стратегии, гарантирующие подготовку профессионалов с соответствующими новыми профилями.

В результате возник проект «**Профессиональные профили для будущего промышленных предприятий штата Парана**», призванный проложить курс для профессиональных профилей, которые открывают новые перспективы в сфере промышленного развития и социального прогресса.

В данной статье важнейшие аспекты проекта представлены в шести разделах: первый — введение, второй — обзор проекта, третий — выработка методологического подхода, четвертый — демонстрация некоторых консолидируемых панорамных результатов, пятый — итоговые замечания и шестой — ссылки.

2 Обзор проекта

«**Профессиональные профили для будущего промышленных предприятий штата Парана**» — это перспективный проект с многоотраслевым коллективным подходом; он охватывает весь штат, рассчитан на период до 2030 года и представляет профессиональные профили для 12 многообещающих промышленных секторов и областей в штате Парана (SESI-PR; SENAI-PR, 2013).

В рамках проекта профессиональные профили рассматриваются как наборы взаимодополняющих или сходных технических компетенций, необходимых для профессионалов будущего и позволяющих им выполнять те виды деятельности, которые на данный момент не существуют либо находятся в зачаточном состоянии. Эти наборы компетенций представлены в файлах, которые ограничены следующим содержанием:

- **индикаторы позиционирования** — суммарные действия, содержащие

информацию о позиционировании профессиональных профилей применительно к сектору, к которому они относятся;

- **обоснование** — сценарий, согласующий потребности в профессиональных профилях с контекстом промышленного сектора или области;
- **виды деятельности** — набор функций/задач/действий в рамках сферы ответственности конкретного профессионального профиля;
- **компетенции знаний** — набор необходимых знаний для профессионального профиля;
- **тенденции** — социальные или технологические явления с высоким уровнем воздействия; их развитие (которое в некоторых случаях уже происходит) указывает на долгосрочный характер в предстоящие периоды.

Промышленные секторы и области в рамках проекта охватывают сельское хозяйство; предприятия по производству продуктов питания и напитков; биотехнологии (включая лесные, сельскохозяйственные и животноводческие биотехнологии); строительство; энергетику; охрану окружающей среды; металлообработку; целлюлозно-бумажную промышленность; производство пластика и товаров народного потребления; здравоохранение; информационно-коммуникационные технологии (в том числе микротехнологии) и туризм.

Проект ориентирован на предоставление образовательным учреждениям и частным лицам, которые заинтересованы в валоризации кадровых ресурсов, подлинной информации о прогнозировании потребностей в профессиональной подготовке.

3 Методологический подход

В основе реализации проекта «**Профессиональные профили для будущего промышленных предприятий штата Парана**» (с учетом принципов Стратегической перспективы) лежат пять описанных ниже этапов.

3.1 Стратегическая перспектива

Согласно определению, данному в работе Godet (2000), Стратегическая перспектива представляет собой отображение, призванное пролить свет на действие, особенно действие со стратегически важной характеристикой. Помимо идентификации потенциала анализируемого объекта Стратегическая перспектива демонстрирует неблагоприятные аспекты и неопределенности будущего, позволяя выявлять возможные результаты и координировать стратегии с действиями, которые необходимо предпринять для создания желаемой ситуации. Следовательно, перспектива работает как в преактивной, так и в проактивной форме, стимулируя действия по формированию желаемого будущего.

В работе Godet (2004) выделяются четыре возможных типа поведения людей,

когда они сталкиваются с будущим: (i) пассивное — подвергаться воздействию изменения; (ii) реагирующее — ждать изменений, прежде чем действовать; (iii) преактивное — готовиться к изменениям; (iv) проактивное — действовать для стимулирования желаемых изменений. В случаях (iii) и (iv) Стратегическая перспектива структурируется с целью создания среды и условий для консолидации необходимых изменений.

С инструментальной точки зрения Стратегическая перспектива состоит из нескольких инструментов, которые могут применяться изолированно или в логической последовательности — в зависимости от конкретного случая. Важно, чтобы разработка перспективного процесса осуществлялась с учетом доступности ресурсов, квали-

Рисунок 1: Этапы проекта «Профессиональные профили для будущего промышленных предприятий штата Парана»



Источник: Sesi-PR; Senai-PR (2013)

фицированного персонала, а также времени, которое потребуется для получения первых результатов.

Стратегическая перспектива может разрабатываться как непрерывный циклический процесс; обусловлено это главным образом скоростью бизнес-преобразований и наличием взаимосвязей между переменными величинами, заинтересованными сторонами и системами. Помимо прочего процесс в рамках Стратегической перспективы создает возможности для того, чтобы результаты постоянно соответствовали тенденциям, относящимся к сектору или организации, оказывает содействие в выявлении желаемых возможностей и блокирует либо ослабляет факторы, которые могут угрожать процессу (RUTHES; DO NASCIMENTO; SOUZA, 2007).

К тому же результат Стратегической перспективы может обусловить потребность в новых исследованиях, что связано со способностью к объективизации и сопутствующему рассмотрению новых форм и аспектов проблемы.

В техническом плане Стратегическая перспектива предусматривает проведение базовых исследований (обзор тенденций, социально-экономические исследования и т.д.) и применение структурных инструментов для упорядочения необходимых данных и сведений с целью разработки коллективного отображения, направленного на выявление будущих проблем и в конечном счете — на оценку стратегических вариантов. Поскольку никаких доступных данных и статистики о будущем не существует, личное суждение, несмотря на свою субъек-

ektivность, в целом представляет собой единственный способ получения информации, касающейся разрывов и радикальных изменений.

Таким образом, результаты применения перспективы обусловлены сочетанием явных и неявных знаний. Технические специалисты и эксперты будущего, которые вовлечены в процесс коллективного отображения, вносят свой вклад в виде неявных знаний и на основе имеющихся научных данных (явных знаний) разрабатывают основы для выявления неопределенностей и рисков будущего (RUTHES; DO NASCIMENTO, 2006).

3.2 Этапы проекта

Разработка проекта включает в себя этапы, представленные на рис. 1, которые будут последовательно описаны ниже.

Этап 1 — ориентация исследования

Производится выбор секторов/областей, указанных в рамках проекта «Многообещающие секторы будущего для промышленности штата Парана». В объем исследования также включаются секторы строительства и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), которые предположительно имеют большое значение для штата.

Этап 2 — подготовительная деятельность

Группа наблюдателей Sesi/Senai/IEL разрабатывает основные документы, которые облегчают выбор профессиональных профилей. Процесс охватывает следующие материалы:

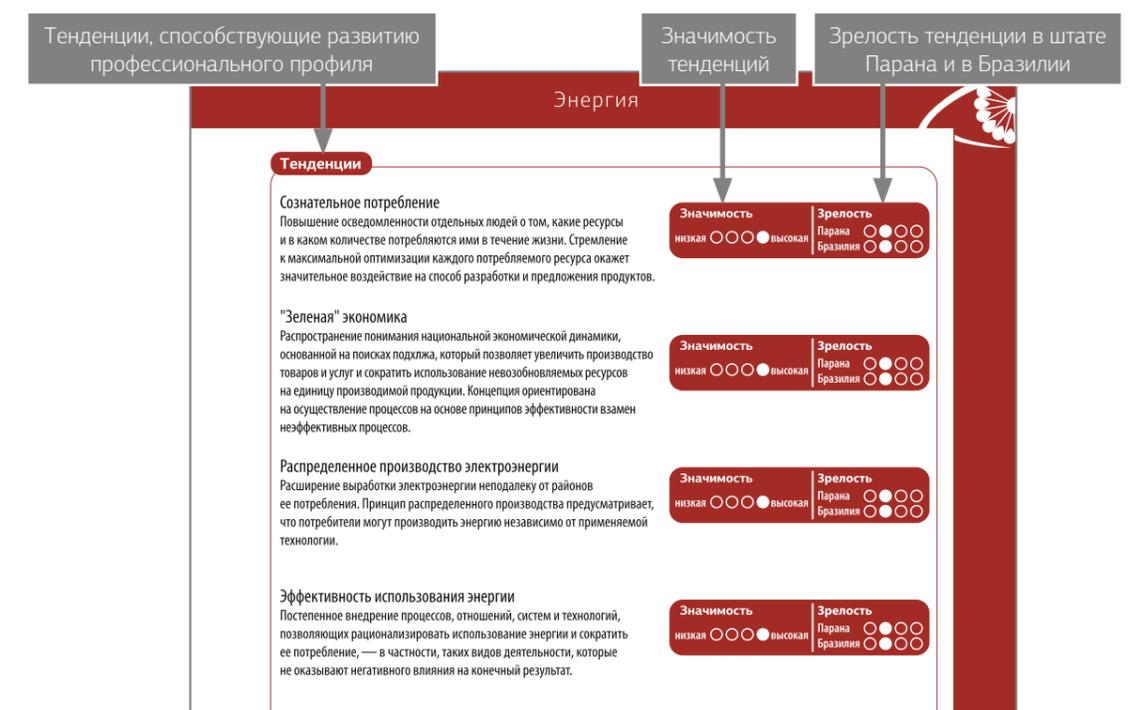
- изучение тенденций — исследование социальных и технологических явлений, которые относятся к промыш-

Рисунок 2: Модель презентации профессионального профиля (первая страница)



Источник: Sesi-PR; Senai-PR (2013)

Рисунок 3: Модель презентации профессионального профиля (вторая страница)



Источник: Sesi-PR; Senai-PR (2013)

ленным секторам и областям в рамках проекта;

- протопрофили — разработка прототипов профессиональных профилей по секторам (первоначальный проект).

Далее необходимо выявить стратегически значимые заинтересованные стороны и пригласить их войти в состав экспертной комиссии, а затем предоставить общественности, участвующей в мероприятии, данные, касающиеся изучения тенденций и составления протопрофилей.

Этап 3 — экспертная комиссия

Выбранная группа экспертов осуществляет процесс отображения, стараясь выявить профессиональные профили в различных промышленных секторах в рамках проекта.

В мероприятии участвуют стратегически значимые заинтересованные стороны, обладающие необходимыми отраслевыми знаниями. Эта группа формируется из представителей промышленных предприятий, образовательных и научно-исследовательских учреждений, государственных, общественных органов, а также институтов управления кадровыми ресурсами.

Сформировано 13¹ экспертных комиссий, состоящих из представителей целого ряда стратегически значимых заинтересованных сторон (291 эксперт) со всех уголков страны.

Этап 4 — интервью и проверка профилей

Данный этап предусматривает работу со стратегически значимыми заинтересованными сторонами штата Парана: проведение индивидуальных интервью, направленных на проверку содержания профессиональных профилей.

Этап 5 — систематизация результатов

На этом этапе производится обработка информации по предыдущим этапам, а также систематизация результатов в 12 отраслевых публикациях с представлением профессиональных профилей в перечне данных.

4 Основные результаты

Результаты проекта находятся на этапе окончательного оформления; они будут представлены в электронной и печатной форме до конца 2013 года. Веб-сайт проекта: <http://www.fiepr.org.br/observatorios/>.

На данный момент можно выделить следующие основные результаты:

- охвачено 12 секторов и областей;
- сформировано 13 экспертных комиссий;
- обеспечено участие 291 эксперта;
- определено 227 профессиональных профилей;
- окончательно оформлено 12 публикаций, благодаря чему удалось получить около 500 страниц информации.

227 профессиональных профилей будут опубликованы в перечнях данных; структура каждого из них представлена на двух страницах, как показано на рисунках 2 и 3.

При проведении такого перспективного анализа задействованная группа поняла, что основная часть полученных результатов требует дальнейшего рассмотрения в различных научных публикациях, хотя на данный момент уже можно сделать некоторые выводы. Так, в качестве тенденций, которые оказывают наибольшее влияние в промышленных секторах/областях, изучаемых в рамках проекта, можно выделить достижение устойчивости, повышение качества жизни и внедрение открытых инноваций. Также необходимо отметить, что тенденции, связанные со сбалансированными практическими методами в том, что касается окружающей среды, культуры и жизни людей, оказывают большое влияние в предложениях профессиональных профилей.

Другим важным достижением стал вывод о том, что технические компетенции в рамках исследования сосредоточены в трех основных областях: (i) компетенции знаний, включающие в себя теоретические и практические основы, ориентированные

на создание и сохранение знаний; (ii) компетенции, относящиеся к управлению процессами и видами деятельности, которые касаются проанализированных промышленных областей и секторов; (iii) компетенции, относящиеся к конкретным производственным промышленным секторам и областям.

5 Заключительные замечания

Службы Sesi и Senai (штат Парана) полагают, что результаты проекта «**Профессиональные профили для будущего промышленных предприятий штата Парана**» вдохновляют штат на инновации в сфере образования. Цель данного подробного исследования заключается не в том, чтобы предоставить какие-либо конкретные рекомендации,— оно ориентировано на поощрение всех учреждений и частных лиц, заинтересованных в отображении процессов формирования и валоризации кадровых ресурсов. Кроме того, при соответствующей адаптации метод, который используется в рамках проекта, также может применяться в других районах, секторах и областях.

После публикации результатов проекта все дальнейшие усилия логичным образом будут сосредоточены на их распространении в образовательных учреждениях. Несмотря на то что необходимые изменения в профессиональном формировании потребуют мобилизации других заинтересованных сторон (в рамках соответствующих обязанностей), процесс координации новых предложений по обучению с социально-технологическими преобразованиями уже начался. При такой мобилизации, частью которой уже стала система Fier, существует высокая вероятность того, что процесс профессионального формирования, разработанный в штате Парана, может приобрести общенациональный масштаб или даже международное значение.

Ссылки

GODET, M. “A caixa de ferramentas” da prospectiva estratégica. Caderno n. 5. Lisboa:

Centro de Estudos de Prospectiva e Estratégia, 2000.

DUNOD. Manuel de prospective stratégique: tome 2 — l'art et la méthode. 2. ed. Paris: Dunod, 2004.

RUTHES, S.; DO NASCIMENTO, D. E.; SOUZA, M. O papel da prospectiva estratégica na definição de políticas setoriais. Estudo de caso: setor têxtil e confecção do Paraná. III Jornadas de Jovens Investigadores em Ciência, Tecnologia y Sociedad, 2007, Curitiba, UTFPR / UFPR / FURB / Universidad de Quilmes / IVIC, 2007. v. 1. p. 01—10.

RUTHES, S.; DO NASCIMENTO, D.E. Prospecção: um instrumento visionário para as universidades. Universidad 2006 — V Congreso Internacional de Educación Superior e VIII Taller sobre la Educación superior, Ministerio de Educación Superior y las Universidades de la República de Cuba, Habana, 2006.

SESI-PR — Serviço Social da Indústria do Paraná; SENAI-PR — Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial do Paraná. Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense. Curitiba: SESI-PR / SENAI-PR, 2013.

¹ В секторе информационно-коммуникационных технологий сформированы 2 экспертные комиссии: одна ориентирована на микротехнологии и аппаратные средства, а другая занимается программными средствами.

Методы прогнозирования компетенций в Дании: бизнес-кейс



Ханне Шапиро

Центр анализа политики и бизнеса, Датский технологический институт

Аннотация

В начале этой статьи дано краткое введение в социально-экономический контекст прогнозирования компетенций в Дании, а затем представлен обзор макроэкономических методов, обычно применяемых в Дании в контексте планирования политики. За этими данными следует подробное изложение подхода на основе комбинированного метода, который используется Датским технологическим институтом (Центр анализа политики и бизнеса в рамках копенгагенского кластера по финансам/ИКТ CFIR). Секретариат кластера поручил провести исследование, которое позволит повысить стратегическую способность в полном объеме применять потенциал цифровых технологий, действуя с позиции инноваций в сфере услуг, а также поможет заинтересованным партнерам лучше понять возможные последствия с точки зрения будущего предложения и спроса на компетенции в пределах кластера. Завершает статью критическое рассмотрение методов, которые обычно используются при прогнозировании компетенций. Отмечается, что настало время переосмыслить методологические подходы для более точного отображения динамики спроса и предложения компетенций на глобализованных рынках труда.

Ключевые слова:

Дания, прогнозирование компетенций, методы прогнозирования, количественные методы, будущие потребности в компетенциях, финансы/ИКТ

1 Экономический и социальный контекст

Дания — небольшая страна с открытой экономикой, которая в значительной степени зависит от торговли с другими странами. Население страны составляет порядка 5,5 миллиона человек. Внешняя торговля обеспечивает почти две трети ВВП. Примерно 70% от общего объема внешней торговли Дании приходится на торговлю со странами — членами ЕС. За пределами ЕС важным партнером Дании является США, однако все большее значение в качестве торговых партнеров приобретают страны БРИК. С начала кризиса объемы экспорта в страны БРИК увеличились почти вдвое¹.

После длительного подъема, обусловленного потребительским спросом, в 2007 году, с окончанием жилищного бума, рост экономики Дании начал замедляться. В 2008–2009 годах цены на жилье заметно упали^{2,3}. Глобальный финансовый кри-

зис усилил циклический спад вследствие роста расходов по займам, снижения экспортного спроса, доверия потребителей и сокращения инвестиций. В период с 2008 по 2009 годы глобальный финансовый кризис привел к уменьшению реального ВВП Дании. В 2010 году Дания добилась умеренного восстановления экономики с ростом ВВП на 1,3% — отчасти за счет увеличения государственных расходов на строительство и инвестиций в инфраструктуру, призванных стимулировать создание рабочих мест. Оживление экономики Дании в 2010 году было обусловлено прежде всего финансовыми стимулами. В 2008 году в Дании отмечалась почти полная занятость; чистый показатель безработицы составлял 1,8%. По имеющимся сведениям, наибольшую выгоду из низких уровней безработицы вплоть до финансового кризиса извлекали недостаточно квалифицированные (в том числе низкоквалифицированные) иммигранты. Датская система непрерывного про-

¹ <http://www.dst.dk/da/Statistik/emner/udenrigshandel.aspx>

² Statistisk ti-årsoversigt - Danmark statistik 2010

³ Danmark i tal 2013 - Danmarks statistisk. <http://www.dst.dk/pukora/epub/upload/17953/dkinfigures.pdf>

фессионального образования и подготовки взрослых (AMU), которой руководят социальные партнеры, традиционно играла центральную роль в координации предложений по профессиональной подготовке с потребностями рынка труда и таким образом гарантировала высокую степень мобильности этого рынка как для квалифицированных работников, так и для тех, кто получил лишь обязательное образование. Благодаря системе подготовки на рынке труда многие приобрели узкую специализацию, а некоторые получили полную квалификацию и стали высококлассными специалистами.

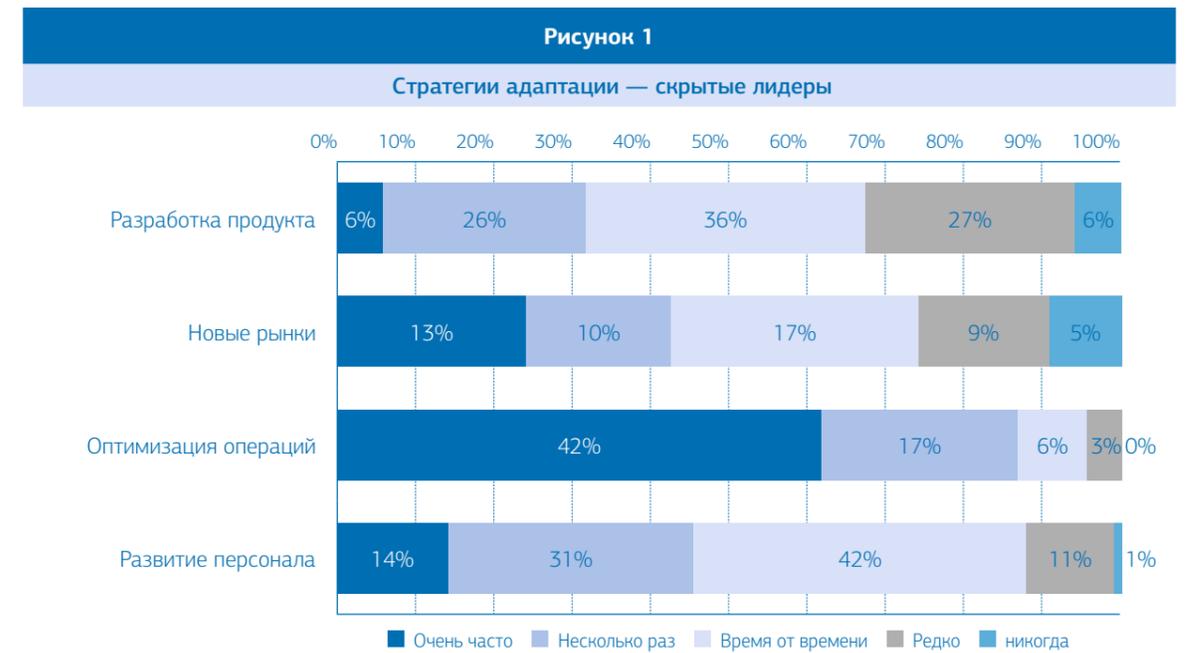
В рамках непрерывной структурной адаптации в Дании традиционно отмечалась высокая текучесть кадров на рынке труда. С начала кризиса было потеряно около 160 000 рабочих мест с полной занятостью, но без тех же объемов замещения в новых или формирующихся секторах, как наблюдалось ранее. Во втором квартале 2013 года произошло снижение уровня безработицы (на 11 000 человек), и в настоящее время зарегистрировано 196 000 безработных. Весте с тем одной из причин такого снижения стало то, что 8000 человек навсегда ушли с рынка труда (AKU — «Обзор рабочей силы»).

От кризиса пострадали работники всех отраслей. Государственный сектор, в котором традиционно заняты 30% трудовых ресурсов, был вынужден сократить расходы на всех уровнях управления. Это привело к большому числу увольнений в сфере здравоохранения и ухода за пожилыми людьми, в секторе образования и среди государственных служащих. Правительство вкладывает большие средства в дальнейший перевод услуг в цифровую форму в традиционных областях социального обеспечения, которые оказывают влияние на будущий спрос на компетенции.

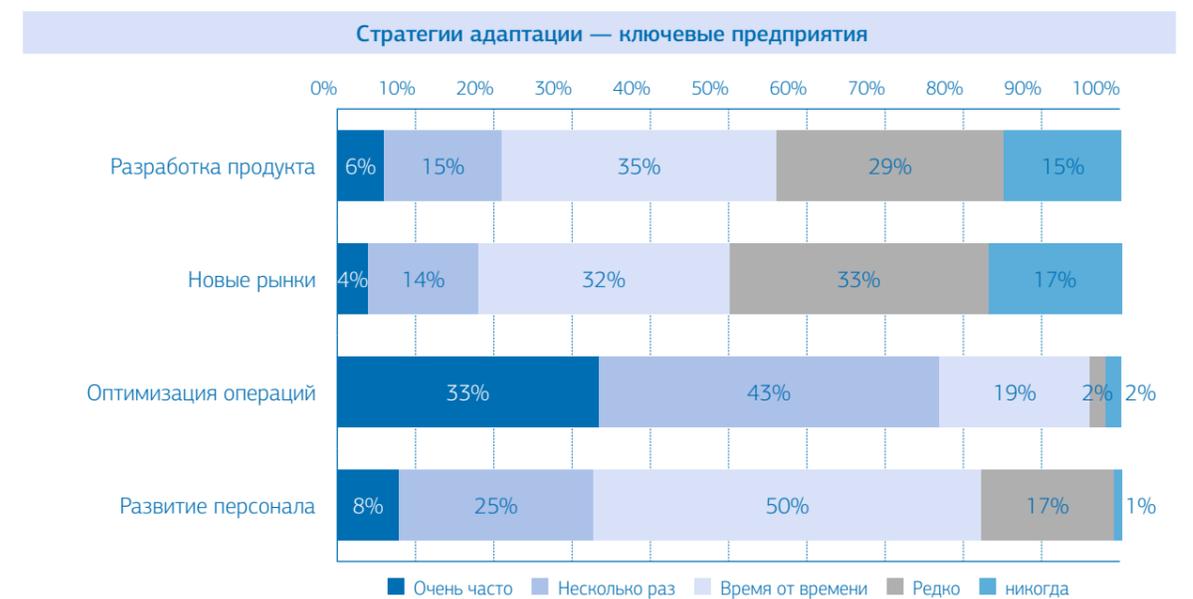
Падение спроса на внутреннем рынке и снижение уровней экспорта на некоторые традиционные экспортные рынки отрицательно повлияли на производство, а также

на коммерческую и торговую деятельность. Кроме того, они привели к увольнениям, которые в наибольшей степени затронули низкоквалифицированных работников. Поскольку мировая экономика вновь начинает набирать обороты, ожидается, что в качестве предварительного условия эффективной конкуренции на глобализованных рынках компании вложат значительные средства в технологии автоматизации и в дальнейший процесс перевода в цифровую форму. Ожидается также, что промышленные предприятия будут и впредь практиковать аутсорсинг деятельности, имеющей высокую добавленную стоимость, в целях сокращения расходов и расширения доступа к глобальным рынкам и центрам передового опыта. Если датских компаний, которые позиционируют себя в качестве стратегических субпоставщиков в глобальных цепочках создания стоимости, станет больше, это повлияет на будущий спрос на компетенции работников на всех уровнях квалификации и, возможно, будет указывать на увеличение числа датских компаний, желающих воспользоваться мобильностью растущих высококвалифицированных трудовых ресурсов в глобальном масштабе. Исследование, проводимое Датским технологическим институтом для Министерства науки, инноваций и высшего образования Дании, показывает, что МСП, успешно работающие на глобальных рынках, взяли на вооружение универсальную инновационную стратегию, в рамках которой навыки и компетенции квалифицированных работников становятся ключом к успеху и постоянному совершенствованию. С другой стороны, доступ к новым выпускникам систем технического и профессионального образования и подготовки (ТПОП) с надлежащим сочетанием компетенций представляет собой один из самых серьезных барьеров на пути к устойчивому росту — даже более серьезный, чем доступ к инженерам⁴. В нижеприведенной таблице показаны стратегии инноваций,

⁴ The Hidden champions, Danish SMV manufacturing companies in globalised markets, conducted for the Ministry of Science, Innovation and Higher Education



Источник: обзор производственных предприятий среднего размера



Источник: обзор производственных предприятий среднего размера

Источник: Jakobsen Leif, Yding Stig Shapiro Hanne (2013 г.) The hidden champions-DK. Министерство исследований, инноваций и высшего образования.

принятые датскими производственными МСП с высокими показателями, по сравнению с производственными МСП с хорошими показателями, но более низкими уровнями производительности и меньшим коэффициентом текучести рабочей силы.

Инвестиции в технологии — как в частном, так и в государственном секторе, — вероятно, обеспечат рост производительности, который имеет наивысший приоритет в политических дебатах с учетом размера государственного сектора и постоянных дискуссий о труде, заработной плате и конкурентоспособности. Тем не менее, когда глобальный финансовый кризис закончится, они также могут привести к постепенному восстановлению рабочих мест. Таким образом, для целого ряда профессий, вероятно, потребуются профили с меняющимися компетенциями — в целях достижения максимальной инновационной выгоды от вложенных средств.

Разделение обязанностей между правительством и социальными партнерами — краеугольный камень датской модели рынка труда. Философия, лежащая в основе «датской модели», такова: социальные партнеры лучше всего понимают проблемы, возникающие на рынке труда. В последние годы трехсторонняя модель находилась под давлением в связи со снижением уровня организации

профсоюзов — в частности, в конфедерации профсоюзов, представляющих квалифицированную рабочую силу и работников средней квалификации. В прошлом году из Конфедерации профсоюзов вышли 23 000 членов; этот показатель соответствует падению на 1,9%. Что касается профсоюзов высококвалифицированных работников, то в них, напротив, отмечался рост численности членов.⁵

Такие понятия, как страхование по безработице (СБ) и социальная помощь (СП), появились в Дании еще в конце XIX века и тесно связаны с корпоративистскими структурами в политической системе Дании. С 1930-х годов система пособий по безработице имела двухуровневую структуру: система СБ для застрахованных безработных, которой руководили профсоюзы и государство, и система СП для незастрахованных безработных, за которую, по большому счету, несли ответственность муниципалитеты. Безработные, участвующие в программе страхования по безработице, могут получать пособия на том уровне, где предпочтение отдается главным образом работникам с самыми низкими структурами заработной платы. В последние годы произошло ужесточение системы. Уровень пособий остался достаточно стабильным, однако срок их выплаты сократился с четырех до двух лет; кроме того, ужесточились требования относительно

восстановления права на пособия в том случае, если срок их выплаты истечет. В рамках новой налоговой реформы, которая недавно была согласована между правительством и двумя оппозиционными партиями, индексация пособий в дальнейшем станет еще менее благоприятной, что в будущем приведет к постепенному уменьшению размера компенсации. Таким образом, несмотря на сохранение основных элементов датской модели, дебаты о том, что модель баланса гарантий занятости и гибкости рынка труда в Дании постепенно теряет свою ценность, расширяются. Весной 2013 года, на фоне активизации дебатов, правительство было вынуждено временно продлить максимальный период выплаты пособий на полгода, чтобы примерно 30 000 безработных, в основном низкоквалифицированных рабочих, не потеряли пособия из-за текущего экономического кризиса (Kongshøj Madsen 2012).

2 Политические вопросы

Даже несмотря на то что за последние 30 лет уровни квалификации датского населения существенно выросли, одна из основных проблем заключается в относительно высокой численности работников без диплома об образовании выше обязательного уровня, как показано в нижеприведенной таблице.

В соответствии с данными «Обзора рабочей силы», начиная с лета 2008 года уровень безработицы в Дании значительно вырос — с самого низкого показателя в 2,5% в июне 2008 года (с учетом сезонных колебаний) до 7,6% в апреле 2012 года. Этот резкий рост безработицы отражает падение ВВП с 2008 года. Тогда как в первые годы кризиса уровень безработицы круто повышался, в целом безработица не демонстрировала роста с весны 2010 года (Kongshøj Madsen, 2012). Тем не менее число людей, долгое время не имеющих работы, постоянно возрастало. Показатель по длительно безработным в Дании увеличился с 7,6% от общего числа

безработных трудовых ресурсов во втором квартале 2009 года до 27,3% во втором квартале 2012 года.⁶

В группы, которые сильнее всего затронула длительная безработица, входят старшие люди из числа молодых безработных (в возрасте от 25 до 29 лет). Другие группы с вышеупомянутым средним уровнем длительной безработицы — это работники с низкой квалификацией и в возрасте от 55 до 59 лет. Уровни длительной безработицы, распределенные по источникам доходов, для получателей социальной помощи значительно выше, чем для участников фонда страхования по безработице (по данным из той же публикации).

Исследование, проведенное в 2010 году Министерством занятости, демонстрирует, что этническая принадлежность оказывает большое влияние на длительную безработицу. Это означает, что уровень длительной безработицы среди иммигрантов и выходцев из западных стран более чем в пять раз превышает данный уровень среди безработных датского происхождения. Свою роль играет и образовательный ценз. Уровень длительной безработицы среди тех, кто имеет лишь обязательное образование, в два раза превышает средний показатель для всех групп (по данным из той же публикации). Исследование, недавно опубликованное Экономическим советом рабочего движения, четко показывает, что квалифицированные работники могут существенно повысить общий объем дохода на протяжении жизни, если получают высшее профессиональное образование короткого или среднего цикла. Тем не менее в последние годы число квалифицированных работников, получающих такое образование, сократилось. Предполагается, что данные Программы ОЭСР по международной оценке уровня профессиональной подготовки взрослого населения дадут новый импульс дискуссиям о разработке инициатив в области компетенций в Дании.⁷

Таблица. Самый высокий уровень образования (% людей в возрасте от 25 до 64 лет)

	1981	1985	1991	2000	2010	2011
Итого	100	100	100	100	100	100
Начальная школа — 8–10 класс	41	43	38	30	22	21
Старшие классы средней школы	3	3	4	6	6	6
Профессиональное образование и подготовка	30	33	36	38	38	37
Высшее образование короткого цикла	3	3	4	5	5	5
Высшее образование среднего цикла	9	10	11	13	15	16
Бакалавриат	0	0	0	1	2	2
Высшее образование длительного цикла	3	3	4	6	9	9
Не указано	12	4	2	2	3	4

Источник: www.statbank.dk/hfu1 и www.statbank.dk/krhf1

⁶ http://www.dst.dk/pukora/epub/Nyt/2012/NR527_1.pdf

⁷ Interview Chief Consultant Jan Reitz Jørgensen Danish Ministry of Education

Вместе с тем низкоквалифицированные работники — не единственная группа риска, связанного со структурными изменениями на рынке труда, которые приводят к увеличению числа рабочих мест с высокой насыщенностью услуг, знаний и технологий, а также к автоматизации или аутсорсингу ряда упрощенных должностных обязанностей.⁸ Последние статистические данные показывают, что уровень безработицы среди выпускников университетов значительно вырос. В июне 2013 года уровень безработицы среди текущей когорты новых выпускников составил 32,1%, или 4639 человек.⁹ Наряду с принятием нового финансового законопроекта министр высшего образования недавно объявил о том, что планирует оказать давление на высшие учебные заведения, чтобы обеспечить соответствие выпускников меняющемуся спросу на компетенции на рынке труда и более четкую ориентацию ученых степеней на нужды частного рынка труда — особенно малых и средних предприятий.

Одна из причин высокого уровня безработицы среди выпускников университетов заключается в застое на рынке труда в государственном секторе, где традиционно занято 30% рабочей силы и при этом с начала кризиса отмечаются наиболее значительные масштабы увольнений. Таким образом, уровень безработицы среди тех, кто окончил университет в прошлом году, в настоящее время равен 28%; аналогичный показатель для выпускников, получивших дипломы 13–24 месяца назад, с 2008 года до весны 2012 года утроился и в настоящее время составляет 15% (АС, 2012). Для решения усугубляющейся проблемы длительной безработицы осенью 2013 года планируется начать реформу государственной системы борьбы с безработицей¹⁰; кроме того, правительство

Дании выделило около 1 миллиарда датских крон для стимулирования деятельности в сфере непрерывного образования и подготовки кадров в 2014–2017 годах. Правительство также выделило средства для инвестирования в целый ряд инфраструктурных проектов с целью оживления экономики и стимулирования занятости. Для каждого региона был составлен прогноз вероятного воздействия занятости на профессиональном уровне¹¹.

С одной стороны, основное внимание в рамках политики направлено на структурные реформы, позволяющие сформировать новые основы для государства всеобщего благосостояния с растущим числом пожилых людей и с течением времени увеличить численность активных работников. С другой стороны, политические меры сосредоточены на повышении квалификации населения и на улучшении качества образования на всех уровнях квалификации. Это проявилось, например, в недавней реформе обязательного образования и в инновационной стратегии для высшего образования с 2012 года¹².

Еще одна серьезная проблема заключается в общей производительности — особенно в секторе розничной торговли и в государственном секторе. Правительство сформировало Комиссию по производительности¹³, которая выработала ряд рекомендаций для дальнейших действий.

В связи со значительным снижением уровня занятости в частном секторе в период кризиса возник вопрос о том, где будут созданы новые рабочие места. Правительство сформировало ряд комиссий по вопросам роста в различных отраслях, где Дания предположительно имеет определенные активы, которые можно укрепить путем улучшения базовых условий.

Весьма удивительным оказался факт отсутствия систематических попыток спрогнозировать будущие потребности в компетенциях (или какие-либо изменения в таких потребностях), которые могли иметь решающее значение с точки зрения стимулирования роста и инноваций в указанных отраслях, обладающих потенциалом для роста.

3 Ключевые организации, методологии, процессы

Государственные органы внедрили целый ряд макроориентированных моделей количественного прогнозирования, сосредоточенных на профессиях или квалификациях, применив их в качестве инструментов планирования политики на рынке труда и в сфере образования с периодическим сбором данных. За последние 10 лет Министерство науки, технологии и высшего образования осуществило целый ряд форсайтов¹⁴. После открытого тендера эта работа была поручена различным организациям, таким как институт Risø по проведению секторальных исследований (в настоящее время он входит в состав Датского технического университета), компания Rambøll и Датский технологический институт¹⁵. В ходе исследований специалисты сосредоточились на технологической и инновационной политике, уделяя мало внимания компетенциям будущего или вообще не касаясь этого вопроса. В последние годы форсайты в национальном масштабе не проводились — скорее всего, в связи с тем, что эти мероприятия весьма затратны. Помимо моделей, ориентированных в большей степени на макроэлементы, многие учреждения (например, Центр исследований рынка труда при Ольборгском университете (CARMA), Rambøll, New Insight, Оксфордский университет и Датский технологический институт) взяли на вооружение подходы на основе комбинированного метода, стре-

мясь более детально отобразить изменения в компетенциях — как общих, так и в рамках отдельных профессий. Такие исследования, как правило, проводятся по поручению социальных партнеров для разрешения конкретной ситуации — например, для нужд региональных властей либо в целях оказания поддержки образовательным торговым комитетам в их деятельности по планированию. Подходы на основе комбинированного метода нередко предусматривают организацию серий интервью или подготовку бизнес-кейсов — в некоторых случаях с проведением обзоров (в зависимости от размера бюджета), — и сценарный процесс, который может базироваться на собранных данных, а также на привлечении заинтересованных сторон с целью изучения предположений и обоснованности сценариев в качестве основы для дальнейших действий.

Далее кратко описаны некоторые подходы, в большей степени ориентированные на макроэлементы. Основой для этого описания стало исследование, которое профессор Пер Конгшой Мадсен провел для Европейской обсерватории занятости.

4 Баланс рынка труда, Arbejdsmarkedsbalancen

Раз в полгода Национальное управление рынка труда и региональные советы рынка труда¹⁶ проводят подробные оценки спроса на рабочую силу по секторам и профессиям (компетенциям) и по дисбалансу между спросом и предложением. Временной горизонт для прогнозирования баланса на рынке труда невелик (от шести месяцев до года). Значения баланса на рынке труда позволяют выделить пять различных степеней дисбаланса для 1500 типов профессий. Оценка основана главным образом на источниках количественных данных, в том числе на общенациональных опросах работодателей и на статистике безработицы.

8 Noes Piester Henrik, Shapiro Hanne, Moltesen Josina (2008) Outsourcing of ICT and services- impact on skills. DG Enterprise

9 Akademikernes Centralorganisation

10 <http://www.danskmatal.dk/Nyheder%20og%20opresse/Metal%20i%20medie/2013/juni/Corydon%20lover%20stor%20beskaeftigelsesreform.aspx>

11 См., например: <http://brhovedstaden.sjaelland.dk/da/Det%20regionale%20Beskaeftigelsesraad/Moeder%20og%20konferencer/~media/AmsRegionSite/HovedstadenSjaelland/Graphics%202011/Viden-om-arbejdsmarked/Sammenfatning%20af%20infrastrukturanalysepdf.ashx>

12 Обзор инициатив в сфере высшего образования: <http://fivu.dk/uddannelse-og-institutioner/politiske-indsatsomrader/>

13 <http://produktivitetskommissionen.dk/>

14 <http://fivu.dk/publikationer/2003/filer-2003/teknologisk-fremsyn-pervasive-computing.pdf>

15 См., например, <http://fivu.dk/publikationer/2004/teknologisk-fremsyn-om-dansk-nanovidenskab-og-nanoteknologi>

16 [Arbejdsmarkedsbalancen http://ams.dk/Ams/Balance.aspx](http://ams.dk/Ams/Balance.aspx)

Основная задача оценки заключается в ее применении в качестве практического инструмента для центров занятости (местных служб по трудоустройству) в процессе консультирования безработных по видам профессиональной подготовки, которые необходимы для возвращения к работе.

5 Министерство образования — банк данных Databanken

В структуру Министерства образования входит агентство (UNI—C Statistics and Analysis), которое создает статистические базы данных для системы образования в целом, а также выполняет ряд количественных прогнозов, касающихся образования и рынка труда. Прогнозы сосредоточены на аспекте предложения на рынке труда, однако некоторые упражнения по моделированию также включают в себя прогнозирование будущего дисбаланса между спросом и предложением для различных категорий рабочей силы. Прогнозы используются в бюджетных целях и при планировании численности поступающих в учебные заведения в различных частях системы образования. В процессе планирования государственного бюджета применяются краткосрочные прогнозы, однако существуют прогнозы, охватывающие более длительный срок (10 лет и более).

6 Экономический совет рабочего движения — Arbejderbevægelsens Erhvervsråd

Экономический совет рабочего движения, финансируемый профсоюзами, занимается подготовкой прогнозов, которые используются в качестве исходных данных для политических дебатов. Период прогнозирования, как правило, равен десяти годам. Прогнозы составляются на национальном и на региональном уровнях, с акцентом на группах с разными уровнями квалификации. В основе прогнозов лежит сочетание количественных моделей, касающихся спроса на рабочую силу и ее предложения. Таким образом,

они зависят от оценок потоков через систему образования и от спроса на рабочую силу по профессиональным профилям, которые, в свою очередь, отражают оценки спроса на компетенции в различных секторах экономики. Помимо прочего прогнозы Экономического совета включают в себя примеры более совершенных методов прогнозирования, позволяющих высказывать предположения о видах замен в случае дисбаланса. Методологические ограничения связаны с проведением достоверных оценок степени и скорости соответствующих процессов адаптации.

Ниже представлено подробное описание подхода, основанного на комбинированном методе, к прогнозированию компетенций в кластере по финансам/ИКТ региона Большой Копенгаген.

7 Контекст и исходные данные

На финансы и ИКТ приходится 5% от общей численности трудовых ресурсов Дании и 28% валовой добавленной стоимости. Данные отрасли характеризуются тем, что находятся на переднем крае инноваций, основанных на цифровых технологиях. Это в высшей степени глобализованные и конкурентоспособные отрасли. Размещение и внутренние инвестиции в значительной степени определяются качеством собственных кадровых ресурсов. В 2009 году в целях поддержки профилирования, дальнейшего развития и глобального брендинга кластера был создан секретариат организации Copenhagen ICT finance region (CFIR). В ряды CFIR входят более чем 400 000 сотрудников, 900 компаний, работающих в сфере финансов и ИКТ, а также около 50 000 студентов, преподавателей, профессоров и исследователей. Одно из первых решений, принятых советом CFIR, касалось проведения комплексного анализа текущего и будущего спроса на сотрудников и их предложения для отраслей кластера, а также выявления и оценки критически важных неопределенностей, которые могут повлиять на спрос и предложение в будущем.

По итогам тендерной процедуры исследование поручили провести Датскому технологическому институту.

В тендерном резюме были указаны аналитические компоненты, которые будут включены в исследование, временные рамки, цена и желаемый уровень взаимодействия с представителями CFIR и сотрудниками секретариата. На основе этих данных Датский технологический институт разработал методику, которая включала в себя ряд нижеперечисленных элементов.

- Статистическое разграничение финансовых компаний / ИКТ-компаний с применением промышленных классификационных кодов, полученных в организации Statistics Denmark.
- Составление схемы существующих образовательных программ и предложений по непрерывному образованию и профессиональной подготовке (уровни EQF 3–8) с акцентом на содержании и ожидаемых результатах обучения в рамках программ.
- Опрос членов, который проводился с привлечением трех основных профсо-

юзов, представляющих ИКТ и финансовые услуги. Опросный лист разослали по электронной почте 2563 членам; доля ответивших составила 35%, при этом были охвачены такие переменные величины, как возраст, пол и уровни формального образования. Опросный лист касался моделей участия в непрерывном образовании и профессиональной подготовке в течение последних пяти лет (формально, неформально, неофициально), барьеров и стимулов для участия в непрерывном образовании и профессиональной подготовке, а также данных о том, считал ли себя сотрудник компетентным для выполнения текущих должностных обязанностей. Сотрудникам задавали вопросы о текущих рабочих задачах, которые требовалось распределить по уровню важности; о предполагаемой степени трансформации их рабочих мест в ближайшие пять–семь лет; о том, насколько, по их мнению, это будет способствовать изменениям в их рабочих профилях и задачах

Рисунок 2: Организации — члены CFIR



и следует ли им в дальнейшем повышать квалификацию, чтобы оказаться готовыми к возможным изменениям в содержании компетенций на рабочих местах.

- Опрос в 50 компаниях с 60%-й долей ответивших. Работодателям задавали вопросы о текущих рабочих задачах в их компаниях и об ожидаемых изменениях в последующие пять–семь лет. Кроме того, вопросы касались практики организации работы с особым акцентом на роли ИКТ в процессах, услугах и продуктах в настоящее время и в будущем. Кроме того, были заданы вопросы о стратегиях управления кадрами и о том, как это связано с кадровой политикой; как устанавливаются приоритеты в области непрерывного образования и профессиональной подготовки; как работодатели оценивают характер изменения потребностей в компетенциях и исходных факторов и есть ли у них какие-либо формализованные меры, позволяющие провести такую оценку в качестве основы для планирования профилей компетенций будущих сотрудников и деятельности в области непрерывного образования и профессиональной подготовки. И наконец, работодателей просили оценить, в какой, по их мнению, степени профили компетенций новых выпускников (принятых на работу в течение последних трех лет) соответствовали потребностям работодателей, с указанием любых конкретных несоответствий.
- В заключение был проведен анализ зарубежной справочной литературы — в частности, для выявления и оценки критически важных факторов, определяющих изменения в финансовом секторе/ИКТ. Особенно полезными оказались два отчета (включая упражнение по сценарию): исследование Глобальной логистической стратегии по ИКТ и услугам, включая финансовые услуги, которое Датский технологический

институт провел для DG Enterprise, а также важное упражнение по форсайту, выполненное Всемирным экономическим форумом, с особым акцентом на потенциальных разрушительных последствиях слишком активного применения цифровых технологий и глобализации сферы ИКТ и финансов. В рамках исследования для CFIR в Нидерландах, США, Великобритании и Швеции был проведен анализ некоторых квалификаций, ориентированных на ИКТ/финансы.

На основании итогов опроса, данных статистического агентства Министерства образования и датской Системы координированного применения (КОТ) был составлен прогноз о будущем предложении профессионалов в секторах ИКТ/финансов до 2030 года. Для оценки предложения будущей рабочей силы в секторах финансов/ИКТ применялись такие переменные, как численность недоучившихся студентов, возраст выхода на пенсию и мобильность рынка труда. Показатели спроса на квалифицированных специалистов в этом секторе базировались на данных, которые были получены от Министерства финансов (план 2015 года) и во время исследования из-за финансового кризиса находились в процессе пересмотра. Разбивка данных Министерства финансов производилась в соответствии со спросом на различные квалификации.

Датский технологический институт проанализировал все источники данных, чтобы создать последовательную качественную и количественную схему существующей базы компетенций и составить качественную и количественную карту будущего спроса и предложения, а также критически важных движущих факторов и неопределенностей, способных повлиять на будущий спрос на компетенции в ИКТ/финансовой отрасли.

Эта первоначальная схема была утверждена на семинаре с участием сотрудников секретариата CFIR и руководящей группы проекта, куда вошли все члены CFIR.

8 Обзор основных результатов: первая часть исследования

Первая часть исследования показала, что в группу входят крупные финансовые учреждения, которые определяют спрос на компетенции для кластера как такового. Исследование продемонстрировало возможность заметного сокращения поддержки и ослабления функций индивидуального обслуживания клиентов. В финансовом секторе было выявлено снижение спроса на разработчиков ИТ-систем и повышение — на профессионалов, способных внедрять и интегрировать стандартные системы.

По результатам исследования была отмечена высокая мотивация к участию в непрерывном образовании и профессиональной подготовке — как у работодателей, так и у сотрудников. Лишь немногие компании-участники создали стратегические альянсы с образовательными учреждениями. Вместе с тем исследование продемонстрировало прогнозируемый рост числа специалистов с гибридной квалификацией в области ИКТ/финансов с акцентом на разработке новых цифровых банковских услуг B2B и B2C.

9 Вторая часть исследования

Вторая часть исследования охватывала сценарный процесс и разработку плана действий для кластера по финансам/ИКТ в сотрудничестве с руководящей группой исследования, в которой были представлены все основные партнеры.

Главные движущие факторы перемен определялись по собранному данным и по результатам международного исследования, а также на основе интервью экспертов с руководящим комитетом.

В качестве основы для разработки сценария было отобрано три фактора:

- макроэкономическое развитие в Дании применительно к ИКТ банковской отрасли;
- международная гармонизация правил для банковского сектора;

- государственные инвестиции в НИОКР в банковской отрасли и ИКТ.

Для дальнейшей разработки руководящий комитет отобрал три сценария, отличавшихся внутренней последовательностью и убедительностью.

Сценарий 1: «Сделано в Индии»

Сценарий 2: «Мировые эталоны в области инноваций»

Сценарий 3: «Европейский энергетический центр»

В процессе разработки сценариев удалось точно определить различные проблемы и критически важные неопределенности в отношении будущего спроса на рабочую силу и ее предложения в кластере CFIR. Эти данные были объединены в окончательный план действий, в котором обобщались ключевые рабочие моменты.

Для представителей сферы образования: вероятный спрос на новый тип профилей или специализаций (таких как анализ данных, мобильные бизнес-приложения в области финансов и фокусные области) относительно будущего спроса на непрерывное образование и профессиональную подготовку в соответствии с уровнями квалификации и должностными обязанностями.

Для представителей профсоюзов: акцент на предварительных мерах, связанных с увеличением числа масштабных увольнений в связи со структурными изменениями; в частности, в финансовом секторе — новые, формирующиеся профили компетенций и специализации.

Для представителей промышленности: типовой рабочий профиль и подход к рабочим задачам (с акцентом на формирующихся профилях и специализациях) в целях выявления таких потребностей в формировании компетенций, которые вряд ли удастся удовлетворить при имеющемся уровне формального образования сотрудников; существующие предложения по профессиональной подготовке внутри компании; предложения государства в области непрерывного образования и подготовки или опыт перевода на другую должность.

10 Консолидированный план действий в области компетенций

С учетом различных точек зрения партнеров CFIR был разработан план действий, изложенный в виде заключительного отчета, а также представленный и рассмотренный на однодневном семинаре в целях подготовки к целенаправленному выполнению последующих этапов. План действий включал в себя:

- предложение о создании областей сотрудничества между партнерами по конкретно определенным профилям формирующихся компетенций / новым специализациям, которые в настоящее время не охвачены образовательными предложениями;
- практическое предложение для групп сотрудников, подверженных риску увольнения в связи с секторальной реструктуризацией;
- предложение о немедленном принятии совместных мер в отношении непрерывного образования и профессиональной подготовки с акцентом на развитии компетенций в области ИКТ/бизнеса, а также на разработке мобильных приложений для финансового сектора.

11 Резюме и выводы

Методологии, которые применяются при прогнозировании будущего спроса на компетенции, обладают различными недостатками. Во-первых, в макроориентированных секторальных методах не учитываются различные формы замещения, происходящего в случае дисбаланса. Во-вторых, основная часть исследований сосредоточена на получении формального образования. В-третьих, макроориентированные модели не слишком хорошо подходят для отображения таких потребностей в новых, формирующихся профессиональных профилях и компетенциях, которые возника-

ют в результате слияния технологий или секторов; они также не могут применяться для прогнозирования потребностей в компетенциях на рынках труда с высокой степенью глобализации и другими моделями замещения (например, краткосрочный/долгосрочный аутсорсинг или краткосрочный наем иностранной рабочей силы). Процессы разработки методов анализа данных (на основе данных, полученных в режиме реального времени) способны помочь в выявлении новых возможностей для понимания структурных изменений в быстро меняющихся профессиях, которые характеризуются высокой технологической насыщенностью. Для решения вопроса языковых версий также необходимо провести дополнительные исследования.¹⁷ Методы, в большей степени ориентированные на качество, характеризуются многообразием принятых подходов; кроме того, они, как правило, ситуативны и часто имеют узкую сферу применения. Таким образом, их результаты трудно использовать для каких-либо сравнительных целей. Когда речь идет о применении сценарных концепций, эти методы нередко демонстрируют недостатки, связанные с ограниченностью масштаба рассматриваемых тенденций и факторов. Очень часто использование методов, предусматривающих работу с людьми в режиме реального времени, сводится к созданию «мира предпочтительного сценария», что ослабляет стратегическое мышление в отношении стратегий компетенций.

Исследования цепочек создания стоимости показывают, что глобальная экономика характеризуется усилением взаимосвязей и глобальной специализации. С точки зрения устойчивого создания рабочих мест все более важным становится понимание типа стратегий, которыми фирмы руководствуются в процессе позиционирования на мировом рынке, а также изучение способов, позволяющих решить уравнение «затраты — качество» в отношении компетенций в зависимости от применяемой

стратегии.¹⁸ Это имеет огромное значение при разработке методологий прогнозирования компетенций, ориентированных на будущее. Тем не менее масштабы анализа, помогающего понять, каким образом сети глобальных компетенций формируются в глобальных цепочках создания стоимости с различными механизмами управления, в настоящее время ограничены. Исключения составляют исследования, проведенные в Университете Дьюка в США.¹⁹

Ссылки

- Akademikernes Centralorganisation [Датская Конфедерация профессиональных ассоциаций] (2012): *Udviklingen i dimittendigheden [Динамика безработицы среди выпускников университетов]*, июнь 2012 г. (www.ac.dk)
- Arbejderbevægelsens Erhvervsråd [Экономический совет Рабочего движения] (AE) (2011): *De unges langtidsledighed er firedoblet på to år [Уровень долгосрочной безработицы среди молодежи вырос в четыре раза за два года]*, январь 2011 г. (www.ae.dk)
- Arbejderbevægelsens Erhvervsråd [Экономический совет Рабочего движения] (AE) (2012): *Den høje arbejdsløshed risikerer at bide sig fast [Высокий уровень безработицы может стать постоянным]*, June 2012 (www.ae.dk)
- Beskæftigelsesministeriet [Министерство труда] (2010): *Analyser af langtidsledighed [Анализ долгосрочной безработицы]*, май 2010 г. (www.bm.dk)
- <http://www.eu-employment-observatory.net/resources/reviews/Denmark-LTU-July2012.pdf>
- Brown Phillip, Lauder Hugh, Ashton David (2011) *Global Auction, Broken promised of Education Jobs, and Incomes*, Oxford University Press
- DUKE University: *GVCs and Workforce Development* <http://www.cggc.duke.edu/gvc/project.php?proj=168>

¹⁸ См. FX Brown et al. *Global Auction of skills, and The Hidden Champions*, Датский технологический институт, 2013 год. <http://www.dti.dk/the-hidden-champions-the-danish-industrial-motor-of-growth/33938?cms.query=the+hidden+champions>

¹⁹ По этой ссылке можно ознакомиться с серией работ о подходах к прогнозированию компетенций для стран с развивающейся экономикой, включенных в глобальные цепочки создания стоимости.

¹⁷ <http://burning-glass.com/>

Методология форсайта для разработки концепции компетенций на период до 2020 года в странах из региона расширения ЕС¹

Франческа Россо, Анастасия Фетси

Европейский фонд образования (ЕФО)

¹ Настоящая статья была подготовлена на основе методологии форсайта ЕФО, разработанной ЕФО и внешними экспертами в 2012–2013 годах, в контексте финансируемого ЕС проекта FRAME ЕФО.

Аннотация

В международном контексте, который характеризуется экономической неопределенностью и быстрыми технологическими изменениями, форсайт компетенций способствует принятию более значимого со стратегической точки зрения подхода к политике образования/профессиональной подготовки с возможностью адаптации к многочисленным преобразованиям. Укрепление способности учреждений, работающих в сфере образования и профессиональной подготовки, к изучению будущего спроса на компетенции дает возможность осуществлять продуманную адаптацию процесса подготовки и повышает эффективность системы в среднесрочной перспективе.

Масштабы и направленность проекта FRAME ЕФО позволяют отнести его к новаторским, поскольку методология форсайта впервые применяется в нем к сектору образования и профессиональной подготовки в регионе расширения ЕС². Принятый подход заключается в разработке концепции политики в области компетенций на период до 2020 года, в определении приоритетов мероприятий и в составлении дорожной карты для адаптации системы национального образования и профессиональной подготовки — с учетом более общих вопросов и тенденций, а также на основе имеющихся фактических данных. Если принять во внимание значительное число заинтересованных сторон, участвующих в формировании политики компетенций, и доступность имеющихся данных, то наиболее подходящим для начала деятельности по созданию концепции представляется качественный подход.

Ключевые слова:

форсайт, расширение, компетенции, ТПОП, развитие человеческих ресурсов, занятость

1 Контекст проекта FRAME

На протяжении последних 10 лет страны, входящие в регион расширения ЕС, стараются обновить свои системы образования и профессиональной подготовки, приблизив их к формирующимся социально-экономическим потребностям. Как и в других регионах мира, их цель состоит в том, чтобы гарантировать способность систем образования и профессиональной подготовки к развитию компетенций, которые постоянно расширяют возможности всех граждан в сфере трудоустройства и стимулируют рост. Вместе с тем основная проблема по-прежнему заключается в несоответствии компетенций при сохранении разрыва между экономикой и миром образования / профессиональной подготовки — несмотря

на все усилия стран по созданию процессов и механизмов координации (например, платформ и советов). Ключевые заинтересованные стороны различных государств признают необходимость последовательного решения вопросов развития компетенций, понимая, что это позволяет лучше понять спрос на них в краткосрочной и среднесрочной перспективе и обеспечить межинституциональное сотрудничество. Прежде не удавалось найти ни одной готовой схемы, которая помогла бы достичь этих целей.

Действуя в рамках финансируемого ЕС проекта FRAME, ЕФО оказывает странам из региона расширения ЕС содействие в принятии перспективного, научно обоснованного стратегического подхода к развитию компетенций в целях формирования про-

² Страны, находящиеся в процессе вступления в Европейский союз и включенные в проект FRAME: Сербия, Черногория, Албания, Косово (согласно резолюции СБ ООН 1244/99), бывшая югославская Республика Македония, Босния и Герцеговина, Турция.

думанной политики в области образования и профессиональной подготовки. В контексте данного проекта форсайт рассматривается как инструмент управления изменениями, ориентированный на поддержку ключевых участников в (i) формулировании согласованной концепции компетенций на период до 2020 года, (ii) определении приоритетов действий и (iii) разработке дорожной карты для адаптации систем национального образования и профессиональной подготовки в целях создания концепции компетенций.

В данной статье описывается методология форсайта, разработанная ЕФО для достижения целей проекта FRAME, и, в частности, подчеркиваются выводы, сделанные в процессе реализации упражнения по форсайту в первых двух пилотных странах — Черногории и Сербии.

2 Методология форсайта FRAME

2.1 Определение и цель форсайта в рамках проекта FRAME

В распространенном определении форсайта, принятом на европейском уровне, подчеркивается, что это «систематический процесс, проводимый с привлечением множества участников, предполагающий сбор информации и формирование средне- и долгосрочной концепции будущего, а также нацеленный на принятие текущих решений и мобилизацию совместных действий» (FOREN Guide, 2001).

Масштабы и направленность проекта FRAME ЕФО позволяли отнести его к новаторским, поскольку методология форсайта впервые применялась в нем к сектору образования и профессиональной подготовки в регионе расширения ЕС. Принятый под-

ход оказывал странам поддержку в разработке собственной концепции политики компетенций в среднесрочной перспективе (до 2020 года) — с выбором приоритетов и составлением дорожной карты для адаптации систем национального образования и профессиональной подготовки. Для обоснования решений страны принимали во внимание более широкие вопросы и тенденции, а также имеющиеся фактические данные. С учетом значительного числа заинтересованных сторон, участвующих в формировании политики компетенций, и доступности имеющихся данных наиболее подходящим для начала деятельности по созданию концепции представлялся качественный подход.

Основная цель упражнения по форсайту заключалась в поддержании такого подхода к созданию политики компетенций, который был бы в большей степени ориентирован на будущее и предполагал привлечение ключевых заинтересованных сторон (из государственного и частного секторов), а также объединение различных стратегий, разработанных странами в сфере образования, профессиональной подготовки, повышения квалификации, занятости и экономического развития, в последовательную концепцию компетенций будущего. Кроме того, процесс был нацелен на преодоление обособленности министерств, отвечающих за развитие человеческих ресурсов (РЧР), и на разработку более согласованных подходов к политике развития компетенций путем объединения ключевых участников сектора и выявления взаимосвязей между существующими стратегиями РЧР.

Методология, разработанная для осуществления проекта, была направлена на решение ряда фундаментальных вопросов, например:

- Какие компетенции нам (как стране) необходимо развивать до 2020 года и каким образом можно сформировать эти компетенции при помощи системы образования и профессиональной подготовки?
- Чего хотели бы достичь ведущие специалисты в области политики в теку-

щей ситуации и чего может достичь страна?

- Каковы целесообразные и предпочтительные варианты с учетом ресурсов и возможностей (которые имеются в настоящее время и будут созданы в дальнейшем)?
- Какой стратегической концепцией в отношении целого комплекса компетенций (с точки зрения уровней квалификации и технических/базовых компетенций) мы располагаем и для каких секторов?

2.2 Предварительные методологические соображения

Методология форсайта ЕФО разрабатывалась в 2012–2013 годах на основе опыта и знаний экспертов ЕФО в области образования, профессиональной подготовки, занятости, форсайта и статистики, а также исходных данных, предоставленных международными и национальными экспертами. Чтобы лучше понять исходные положения и ограничения методологии, необходимо изложить некоторые предварительные методологические соображения.

Во-первых, отправной точкой для реализации методологии форсайта ЕФО в отдельно взятой стране следует считать адаптацию этой методологии и ее приведение в точное соответствие с условиями, существующими в стране. Схематическая методология, концептуально сформированная ЕФО, была реализована на пилотной основе в двух странах (Черногории и Сербии) и адаптирована к их потребностям. Извлеченные уроки могут вдохновить другие страны на развертывание подобного проекта, однако не служат готовым руководством к действию. Таким образом, методологию специально оставили «открытой» для различных вариантов, чтобы страна могла выбирать методы в соответствии со своими потребностями.

Во-вторых, в силу специфического характера сектора образования и профессиональной подготовки, находящегося в точке пересечения нескольких политик (экономической, социальной политики и политики

Рисунок 1: Вопрос форсайта и сопутствующие вопросы в рамках проекта FRAME ЕФО



Вопрос форсайта:

Какие компетенции нам (как стране) необходимо развивать до 2020 года; каким образом можно сформировать эти компетенции при помощи системы образования и профессиональной подготовки?



рынка труда), а также с учетом конкретных условий в странах из региона расширения, которые характеризуются раздробленностью и далеко не оптимальным уровнем институционального сотрудничества, в предложенном подходе необходимо было четко выразить аспект коллективного участия и создания сети. Именно поэтому методология была основана на привлечении широкого круга заинтересованных сторон и предусматривала исследование будущего в среднесрочной перспективе посредством всестороннего анализа, выходящего за рамки типичного прогнозирования. Считалось, что получение сведений из разных областей политики играет важную роль в осмыслении взаимосвязей экономики, системы образования, рынка труда, социального аспекта, а также региональных и территориальных особенностей, а это, в свою очередь, позво-

ляет разработать более последовательную политику, основанную на фактах и будущих данных, которую на совместной основе могли бы согласовать и реализовать все заинтересованные стороны.

В-третьих, с учетом конкретной цели упражнения (разработка совместной концепции компетенций с определением приоритетов и составлением дорожной карты для реализации) особый акцент следовало сделать на развитии культуры форсайта и рассмотрении альтернативных маршрутов будущего. Этот аспект имел даже большее значение, поскольку прежде упражнение по форсайту никогда не проводилось на Западных Балканах, и заинтересованные стороны должны были достичь четкого понимания процессов разработки стратегии и важности прогнозных видов деятельности.

И наконец, при проведении упражнения необходимо было принять во внимание ресурсные ограничения, связанные с наличием заинтересованных сторон, длительностью упражнения и финансовыми ассигнованиями: заинтересованные стороны не следовало перегружать такими упражнениями, а некоторые предварительные результаты нужно было представить в течение 10–12 месяцев. Таким образом, методологическая основа должна

была объединить методы, относительно простые в реализации и при этом способные повлиять на формирование политики в установленный период времени. С реалистической точки зрения данный процесс позволял проложить путь для долгосрочного стратегического мышления в области развития компетенций в странах, входящих в регион расширения ЕС, став лишь первым шагом к принятию полноценного прогнозного и упреждающего подхода к разработке

Таблица 1: Обзор этапов и задач

Этапы	Задачи/шаги
A. Предварительный форсайт	<ul style="list-style-type: none"> • Этап определения объема работ с базовой подготовкой к упражнению • Предварительный анализ справочной литературы по развитию компетенций • Сбор информации в более широкой группе потенциальных заинтересованных сторон
B. Привлечение заинтересованных сторон	<ul style="list-style-type: none"> • Обеспечение политической и технической поддержки и ресурсов • Подбор заинтересованных сторон (привлечение к участию соответствующих заинтересованных сторон) • Образование групп (объединение различных игроков)
C. Собственно форсайт	<ul style="list-style-type: none"> • Анализ вопроса, стратегическая панорама и ее соотнесенность с компетенциями • Тенденции и движущие силы на глобальном и национальном уровнях • Разработка сценариев успеха • Разработка совместной концепции, определение приоритетов и разработка дорожной карты
D. Контроль результатов	<ul style="list-style-type: none"> • Закрепление (гарантия выполнения обязательств после завершения упражнения) • Официальный разбор результатов для лиц, ответственных за разработку политики • Представление результатов более широкой аудитории • Применение данного форсайта в качестве основы и реализация плана высокого уровня

Таблица 2: Инструменты и методы, применявшиеся/планировавшиеся к применению на семинаре 1

SWOT-анализ	<p>В упражнении по форсайту SWOT-анализ использовался для привлечения заинтересованных сторон к обсуждению, отображению и группированию в матрице существующих достоинств и недостатков, а также возникающих возможностей и угроз. В каждый графе были учтены различные факторы, влияющие на развитие компетенций. SWOT-анализ позволил отобразить как внутренние, так и внешние факторы. Достоинства и недостатки оценивались на основе их значимости (высокая — средняя — низкая). При оценке возможностей и угроз учитывалась вероятность их возникновения. В ходе создания концепции и составления оперативного плана результаты SWOT-анализа (особенно по возникающим проблемам) использовались для разработки действий, обеспечивающих соответствие достоинств и возможностей, а также для поиска эффективных способов устранения угроз и недостатков. Выявленные проблемы были включены в окончательный отчет о концепции.</p>
Анализ пробелов	<p>Анализ пробелов позволял экспертам и заинтересованным сторонам оценить недостатки, влияющие на упражнение по форсайту. Основные пробелы/недостатки были связаны с отсутствием базы фактических данных (количественной и качественной информации, недостающей статистики); с увеличением числа различных стратегических документов по компетенциям, слабо согласованных друг с другом; с нехваткой ресурсов и инструментов финансирования для решения конкретных проблем, имеющих отношение к развитию компетенций; с неудовлетворительной реализацией стратегических документов; со сложностью институциональной структуры и с отсутствием эффективной координации.</p> <p>Анализ пробелов применялся также для того, чтобы связать расхождение между нынешней ситуацией (с точки зрения политики компетенций) и желаемым состоянием — с выявлением недостающих элементов. В случае Черногории эксперты и заинтересованные стороны выявили факторы, определяющие текущее состояние компетенций (так называемый «альфа-сценарий»), и перечислили факторы, необходимые для достижения целевого (желаемого) состояния («Компетенции 2020», так называемый «бета-сценарий»). Обсуждался вопрос о том, как заполнить пробел между этими двумя состояниями. Это имело большое значение, поскольку помогало установить возможные причины недостаточной производительности в национальном секторе образования и профессиональной подготовки. Кроме того, это способствовало выявлению недостатков в распределении ресурсов, планировании и реализации.</p>

Таблица 3: Инструменты и методы, применявшиеся/планировавшиеся к применению на семинаре 2

Анализ тенденций и движущих сил

В качестве исходных данных для подготовки концепции было полезно проанализировать тенденции и движущие силы, позволяющие выявить внешние (в основном макро-) и внутренние (микро-) факторы. Анализ проводился коллективно, в интерактивном режиме, после некоторой подготовительной работы, проведенной экспертами ЕФО до начала семинара с целью определения исходного списка ключевых тенденций и движущих сил, способных повлиять на спрос на компетенции и на их предложение в рассматриваемых странах. Семинар начался с презентации ключевых тенденций и движущих сил, влияющих на компетенции. Участники работали в группах по 5–6 человек: оценивали полноту списка, группировали тенденции и движущие силы и классифицировали их по степени важности.

Сканирование горизонта

Сканирование горизонта применялось для изучения потенциальных угроз, возможностей и вероятного развития событий в будущем; в то же время с его помощью были отмечены возникающие вопросы и новые подходы. Данный инструмент, предусматривавший изучение примеров, особенно из государств — членов ЕС (но не только), помог выявить и описать существующие передовые методы в рамках политических подходов, а также исследовать и рекомендовать креативную и новаторскую политическую структуру и соответствующие действия. В качестве главного потенциала стран был определен региональный аспект развития компетенций, а также преимущества и воздействие процесса расширения. Доступные ресурсы и временные рамки обусловили невозможность проведения всестороннего сканирования горизонта, однако позволили организовать мозговой штурм по новым или изменившимся потребностям в компетенциях в средне- и долгосрочной перспективе. В случае Сербии исходные данные, предоставленные Министерством экономики, стали ключом к выявлению основных социально-экономических тенденций, влияющих на национальный рынок труда (например, демографические изменения, миграция, воздействие кризиса, инфраструктуры, информационного общества, неполной занятости и т.д.), а также на приоритетные экономические секторы, определенные на ближайшие годы.

Разработка сценариев

Разработка сценариев предполагает создание подробных историй, изображающих вероятное будущее, и направлена на развитие способностей к рассмотрению альтернативных сценариев. Сценарии могут быть: (i) исследовательскими, с акцентом на альтернативных моделях будущего, основанных на различных условиях, или (ii) нормативными и амбициозными (сценарии успеха), которые начинаются в желаемый момент в будущем и движутся в направлении настоящего, что позволяет проанализировать, каким образом можно достичь желаемого будущего. В случае Черногории применялся второй подход, однако в будущем также будет тестироваться типичный порядок разработки альтернативных моделей будущего (инерционный сценарий, наилучший сценарий и наилучший сценарий).

политики. Подразумевалось, что дальнейшие действия приведут к углублению результатов форсайта.

2.3 Практическая реализация

Процесс форсайта в рамках проекта FRAME включает в себя четыре основных этапа: этап подготовки, этап построения системы, этап собственно форсайта и этап контроля для обеспечения оптимального использования результатов.

Поскольку проект связан с реализацией в двух пилотных странах, Сербии и Черногории, на **этапе построения системы**

(этапах предварительного форсайта и привлечения заинтересованных сторон) были проведены консультации с национальными государственными учреждениями и ведомствами, социальными партнерами и донорскими организациями. Было назначено государственное учреждение, ответственное за общую координацию процесса форсайта; в дальнейшем к участию в процессе были приглашены заинтересованные стороны, с которыми проводились консультации. С основными заинтересованными сторонами обсуждались дополнительные преимущества форсайта для развития компетенций

Таблица 3: Инструменты и методы, применявшиеся/планировавшиеся к применению на семинаре 2

Создание концепции

Создание концепции представляет собой открытый коллективный процесс, в рамках которого заинтересованные стороны разрабатывают совместную картину предпочтительного будущего применительно к развитию компетенций до 2020 года. Этот инструмент был единственным важнейшим элементом методологии форсайта, применявшимся в двух пилотных странах, поскольку совместная концепция лиц, определяющих политику, и основных заинтересованных сторон в отношении развития компетенций никогда не обсуждалась в прошлом. Создание концепции стало жизненно важным звеном при прохождении следующих этапов: диагностика — прогноз — предписание (понимание того, где страна находится в данный момент, прогнозирование возможных событий и совместное решение о необходимых действиях). Создание концепции было сопряжено с нижеперечисленными шагами.

Шаг 1: совместная диагностика в сфере компетенций путем выявления общих интересов и проблем заинтересованных сторон.

Шаг 2: выявление общих долгосрочных вопросов и трудностей при создании концепции компетенций посредством анализа внутренних и внешних тенденций и движущих сил, связанных с компетенциями, а также любых возможных нарушений тенденций и их воздействия.

Шаг 3: определение интересов и ролей заинтересованных сторон в этом отношении;

Шаг 4: систематизация вопросов и трудностей по степени важности.

Шаг 5: установление окончательных целей и задач общей концепции компетенций с акцентом на вопросах приоритета и предпочтительном маршруте движения вперед.

Концепция была разработана на основе консенсуса заинтересованных сторон, а следовательно, представляла собой **совместную концепцию**. При создании концепции специально был выбран крайне сжатый формат с амбициозной, но простой для понимания идеей.

и определения ожиданий — это позволяло адаптировать практическую реализацию методологии к конкретным условиям в каждой стране.

Процесс «собственно форсайта» базировался главным образом на организации трех семинаров с участием большой группы заинтересованных сторон, отвечающих за планирование и реализацию политики по развитию компетенций. В общей сложности на семинарах было представлено около 15 учреждений/организаций (примерно 30–35 участников); вся работа проводилась на местном языке с переводом на английский. Группа заинтересованных сторон варьировалась в зависимости от конкретных институциональных условий в каждой стране, но, как правило, включала в себя представителей министерства, отвечающего за вопросы образования и профессиональной подготовки, министерства труда и социальной защиты, министерства по делам молодежи, министерства экономики и финансов, министерства науки, европейских офисов, статистического управления, систем ТПОП и образовательных центров, государственной службы занятости, профсоюзов, ассоциации работодателей, организаций, работающих в сфере образования и профессиональной подготовки, а также представителей молодежных организаций. Основные международные игроки (например, делегация Европейского союза, Европейская комиссия и Всемирный банк) также приглашались на встречи в роли наблюдателей.

Вместе с тем в период между мероприятиями процесс предусматривал проведение важных переговоров с участием ведущих национальных органов и экспертов ЕФО. В частности, ведущее учреждение проявило исключительную активность в ходе обсуждения на высоком уровне (государственных секретарей/заместителей министров) стратегического направления страны и основной линии, которой следует придерживаться при проведении упражнения. Это стало большим успехом для процесса, поскольку национальные орга-

ны взяли на себя полную ответственность за разработку документа концепции, соответствующие приоритеты и меры, а также повысили уровень взаимодействия в решении данного вопроса.

На первом семинаре члены правительства представили ключевые национальные стратегии, связанные с развитием компетенций, сделав особый акцент на самих компетенциях, с тем чтобы согласовать их концепцию с контекстом макроэкономического развития страны. Для завершения работы над созданием более общей структуры были рассмотрены основные цели и сравнительные ориентиры Европейской стратегии роста и занятости до 2020 года и Региональной стратегии роста Юго-Восточной Европы до 2020 года. Кроме того, состоялась подготовка стратегической панорамы, отображающей ключевые национальные стратегии, и прошло обсуждение возможных ключевых вопросов и пробелов. Это подчеркнуло необходимость выработки в среднесрочной перспективе согласованного упреждающего подхода. Текущие вопросы и проблемы, касающиеся аспекта предложения и спроса, а также междисциплинарные вопросы, связанные с развитием человеческих ресурсов, обсуждались в группах.

Второй семинар начался с дальнейшего изучения вопросов, связанных со спросом, — в частности, с дебатов об имеющихся в странах инструментах, которые могут использоваться для прогнозирования будущего спроса на компетенции. Презентация глобальных экономических, социальных и технологических тенденций и движущих сил вызвала дискуссию об их возможной значимости и воздействии на национальную систему компетенций. В частности, был проведен мозговой штурм по вопросам влияния ИКТ и технологий на управление, гражданскую ответственность и образование с особым акцентом на существующей взаимосвязи между различными тенденциями и изменениями и на необходимости гибкого реагирования правительств на непредвиденные нарушения. Затем было проведено групповое обсуждение успешных

сценариев с разработкой концепций будущего, связанных с основными вопросами, и с определением важнейших действий, необходимых для формирования таких концепций. Семинар завершился созданием первых проектов концепции компетенций до 2020 года.

Третий семинар стал краеугольным камнем в процессе создания концепции. Чтобы обеспечить политическую значимость концепции, ключевые государственные учреждения заострили внимание на своих основных стратегических приоритетах. За этим последовало выявление и опреде-

Таблица 4: Инструменты и методы, применявшиеся на семинаре 3

Определение приоритетов

Основная цель упражнений по форсайту заключалась в том, чтобы оказать лицам, определяющим политику, содействие в выборе и назначении приоритетов, связанных с конкретным подходом к политике, с сочетанием политических мер/действий или с инвестициями в конкретные секторы или нишевые области. Во времена экономического кризиса и сокращения бюджетов определение приоритетов приобретает особое значение, поскольку позволяет отказаться (насколько это вообще возможно) от «списка требований» в отношении действий. Начав с исходного списка вариантов, связанных с приоритетами развития компетенций (на основе результатов применения предыдущих инструментов форсайта, обзора литературы и мозгового штурма), заинтересованные стороны из разных стран в ходе дискуссий сгруппировали и установили приоритетность вариантов и в конечном счете разработали перечень основных приоритетов.

Составление дорожной карты

Цель составления дорожной карты заключается в том, чтобы обеспечить общее понимание заинтересованными сторонами направления, достижимости и степени определенности в среднесрочном и долгосрочном планировании. Дорожные карты для обеих стран составлялись в интерактивном режиме на основе консенсуса и включали в себя шаги, необходимые для формирования желаемой концепции. Они дали возможность сформулировать концепцию по компетенциям до 2020 года, а также наметить маршрут от текущего положения дел до желаемой конечной точки. Одним из источников для составления дорожных карт стал анализ пробелов, позволяющий определить необходимые политические действия; кроме того, в их основу были положены имеющиеся фактические данные, результаты SWOT-анализа, сценарии успеха и концепция, разработанная для компетенций на период до 2020 года. Эксперты и участники предприняли ряд нижеперечисленных шагов.

Шаг 1: выявление барьеров, препятствующих достижению целей и желаемого конечного состояния.

Шаг 2: определение проблем, возникающих в результате появления этих барьеров.

Шаг 3: определение возможных решений путем рассмотрения различных способов преодоления барьеров.

Шаг 4: систематизация альтернативных действий на основе их потенциала в области решения проблем.

Шаг 5: принятие решения на основе списка приоритетных действий для достижения целей.

Шаг 6: определение временного горизонта для осуществления стратегических действий, определенных в дорожной карте, и установление конкретных показателей для оценки прогресса.

ление общих приоритетов, что потребовало принятия последовательного подхода и сотрудничества заинтересованных сторон. В рамках одного из двух пилотных кейсов работа в группах (в состав которых входили представители различных учреждений) предусматривала непосредственное составление проектов, касающихся приоритетов и мер, что значительно усиливало степень вовлеченности в процесс.

На **этапе контроля результатов** были предприняты действия, необходимые для завершения и окончательного оформления дорожной карты с указанием методов конкретной реализации концепции. Участники определили виды деятельности и меры, сгруппировав их по нескольким (от четырех до пяти) политическим приоритетам; для каждого из этих видов деятельности были указаны координирующие органы, основное ответственное лицо и цели, которых необходимо достичь. Цели были представлены в виде качественных и количественных показателей с параметрами, ориентированными на результат. В ближайшие месяцы базовые показатели и показатели, которых следует достичь к 2020 году, а также промежуточные показатели пройдут окончательное согласование. Кроме того, среди приоритетов были определены системные вопросы, связанные с институциональной структурой двух стран,— им будут посвящены конкретные виды работ (безусловно, в рамках того же проекта).

3 Основные выводы и дальнейшее применение методологии

Далее кратко изложены основные выводы, сделанные в ходе осуществления процесса форсайта ЕФО.

- **Процесс и результаты.** Форсайт проводится с применением подхода, ориентированного на процесс; его участниками становятся ключевые заинтересованные стороны в национальном масштабе. Практика сотрудничества различных заинтересованных

сторон (включая правительственные организации, социальных партнеров, представителей общественности и исследователей) не нова. Тем не менее необходимо признать, что общее понимание вопроса и одинаковый тип мышления позволяют достичь оптимальных результатов форсайта, что это процесс управления изменениями, требующий регулярного участия на долгосрочной основе.

- **Устойчивое воздействие.** Полученный опыт укрепил освоение всеми заинтересованными сторонами типа мышления, ориентированного на будущее. Процесс не завершается разработкой концепции компетенций — регулярный мониторинг обеспечит устойчивость результатов и ощутимое воздействие. Первый опыт форсайта может послужить трамплином для проведения новых упражнений. Форсайт как управленческий процесс оказывает содействие в формировании знаний о будущем, которые могут применяться в дальнейших углубленных исследованиях форсайта (например, для конкретных секторов или организаций).
- **Вовлеченность в процесс форсайта.** Обязанности по координации деятельности заинтересованных сторон должны быть возложены на национальный координационный орган (например, кабинет премьер-министра или министерство), а также на лицо, которому правительство поручило заниматься вопросами активизации работы различных национальных органов и учреждений. К участию — совместно с национальным координатором — приглашаются государственные учреждения, ведомства, представители социальных партнеров и НПО.
- **Индивидуальный подход.** Методология форсайта ЕФО должна быть адаптирована к национальному контексту с обязательным учетом других инициатив в секторе образования и про-

фессиональной подготовки. В процессе работы необходимо принимать во внимание прошлый опыт, а также — и это важнее всего — параллельные виды деятельности со сходными процессами, ориентированными на будущее. Потребности в реализации должны обсуждаться и согласовываться со специалистами по принятию решений на высоком уровне: это позволит обеспечить их соответствие контексту и нуждам страны.

- **Широкие консультации с исследователями, работодателями и НПО.** Большую роль играет привлечение к работе местных экспертов и исследователей, которые оказывают информационную поддержку на национальном и международном уровнях. Работодатели предоставляют уникальные дополнительные данные для обсуждения, а непосредственное участие специалистов по кадрам из компаний в ключевых секторах позволяет обогатить процесс. Кроме того, желательно привлекать к работе представителей заинтересованных групп (например, молодежных и общественных организаций, НПО, профсоюзов, частного сектора и т.д.).
- **Выход форсайта за рамки серии семинаров.** Форсайт предусматривает участие специалистов по принятию решений высокого уровня, а также горизонтальное и вертикальное взаимодействие. Он стимулирует освоение заинтересованными сторонами типа мышления, ориентированного на будущее, и формирует структуру, позволяющую двигаться вперед.

Важным итогом реализации пилотных проектов стало понимание того, изучение альтернативных схем процесса применительно к событиям в будущем дает возможность углубить результаты форсайта.

Во-первых, принятый в рамках форсайта качественный подход необходимо дополнительно подкрепить количественными данными и достоверными сведениями

о прогнозировании компетенций. В большинстве стран, входящих в регион расширения ЕС, количественные прогнозы и согласованные информационные системы на рынке труда нуждаются в дальнейшей разработке.

Во-вторых, процесс создания концепции может охватывать более широкие группы, в том числе значительную часть деловых кругов и общественности. Вместе с тем определением приоритетов и разработкой дорожных карт по-прежнему может заниматься сравнительно небольшая группа экспертов и специалистов по принятию решений — это обеспечивает эффективность процесса и позволяет достичь высоких результатов.

И последний, но не менее важный момент: при определении задач в рамках форсайта важную роль может сыграть четкая тематическая направленность процесса. Изучение вопроса «компетенций» как таковых имеет свои преимущества с точки зрения согласованности, однако порой решение проблем отдельных экономических секторов (в определенной отрасли или субнациональном регионе) позволяет получить дополнительные конкретные, практически значимые результаты.

Ссылки

- European Commission, FOREN Guide, Foresight for Regional Development Network — A practical Guide to Regional Foresight, edited by J.P. Gavigan, F. Scapolo, M. Keenan, I. Miles, F. Farhi, D. Lecoq, M. Capriati, T. Di Bartolomeo, December 2001
- European Training Foundation, The Future Frame Foresight Guide for Skills 2020 — draft, 23 July 2013
- European Training Foundation, Foresight approach to elaborate a joint vision for skills in the EU enlargement region, internal working document, July 2013
- European Training Foundation, Foresight, background document for ETF Policy Leader Forum, September 2013

Кейс по российскому проекту «Форсайт компетенций 2030»

Аннотация

В настоящей статье описан российский кейс по прогнозированию компетенций на основе технологического форсайта. В рамках исследования представлен качественный метод оценки будущих потребностей в компетенциях в различных секторах экономики с особым акцентом на технологически обусловленных отраслях. Данный метод включает в себя анализ технологических изменений и их воздействия на будущие потребности в компетенциях в этих секторах. Предложенный алгоритм предназначен для выявления изменений в рабочих задачах, организационных и управленческих контекстах внутри секторов, а также для определения требований к специалистам на основе таких изменений. Этот алгоритм позволяет в рамках системы образования разрабатывать программы подготовки новых специалистов для конкретных отраслей. Указанная методология применялась для оценки новых компетенций в российских высокотехнологичных отраслях; для некоторых секторов (в частности, транспортного и авиакосмического) были разработаны специальные требования по изменению программ подготовки с целью достижения их соответствия новым типам специалистов. Мы также применили результаты своего исследования к процессу профессиональной ориентации на уровне школ с разработкой двух инструментов профориентации («Атлас 100 профессий будущего», «30 профессий, которые исчезнут в течение ближайших 15 лет»). Помимо секторального анализа были созданы карты новых компетенций для технологически обусловленных секторов, и на их основе разработаны универсальные требования к содержанию и форматам профессиональной подготовки.

Ключевые слова:

форсайт компетенций, технологический форсайт, российский проект «Компетенции 2030», метод Rapid Foresight

1 Введение: контекст проекта «Форсайт компетенций 2030»

Как и большинство промышленно развитых стран, Россия в настоящее время сталкивается с возрастающим несоответствием между спросом на рабочую силу со специальными навыками и компетенциями и той подготовкой и образованием, которые обеспечивают системы профессиональной подготовки и высшего образования. Одна из системных причин этого процесса заключается в ускорении технологического прогресса и внедрении новых технологий и методов в различных отраслях и секторах экономики в результате обострения глобальной конкуренции. Даже в более традиционных отраслях (таких как сельское хозяйство, добыча полезных ископаемых или строительство) цикл технологического обновления сокращается с десятилетий до считанных лет,

тогда как в новых и формирующихся отраслях (таких как ИКТ или биотехнологии) значительный пересмотр применяемых технологий может занимать всего несколько лет, а в отдельных случаях — от двенадцати до восемнадцати месяцев.

Соответственно, когда между системой образования и профессиональной подготовки и рынком труда происходит «нормальный» процесс координации, который предусматривает признание новых задач, принятие новых программ образования и профессиональной подготовки, а также последующую подготовку новых специалистов, существует риск, что к тому времени, когда эти специалисты завершат свое образование, спрос на них уже исчезнет (и для устранения разрыва в компетенциях потребуются дополнительные инвестиции в их профессиональную подготовку). В российской системе профессионального об-

Павел Лукша, Екатерина Лявина,

Московская школа управления СКОЛКОВО

разования полный цикл (от получения информации о спросе на новые компетенции до подготовки нового специалиста) может занимать от двух до трех лет, а в системе высшего образования — от четырех до шести лет. А с учетом того, что система образования во многих случаях проявляет негибкость и неспособность своевременно признать новые потребности рынка труда, цикл становится еще длиннее.

Неспособность системы высшего образования адаптироваться к потребностям рынка труда порождает огромное несоответствие: в декабре 2012 года статистика Министерства труда Российской Федерации свидетельствовала о том, что лишь 43 процента новых специалистов в формальном секторе российской экономики находят работу в соответствии со своей квалификацией, тогда как в неформальном секторе разрыв еще больше — по специальности работают всего 24 процента сотрудников.

Один из путей решения этой проблемы заключается в перестройке цикла путем замены признания спроса прогнозированием

спроса (рис. 1). Это позволяет согласовывать технологическое развитие отрасли с развитием человеческого капитала, а также готовить специалистов к решению тех задач отрасли, которые могут возникнуть в будущем. Кроме того, коммуникация между работодателями и образовательными учреждениями осуществляется в рамках процесса форсайта, что позволяет им еще лучше синхронизировать свою деятельность для удовлетворения существующего спроса на рабочую силу.

Проект «Форсайт компетенций 2030» был запущен в России в 2011 году двумя правительственными структурами:

- a) Министерством образования и науки Российской Федерации, которое, действуя в рамках Третьего технологического форсайта Российской Федерации, начало исследование спроса на новые навыки и компетенции в высокотехнологичных отраслях;
- b) Агентством стратегических инициатив при президенте Российской Федерации, запустившим проект «Форсайт компетенций 2030» в рамках своей

инициативы по созданию Национальной системы компетенций и квалификаций. Этот комплексный проект координируется при помощи дорожной карты, предусматривающей участие Министерства экономического развития, Министерства труда, Министерства образования и науки, Министерства связи и массовых коммуникаций и других организаций.

За реализацию обоих проектов отвечает команда Московской школы управления SKOLKOVO. Проект для Министерства образования и науки охватывал ключевые высокотехнологичные секторы, в том числе биотехнологии (включая сферы применения в сельском хозяйстве и пищевой промышленности), здравоохранение, системы наземного транспорта, авиакосмическую промышленность, производство и передачу электроэнергии, информацию и телекоммуникации, добычу и переработку полезных ископаемых, защиту окружающей среды и утилизацию отходов. Дополнительные секторы для проекта Агентства стратегических инициатив включали в себя строительство, финансы, образование, государственные и коммунальные услуги.

Текущий контекст проекта «Форсайт компетенций 2030» определяется ростом давления, связанным с пересмотром промышленной политики в России. Секторы, которые в 2000-е годы играли роль основных драйверов экономического роста (нефтегазовая, сталелитейная, горнодобывающая и оборонная отрасли), сейчас находятся в стагнации. Технологии в инфраструктурных секторах (транспорт, энергетика и т.д.) устарели, и на протяжении 2010-х годов требуются значительные инвестиции в модернизацию. Кроме того, правительство рассматривает возможность использования некоторых конкурентных преимуществ России (таких как сравнительно высокое качество технологического и инженерного образования) для создания новых драйверов экономического роста, подобных информационно-телекоммуникационному или авиакосмическому сектору.

Соответственно, к четырем ключевым факторам, определяющим необходимость «Форсайта компетенций» в России, относятся:

- изменение технологий, процессов и управленческих подходов в экономике в результате технологического прогресса и социальных инноваций;
- усиление глобальной конкуренции за потребительские рынки и квалифицированных работников;
- усилия правительства по модернизации отраслей и запуску новой «экономики знаний»;
- снижение качества российской системы высшего и профессионального образования и подготовки, а также ее неспособность обеспечить соответствие международным стандартам.

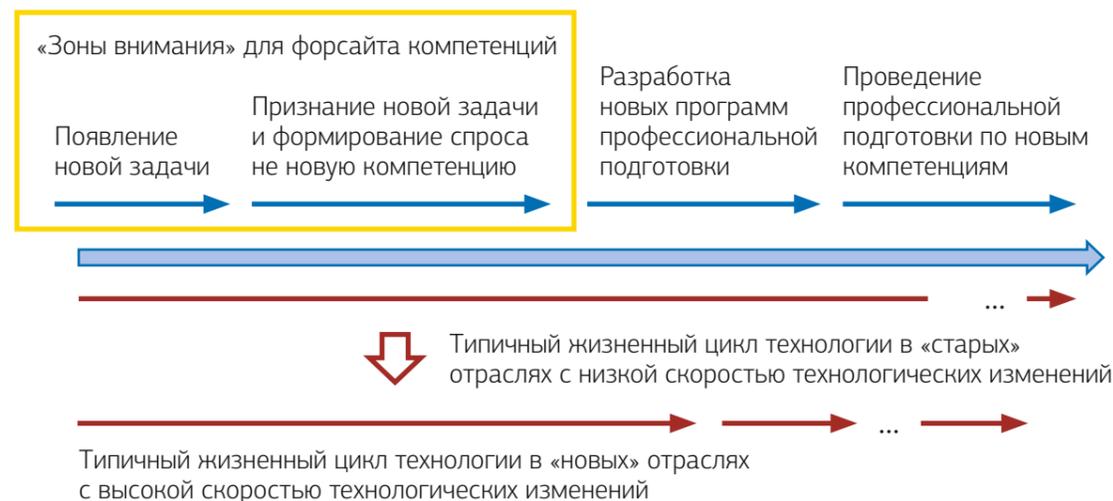
2 Процесс «Форсайт компетенций 2030»

«Форсайт компетенций 2030» проводился для секторов, в которых технологии представляют собой главный драйвер изменений спроса на компетенции (высокотехнологичные и технологически обусловленные отрасли). Соответственно, основное внимание в рамках форсайта уделялось оценке того, как ключевые тенденции и новые технологии меняют характер рабочих задач, смещая тем самым спрос на существующие и новые компетенции.

Исследование спроса на компетенции состояло из нескольких этапов (рис. 2), описанных ниже.

- a. Общий экономический анализ: определение глобальных проблем и трудностей страны в будущем. Данный этап осуществлялся путем систематизации ключевых международных исследований мегатенденций и проблем будущего, а также проведения цикла интервью с ведущими экономистами, аналитиками и отраслевыми экспертами в России.
- b. Отраслевой анализ: систематизация российских и международных отраслевых прогнозов научного, техноло-

Рисунок 1: Рост несоответствия между профессиональной подготовкой и спросом на новые компетенции в результате увеличения скорости технологических изменений



гического и экономического развития. Данный этап позволил определить технологические и социальные факторы, стимулирующие изменение отрасли.

с. Формирование экспертных групп. В число соответствующих экспертов вошли представители крупных, малых и средних предприятий сектора (то есть работодатели), представители исследовательских учреждений и университетов, представители профессиональных объединений, регулирующих органов и профессиональные консультанты, работающие с сектором. Ожидалось, что организации-работодатели будут представлены основными предприятиями соответствующих отраслей (включая МСП, которые считаются «наиболее инновационными» и получают поддержку от ведущих российских агентств по вопросам развития) и совместно с университетами займутся разработкой новых образовательных программ. Продуктивным оказалось и участие «аутсайдеров» от-

раслей: поставщиков, пользователей продукции, студентов, обучающихся по отраслевым программам и т.д.; они составляли от трети до одной четвертой всех участников.

d. Форсайт-сессия (подробнее см. ниже).
e. Проверка отчетов после сессии путем проведения круглых столов и анкетирования.

Центральным элементом данного исследования стали форсайт-сессии, сосредоточенные на совместном составлении отраслевых «карт будущего» путем структурированного обсуждения, которое включало в себя нижеперечисленные шаги (рис. 3).

а. Анализ ключевых тенденций, которые приводят к изменениям в секторе, а также обсуждение новых «жестких» технологий (то есть нового оборудования, производственных процессов и т.д.) и «мягких» технологий (новых методов управления, новых организационных форматов и т.д.), возникающих в результате таких тенденций. Эти «факторы будущего» были проанализированы в трех временных горизон-

тах: краткосрочном (ближайшие три года, 2012–2015 годы), среднесрочном (следующие пять лет, 2015–2020 годы) и долгосрочном (следующие десять лет, 2020–2030 годы). В ходе обсуждения были определены 12–15 ключевых тенденций и «мягких» технологий и 15–20 новых «жестких» технологий.

b. Анализ новых рыночных возможностей (продукты и услуги) и угроз, обусловленных тенденциями и новыми технологиями. Определение изменений в рабочих задачах в результате развития отраслевых технологий, новых возможностей и новых угроз, с которыми должна столкнуться отрасль.

с. Определение рабочих задач, которые: (a) соответствуют существующим ра-

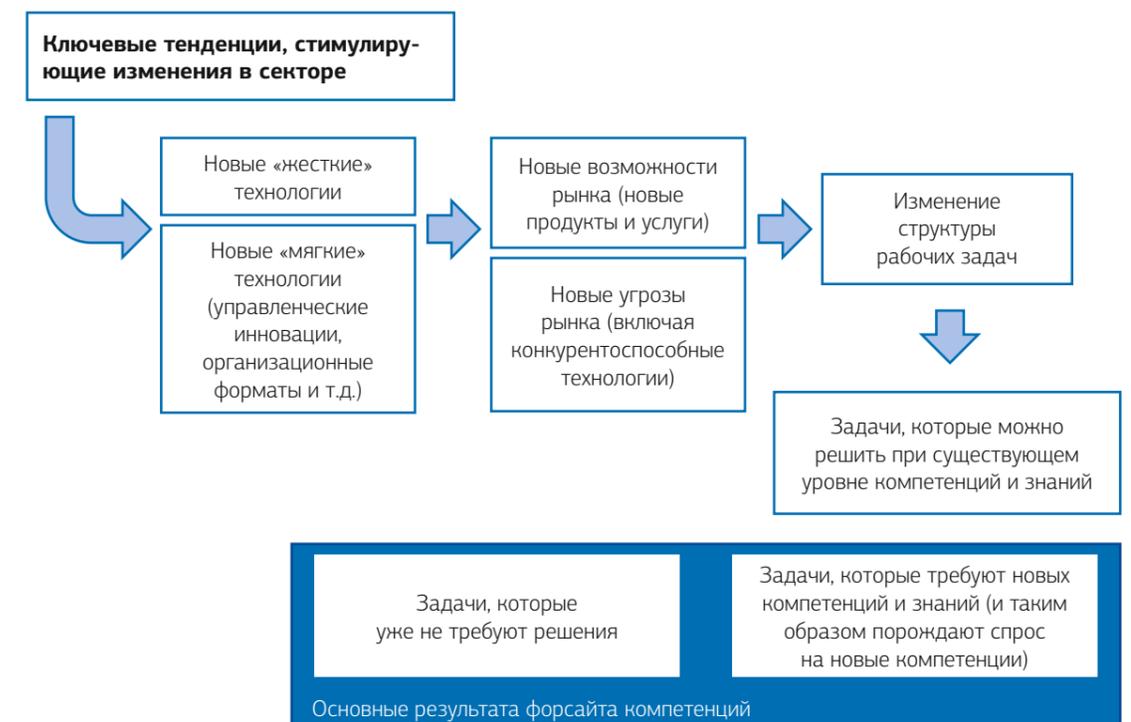
бочим задачам (могут быть решены на существующем уровне навыков и знаний), (b) устаревают в результате изменения технологии и отраслевого контекста, а также (c) появляются вследствие изменения отраслевого контекста. Рабочие задачи были определены для интеллектуального и физического труда.

d. Для новых задач, которые невозможно решить на существующем уровне навыков и знаний, были определены новые основные компетенции (некоторые из них были описаны в виде примеров передового опыта, которые могут существовать в других странах или в других отраслях, а некоторые — в виде требований к новым знаниям

Рисунок 2: Ключевые этапы исследования «Форсайт компетенций»



Рисунок 3: Общая методология форсайт-сессий



и навыкам). В каждой отрасли были определены от 8 до 12 новых компетенций, связанных с технологическими изменениями. Кроме того, от 3 до 8 компетенций в каждой отрасли относились либо к межсекторальным компетенциям, либо к метакомпетенциям, что позволило сделать некоторые обобщения в рамках исследования (см. ниже).

е. В ходе проверочных сессий участники помимо прочего оценили, какое распространение получают компетенции: широкое (то есть ими будут обладать большинство работников отрасли) или узкое (то есть потребуется всего несколько специалистов), — а также

каким образом могут формироваться такие компетенции (например, путем изменения образовательных программ, применения тренажеров, обучения на рабочем месте и т.д.).

3 Результаты «Форсайта компетенций 2030»

Помимо создания карт новых компетенций для ключевых высокотехнологичных и технологически обусловленных секторов (по очевидным причинам они не могут быть представлены в настоящей работе), по итогам нашего исследования также было сделано два обобщения, касающихся: (а) ключевых компетенций, которые по-

требуются во всех технологически обусловленных секторах, и (б) ключевых управленческих компетенций, необходимых в высокотехнологичных секторах, которые станут новыми драйверами экономического роста.

Ниже перечислены три фактора, влияющих на все технологически обусловленные секторы (рис. 4).

1. Быстрое усиление конкуренции (иногда это называют «гиперконкуренцией»). Данная тенденция приводит к увеличению числа инноваций (которые рассматриваются в качестве основного конкурентного преимущества) и, как следствие, к повышению скорости технологического обновления (требующего гибких производственных систем), а также

к усилению контроля над рынками потребителей и поставщиков (прямая экономическая власть и косвенное влияние посредством управления сложной системой маркетинга и сетью поставщиков).

2. Расширение (международного) сотрудничества в сфере НИОКР и производства. Несмотря на усиление конкуренции, лидеры отрасли также нередко налаживают сотрудничество с целью совместного использования инвестиционных ресурсов, кадровых возможностей и пула знаний (отсюда феномен «конкуренции-сотрудничества», так называемой «соконкуренции»). Отраслевые инновации и быстрый рост нередко возникают на стыке дисциплин или отраслей, что приводит

Рисунок 4: Ключевые факторы, меняющие рабочие задачи во всех технологически обусловленных секторах российской экономики



Рисунок 5: Формирование новых «типов компетенций» в секторах российской экономики, основанных на знаниях



к размыванию «традиционных» знаний и областей производства.

3. Цифровизация/автоматизация: ИКТ проникают во все отрасли и сферы человеческой деятельности, меняя характер интеллектуального и физического труда. Все стандартные операции, интеллектуальные или физические, постепенно автоматизируются, а работники переходят от фактического выполнения своей работы к программированию устройств для ее выполнения. Доля нестандартных действий (то есть творческая работа, особенно в командах, и связанные с этим процессы обмена информацией и управления) возрастает, и для работников будущего становится обязательным приобретение соответствующих компетенций.

Ключевые компетенции «работника будущего», возникающие вследствие указанных

тенденций, представлены в табл. 1. Эти компетенции разделяются на технические компетенции, компетенции для работы в глобальном контексте, межпрофессиональные компетенции и метакомпетенции.

Другое обобщение касается ключевых навыков и знаний, необходимых для создания и развития в России новых высокотехнологичных секторов, таких как ИКТ, биотехнологии, интеллектуальные энергосистемы, интеллектуальный транспорт и т.д. В каждой рассмотренной отрасли были определены четыре «типа компетенций» (помимо отраслевых специалистов по технологиям). Данные «типы компетенций» представляют собой комбинацию ключевых компетенций, необходимых для запуска и поддержания экономики знаний,— включая проектирование, производство, перенос технологий, интеграцию новых видов деятельности, адаптацию и стандартизацию продукции

(см. табл. 2). Все эти компетенции требуют сочетания технологического и управленческого образования, профессиональной подготовки и опыта.

Эти типы компетенций необходимы на разных этапах жизненного цикла отрасли, поскольку отраслевая среда движется от раннего этапа роста к зрелости. На ранних этапах необходимы интегративные компетенции (для помощи в запуске новых предприятий и создании деловой и нормативной среды), затем отрасль приобретает способность работать с эволюционными инновациями (охватывающими незначительные и постепенные усовершенствования продукции), а на более поздних этапах отраслевые лидеры могут, при помощи своих инновационных экосистем, запускать и поддерживать подрывные инновации (которые требуют коллективных усилий сетей поставщиков и дистрибьюторов, нередко

состоящих из сотен и тысяч независимых предприятий).

Обобщая эти результаты, наша команда пришла к следующим выводам:

- a. Значительная доля новых компетенций в технологически обусловленных секторах состоит из межпрофессиональных компетенций или метакомпетенций, которые выходят за рамки спроса на компетенции в конкретных секторах. Мультидисциплинарность относится к ключевым конкурентным преимуществам «работника будущего».
- b. Для секторов, основанных на знаниях, наиболее продуктивен «экосистемный» подход: создание/подготовка команд, члены которых обладают взаимосвязанными компетенциями, позволяющими изобретать, проектировать, производить, продавать и поддерживать новые продукты.

Таблица 1: Ключевые компетенции российского работника будущего

Сферы ключевых компетенций	Ключевые компетенции
Технические навыки и знания	Мультидисциплинарное образование: от Т-образного до М-образного профиля компетенций Техническое + экономическое образование
Навыки и знания для глобальных контекстов	Иностранные языки Межкультурные компетенции Знание глобальной практической области (например, стандартов, средств проектирования и т. д.)
Межпрофессиональные компетенции	Коллективная творческая работа (сотворчество) в проектных группах Навыки общения Работа с большими объемами информации
Метакомпетенции	Системное мышление «Мышление программиста» (работа с программируемыми средами) Быстрое обучение и переобучение (адаптация к различным условиям работы) Навыки саморазвития Навыки самоконтроля

Таблица 2: Четыре «типа компетенций» для секторов российской экономики, основанных на знаниях

Кластер новых навыков	Рабочие задачи	Ключевые компетенции
«Интеграторы» (включая технологических предпринимателей)	Сквозная организация инновационного производства от идеи до продажи продукта на рынке	Управление бизнесом + технология (понимание инновационных видов деятельности в течение всего жизненного цикла продукции)
«Трансляторы» (междисциплинарные/внутриотраслевые)	Междисциплинарный/межотраслевой перенос технологий (рынки новых продуктов в зрелых отраслях)	Понимание технологий и процессов минимум в двух отраслях Компетенции в сфере маркетинга
«Адапторы»	Адаптация продукции к запросам клиента; дизайн (включая дизайн интерфейса и удобство использования)	Управление требованиями Модели поведения клиентов Компетенции в проектировании
«Стандартизаторы»	Разработка отраслевых стандартов (с регулирующими органами или в рамках саморегуляции)	Менеджмент (переговоры, лоббирование, продвижение) + базовая технология

с. Для развития новых отраслей необходим подход к спросу на навыки и знания, ориентированный на будущее. Вместе с тем лишь очень ограниченная доля работодателей готова обсуждать свои будущие потребности. Основная проблема заключается в том, что в большинстве отраслей отсутствуют «трансляторы», которые могли бы помочь соединить стратегическое планирование, технологическое развитие и подготовку кадров внутри отрасли.

4 Развитие проекта

Результаты «Форсайта компетенций 2030» были переданы Министерству образования и науки, Агентству стратегических инициатив, а также ряду инновационных форумов и получили высокую оценку. Тем не менее приоритет нашей команды заключается в достижении ощутимых результатов с видимым социальным и отраслевым эффектом — либо в принятии ответственности за результаты нашего исследования путем их применения. Таким образом, процесс форсайта планируется продолжить до конца 2013 года и далее. К основным запланированным мероприятиям относятся:

- а. «Приземление» ключевых результатов форсайта в контексте конкретных отраслей с целью пересмотра образовательных программ для отраслевых университетов и учреждений профессиональной подготовки.
 - С конца 2012 года данная работа ведется для авиакосмического сектора в сотрудничестве с Объединенной авиастроительной корпорацией, самым крупным авиастроительным предприятием в России.
 - С весны 2013 года аналогичная работа проводится с Министерством транспорта в целях реорганизации содержания и форматов образовательных учреждений (высшего и профессионального образования и подготовки) в сфере транспорта и логистики.

- В конце 2013 года планируется начать работу в других секторах, включая сектор информационных и коммуникационных технологий, а также отрасль нанотехнологий / новых материалов.
- б. Создание инструментов профессиональной ориентации (включая «Атлас 100 профессий будущего» и «30 профессий, которые исчезнут в течение ближайших 15 лет») для широкой российской общественности (молодых людей и их родителей); планируется, что эти публикации появятся в конце лета 2013 года.
- с. Создание инструментов краткосрочного/среднесрочного и долгосрочного прогнозирования спроса в сотрудничестве с Министерством труда (в составе дорожной карты для Национальной системы компетенций и квалификаций); реализация в пилотных регионах России запланирована на 2014 год.

Ссылки

1. Brandes F., van der Zee F. (2008) Future Jobs and Skills in the EU. Foresight Brief No. 160. 2008
2. Canada (2010) Looking-Ahead: A 10-Year Outlook for the Canadian Labour Market (2008–2017). Human Resources and Skills Development Canada.
3. DTI (2010) Anticipating skill needs of the labour force and equipping people for new jobs. Which role for Public Employment Services in early identification of skill needs and labour up-skilling? Contract no. VC/2009/005 Final report, October 2010. Danish Technological Institute, ÖSB Consulting, Warwick Institute for Employment Research
4. EGFSN (2010) Future Skills Needs of Enterprise within the Green Economy in Ireland. Forfas, Expert Group on Future Skills Needs.
5. EGFSN (2007) Tomorrow's Skills. Towards a National Skills Strategy. Expert Group on Future Skills Needs.

6. FGS (2009) Forecasting Future Skill Needs in Northern Ireland. Oxford Economics, FGS Consulting.
7. ILO (2011) Comparative analysis of methods of identification of skill needs on the labour market in transition to the low carbon economy: final report / International Labour Office, ILO Skills and Employability Department (EMP / SKILLS), Geneva.
8. Eriksson E., Weber K. (2008) Adaptive Foresight: Navigating the complex landscape of policy strategies. Technological Forecasting and Social Change. 75 (4): 462–482
9. Weber K. (2006) Foresight and adaptive planning as complimentary elements in anticipatory policy-making: a conceptual and methodological approach. In: Reflexive Governance for Sustainable Development. Ed. by J.P. Voss, D. Bauknecht, R. Kemp. PP.

Инструмент технологического форсайта компетенций: итоги групповых обсуждений

Павел Лукша, Дмитрий Судаков, Максим Афанасьев,

Московская школа управления СКОЛКОВО

Аннотация

В ходе первого дня международного семинара «Применение технологических форсайтов для определения будущих потребностей в компетенциях» был представлен ряд подходов, позволяющих использовать технологический форсайт для прогнозирования компетенций в разных странах.

Второй день участники семинара посвятили обсуждению и совместной разработке общей структуры технологического форсайта компетенций. Задача данной сессии заключалась в том, чтобы сформулировать требования к международно признанному методу технологического форсайта компетенций и разработать конкретную структуру для данного типа исследований.

Итоги сессии можно представить в 4 разделах:

- контекст применения метода технологического форсайта компетенций;
- базовые допущения, определяющие структуру методологии технологического форсайта компетенций;
- структура технологического форсайта компетенций;
- применение методологии технологического форсайта компетенций.

1 Контекст применения технологического форсайта компетенций

Если *форсайт компетенций* — это комплекс форсайт-методов, предназначенных для прогнозирования компетенций, качественного определения будущих потребностей экономики, конкретного сектора или отрасли в компетенциях, то *технологический форсайт компетенций* представляет собой новый метод, который объединяет подходы к прогнозированию компетенций и методологию технологических форсайтов. Таким образом, он позволяет определить будущие потребности в компетенциях в контексте технологических инноваций или быстрого распространения существующей технологии посредством модернизации. Данный метод базируется на секторальном подходе, основное внимание в котором уделяется трансформации практики, характерной для сектора, в процессе внедрения новых технологий.

Проблема определения будущих потребностей в компетенциях становится все более острой в условиях текущей динамики развития глобальной экономики. В наши дни скорость перемен возрастает, мировая конкуренция во многих секторах ужесточается,

бывшие лидеры выходят из игры, а новые игроки вступают в нее.

При рассмотрении вопроса о выборе секторов, наиболее подходящих для проведения технологического форсайта компетенций, отмечалось, что указанный метод должен быть сосредоточен главным образом на технологически обусловленных отраслях либо отраслях, обладающих высоким потенциалом для изменений в результате внедрения новых технологий. Это связано не только с тем, что данные секторы превращаются в центры, где концентрируются научные исследования и разработки, прямые иностранные инвестиции, таланты и новейшие технологии. Другой аспект заключается в том, что технологии могут существенно изменить структуру занятости в секторе, поскольку оказывают положительное воздействие на профессии, требующие уникальных специализированных навыков, и нередко отрицательное — на специальности, в которых преобладают стандартные задачи. Новые технологии меняют требования к навыкам и знаниям работников, что приводит к росту спроса на новые компетенции. Это делает применение инструментов прогнозирования компетенций крайне важным для таких секторов экономики.

Вместе с тем следует отметить, что сфера применения технологического форсайта компетенций не должна ограничиваться высокотехнологичными секторами. Использование современных технологий производства и методов управления позволяет значительно повысить производительность и в более традиционных секторах, таких как сельское хозяйство. Таким образом, основное внимание уделяется секторам, способным повысить свою конкурентоспособность за счет применения различных технологий — как разработанных внутри страны, так и приобретенных на международных рынках.

Участники семинара согласились с тем, что в процессе выбора секторов для реализации технологического форсайта компетенций необходимо сосредоточиться на следующих требованиях:

- сектор должен оказывать **существенное влияние на рост и развитие экономики страны** — это позволит избежать «стрельбы из пушки по воробьям»;
- сектор должен характеризоваться наличием **одного или нескольких крупных работодателей**, способных обеспечить значительный спрос на рабочую силу;
- сектор должен обладать **достаточным потенциалом повышения сложности за счет развития технологий**. Участники семинара подчеркнули, что этот потенциал может быть реализован не только в результате длительного и дорогостоящего процесса научных исследований и разработок, который требует высокого уровня компетенций, но и путем передачи технологий.

В ходе работы в группах участники рассмотрели контекст трех типов стран:

- страны с хорошо развитым промышленным сектором, научно-исследовательскими и аналитическими услугами, методами прогнозирования рынка труда и профессионального образования (условно говоря, страны — участницы ОЭСР);

- страны с развивающимися методами управления и прогнозирования, для которых характерно наличие значительного по размерам неформального сектора (развивающиеся рынки);
- страны со слабой административной инфраструктурой, для которых характерно преобладание неформального сектора.

Тип страны следует учитывать в случае применения технологического форсайта компетенций. Очевидно, что данная практика больше подходит для развитых или развивающихся стран, хотя в менее развитых экономических системах также встречаются секторы (обычно это секторы с высоким экспортным потенциалом), которые могут стать предметом технологического форсайта компетенций.

2 Основные допущения, лежащие в основе структуры технологического форсайта компетенций

В ходе семинара участники обсудили вопросы, определяющие основные ограничения в отношении разработки и применения методологии технологического форсайта компетенций.

2.1 Качественный подход против количественного

Участники согласились с тем, что метод технологического форсайта компетенций представляет методологию качественного подхода, в которой основное внимание уделяется потребностям в компетенциях в сфере технического и профессионального образования, подготовки и высшего образования, учитывается контекст различных траекторий между ТПОП и ВО и предусматривается как секторальное, так и мультисекторальное использование. Главный аргумент в пользу применения качественного подхода вместо количественного заключается в изменении среды в выбранном секторе, которое определяет неоднородность процесса и таким образом

существенно затрудняет применение количественной методологии.

2.2 Сопоставление спроса на компетенции и их предложения

Технологический форсайт компетенций базируется на качественном подходе, который в дальнейшем преобразуется в рекомендации по формированию политики и, если возможно, изменению учебных планов. Подход в рамках методологии технологического форсайта компетенций заключается в следующем: определить спрос на компетенции в будущем, установить существующее предложение компетенций и найти способы устранения разрыва между ними.

На стороне предложения существуют три уровня программ образования и профессиональной подготовки, которые позволяют будущим или существующим специалистам получать навыки и знания:

- техническое и профессиональное образование и подготовка (ТПОП);
- высшее образование (ВО);
- отраслевое образование и подготовка: обучение на рабочем месте, кратко-

срочные курсы повышения квалификации, международные стажировки и т.д. Технологический форсайт компетенций сосредоточен на определении спроса на компетенции в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе. Сравнивая текущую ситуацию с подготовкой специалистов и будущие потребности в компетенциях, участники процесса форсайта ищут ответ на вопрос о том, какие ключевые субъекты, а именно **заинтересованные стороны отраслевого сектора** (например, работодатели, профсоюзы и т.д.), **образовательные учреждения и правительство**, могут совместно работать над сокращением разрыва между потребностями рынка труда и возможностями систем образования и профессиональной подготовки.

Для достижения этой цели участники процесса:

- разрабатывают общую концепцию, которая описывает будущее сектора и специалистов, работающих в этом секторе, либо пересматривают существующую концепцию (например, государственную стратегию развития сектора);

Рисунок 1: Форсайт как инструмент управления изменениями



- разрабатывают или пересматривают проекты, направленные на развитие сектора путем совершенствования компетенций;
- при необходимости формулируют требования по изменению законодательной базы (например, препятствием для применения технологий и совершенствования компетенций может быть слабость законодательства об интеллектуальной собственности).

Форсайт-прогнозирование компетенций (сосредоточенное на потребностях рынка труда) в сочетании с технологическим форсайтом (сконцентрированным на стратегиях развития секторов отрасли, планах НИОКР, отраслевой политике и т.д.) обладает большим потенциалом в качестве нового инструмента разработки политики, который обеспечивает совершенствование политики рынка труда, оказывает содействие в модернизации экономики и промышленном развитии, позволяет составлять качественные

долгосрочные планы для различных секторов, продвигает обоснованные стратегические решения в области социальной политики и помогает справляться с возникающими социальными проблемами на раннем этапе.

2.3 Процесс так же важен, как и содержание

Говоря о ключевых результатах форсайта компетенций, участники установочной сессии подчеркнули, что процесс, проводимый в рамках форсайт-сессии, сам по себе отличается высокой ценностью и плодотворностью: один из его результатов заключается в укреплении потенциала, а участие заинтересованных сторон в сессиях и заседаниях руководящих комитетов позволяет сформировать общие ценности, главная из которых — ценность общения властей, частного сектора и учреждений образования и профессиональной подготовки в целях разработки долгосрочной стратегической программы развития.

Было отмечено, что технологический форсайт компетенций служит инструментом для управления изменениями, который повышает уровень информированности о проблемах и разрывах в процессе формирования стратегической политики (рис. 1). Особое внимание в этом контексте уделялось ценности диалога, который дает возможность — в ответ на потребности всех соответствующих субъектов — сесть за один стол и превратить стратегический диалог в расширенное сотрудничество между правительственными органами, правительством и бизнесом, а также правительством и гражданами. Среди заинтересованных сторон, которые не достигли достаточного уровня взаимодействия, появление возможности «сесть за один стол и разработать концепцию» само по себе рассматривалось как бесценный актив.

3 Структура технологического форсайта компетенций

Технологический форсайт компетенций направлен на определение будущего дефицита компетенций в отрасли и на выработку рекомендаций о внесении необходимых изменений в учебные планы и форматы системы технического и профессионального образования и подготовки, а также высшего образования в целях покрытия этого дефицита. Общая схема структуры технологического форсайта компетенций, разработанная в ходе семинара, представлена на рис. 2.

3.1 Последовательность анализа

Участники семинара согласились с тем, что процесс технологического форсайта компетенций должен осуществляться в виде серии последовательных шагов, способных помочь в получении необходимой информации.

1. ТЕНДЕНЦИИ: Данный процесс должен начинаться с анализа таких потребностей заинтересованных сторон и потребителей, которые стимулируют развитие отрасли/сектора. Эти потребности отражаются в тенденциях, которые формируют буду-

щее отрасли и охватывают следующие типы процессов (но не ограничиваются ими):

- изменения спроса со стороны потребителей в результате изменения ожиданий и предпочтений потребителей (например, повышение спроса на здоровые органические продукты питания в пищевой отрасли);
- изменения национальных и международных отраслевых стандартов производства (например, расширение применения экологически безопасных операций);
- изменения в ресурсной базе отрасли, способные ограничить развитие отрасли (например, увеличение среднего возраста работников);
- общие изменения в экономике, стимулирующие появление новых методов работы (например, интенсивное применение цифровых технологий, которое приводит к широкому распространению удаленной работы).

Указанные тенденции представляют собой возможности для новых рыночных ниш и угрозы для существующих бизнес-моделей, которые преобладают в отрасли, и это требует реакции со стороны отрасли.

2. ТЕХНОЛОГИИ: Реагируя на возможности и угрозы, отрасль внедряет новые жесткие технологии (например, новое оборудование, производственный процесс и т.д.), а также мягкие технологии (новые бизнес-модели, управленческий процесс и т.д.) Применимость этих технологий ограничивается или поддерживается такими факторами, как:

- плановые инвестиции ключевых бизнес-игроков или правительства в развитие или передачу технологий;
- наличие инфраструктуры, которая обеспечивает возможность применения технологии; например, современный сектор программного обеспечения требует как надежного электроснабжения, так и достаточно качественных телекоммуникационных сетей для интернет-соединения;

Рисунок 2: Общая структура технологического форсайта компетенций



- *отраслевая политика* — например, обязательства по уплате экологических налогов, позволяющих внедрять альтернативные источники энергии;
- *культурные и социальные барьеры для внедрения*; например, религиозные убеждения могут ограничить использование компьютеров, а излишне авторитарная корпоративная культура — применение форматов коллективного руководства.

Поскольку внедрение технологий представляет собой отклик на проблемы, обусловленные тенденциями, необходимо принимать во внимание время отклика. Оно имеет немалое значение даже в ситуации передачи технологий (поскольку технологии подлежат идентификации, лицензированию, установке и внедрению путем обучения работников отрасли) и еще большее — в случае технологической инновации, ведь разрыв во времени между исследованием, разработкой прототипа, разработкой продукта, первым внедрением и массовым применением может оказаться довольно существенным. Технологически обусловленный спрос на компетенции становится очевидным (и требует организации нового образования и профессиональной подготовки) лишь тогда, когда новые технологии получают широкое распространение (например, когда они применяются не менее чем 10—20% предприятий отрасли).

Также следует отметить, что внедрение определенных технологий в секторе может потребовать внедрения вторичных или дополнительных технологий в смежных секторах (например, технологий поставщиков или операторов услуг инфраструктуры). Так, внедрение тракторов и другого тяжелого сельскохозяйственного оборудования требует наличия сервисных и заправочных станций (то есть отклика от дополнительных секторов, который делает возможным применение технологии).

3. РАБОЧИЕ ЗАДАЧИ И УСЛОВИЯ.

На основании перечня технологий, в применении которых заинтересована отрасль,

можно определить список необходимых рабочих задач, подлежащих выполнению сотрудниками. Некоторые из этих рабочих задач в будущем приобретут форму новых профессий (например, расширение использования домашней робототехники потребует наличия сотрудников, специализирующихся на разработке или обслуживании таких роботов), однако основная часть этих задач будет выполняться существующими работниками и потребует пересмотра объема их обязанностей (например, использование генетически модифицированных культур не обязательно подразумевает возникновение новых профессий в сельскохозяйственном секторе, однако может потребовать от существующих работников применения иных процедур, помогающих вырастить такие культуры).

Помимо этого некоторые технологии могут привести к пересмотру не только отдельных рабочих задач, но и рабочих условий. Так, дальнейшее распространение компьютеров может сделать возможным развитие электронного документооборота, что потребует от всех работников отслеживания своих операций с применением цифрового оборудования, а также позволит некоторым сотрудникам работать удаленно. Более того, в некоторых случаях сценарии рабочих условий могут привести к пересмотру отдельных рабочих задач: например, внедрение киберфизических систем производства в промышленно развитых странах может повлечь за собой формирование рабочих условий, приводящих либо к упрощению, либо к усложнению рабочих задач (в зависимости от степени, в которой работники должны будут контролировать или перепрограммировать самоподдерживающиеся роботизированные производственные линии).

4. СПРОС НА КОМПЕТЕНЦИИ. Изменение рабочих задач и рабочих условий дает возможность определить спрос на компетенции в секторе. Для этого следует сравнить существующую базу компетенций в отрасли с необходимыми компетен-

циями, а также выявить следующие типы компетенций:

- *новые компетенции*, определяемые рабочими задачами, которые невозможно выполнить с существующей базой компетенций (например, применение нейронных имплантатов в медицине требует специальной подготовки нейрохирургов и вспомогательного персонала, такого как медсестры);
- *устаревшие компетенции* — некоторые компетенции в секторе могут устареть в результате применения новых технологий; например, широкое использование тракторов и грузовиков в сельских районах Юго-Восточной Азии привело к тому, что перевозка на слонах (и, соответственно, разведение слонов) практически исчезли. Стоит отметить, что вытеснение устаревших технологий происходит постепенно, поэтому следует учитывать время, в течение которого из-за продолжения применения старых технологий сохраняется потребность в устаревших компетенциях;
- *компетенции с изменившейся сферой применения* — некоторые технологии, как жесткие, так и мягкие, могут изменить сферу применения определенных компетенций, например, превратить их из специализированных в общие компетенции сектора (так, дальнейшее распространение в отрасли методов переработки и повторного использования может потребовать, чтобы каждый работник отрасли знал и применял методы ресурсосбережения).

Компетенции можно выявить путем концентрации внимания:

- на *работниках, техническом персонале* (например, инженерах), руководящем персонале и самозанятых специалистах;
- на *новых профессиях* (какие новые типы специальностей появятся в отрасли) или существующих профессиях (изменение рабочих задач и компетенций в рамках существующих специальностей);

- на *крупных предприятиях или малых/средних предприятиях* (включая компании, работающие в неформальном секторе).

5. РЕКОМЕНДАЦИИ. На основе результатов выявления востребованных компетенций можно разработать комплекс рекомендаций для различных заинтересованных сторон, способных повлиять на формирование таких компетенций. Самую важную роль среди них играет *система ТПОП и ВО*. Рекомендации могут быть основаны на анализе разрывов между необходимыми сектору компетенциями и программами образования и профессиональной подготовки, которые реализуются поставщиками услуг ТПОП и ВО. После выявления этих разрывов можно приступить к разработке такой программы необходимых изменений в учебных планах и образовательном формате, которая позволит более полно удовлетворить будущие потребности в компетенциях.

Помимо изменений, которые можно осуществить на уровне системы ТПОП и ВО, некоторые изменения могут потребоваться и от *властей*. Например, иногда местные организации не могут покрыть дефицит компетенций из-за недостатков, присущих самой системе образования и профессиональной подготовки, в то время как правительство способно помочь в организации обучения преподавателей за рубежом или обеспечить иные стимулы для международного обмена компетенциями.

Содействие в развитии базы компетенций могут оказать также *заинтересованные стороны, представляющие рынок труда в соответствующем секторе* (такие как работодатели или профсоюзы). Один из наиболее очевидных способов совершенствования базы компетенций заключается в предоставлении работодателями сектора возможности пройти стажировку и обучение на рабочем месте. Кроме того, ведущие работодатели могут наладить сотрудничество в целях разработки программ подготовки специалистов для сектора. Эти возможности следует

рассматривать в ходе сессии технологического форсайта компетенций, а поскольку работодатели извлекают основную выгоду из усилий по совершенствованию базы компетенций в секторе, они также могут оказывать активное содействие такому совершенствованию.

3.2 Временные горизонты

В рамках технологического форсайта компетенций рассматриваются изменения, которые могут произойти в отрасли спустя какое-то время. Как отмечалось выше, отрасли требуется определенное время, чтобы откликнуться на изменение потребностей заинтересованных сторон и потребителей путем внедрения новых технологий. Кроме того, системе ТПОП и ВО требуется некоторое время, чтобы откликнуться на изменение спроса на компетенции, даже если этот спрос отражается незамедлительно. Например, с учетом времени, необходимого для пересмотра образовательных программ и образовательного цикла как такового, самый ранний срок, когда специалисты по новым технологиям смогут попасть в отрасль из системы высшего образования, составляет от трех до пяти лет. Для работников, которых готовят в системе ТПОП, данный цикл короче (однако он все равно составляет от двух до трех лет). Вместе с тем подготовка по отдельным компетенциям может быть организована в более короткие сроки (например, в случае острой необходимости курсы могут создаваться даже в рамках годового цикла).

Обсуждение существующих в отрасли тенденций (и проектов/планов, реализуемых ключевыми игроками отрасли), технологий, которые могут внедряться в отрасли, а также возможных изменений в секторе ТПОП и ВО, направленных на удовлетворение спроса на новые компетенции, может охватывать три временных горизонта:

- краткосрочный (обычно до 2–3 лет с текущего момента, но иногда больше, в зависимости от жизненного цикла технологий отрасли) — в течение этого времени все в той или иной мере

определяется уже внедренными процессами и реализуемыми проектами, проводятся лишь быстрые усовершенствования технологий и краткосрочная профессиональная подготовка;

- среднесрочный (обычно от 3 до 7–8 лет с текущего момента) — это горизонт, на который большинство отраслей определяют свои стратегические цели; в течение этого времени могут произойти заметные изменения в технологических методах отрасли, а система ТПОП и ВО может принять новые программы образования и профессиональной подготовки, чтобы обеспечить соответствие будущему спросу на компетенции;
- долгосрочный (обычно от 7–8 до 20 лет с текущего момента) — это горизонт, в течение которого формируется долгосрочная «концепция развития сектора», а определенные технологии могут в значительной степени подорвать существующие в отрасли методы. Этот горизонт слишком далек, для того чтобы специалисты системы ТПОП и ВО принимали его во внимание при разработке конкретных программ образования и профессиональной подготовки, однако он может использоваться для определения «направления преобразований» (например, если в секторе в долгосрочной перспективе ожидается активное применение цифровых технологий или робототехники, то в образовательные программы может быть включена соответствующая подготовка для инженеров).

В табл. 1 приводится более подробный список содержательных требований к трем указанным горизонтам.

3.3 Специальные знания для технологического форсайта компетенций

Разнообразные специальные знания, необходимые в рамках каждого шага, описаны ниже в табл. 2. Доступ к этим видам специальных знаний можно получить с применением различных методов, таких как вну-

тренные исследования, интервью, опросы по дельфийскому методу, экспертные группы и т.д. Вместе с тем при использовании отдельных методов рекомендуется проводить коллективную работу лицом к лицу в смешанных экспертных группах: несмотря на то что на каждом шаге требуются разные виды специальных знаний, крайне желательно, чтобы все эксперты участвовали во всех этапах форсайта — это обеспечивает коллективное понимание результатов и позволяет наладить постоянный диалог по темам, затронутым в форсайте.

4 Применение методологии технологического форсайта компетенций

Участники установочной сессии подчеркнули, что общая структура ни в коем случае не предполагает одинакового для всех подхода — это не установленный стандарт, а общее руководство.

Несмотря на то что форсайт-сессия представляет собой главный шаг в рамках технологического форсайта компетенций, для получения полноценных результатов прогнозирования компетенций с применением методологии технологического форсайта компетенций процесс разделяется на три крупных блока:

- мероприятия, проводимые до сессии;
- форсайт-сессия;
- мероприятия, проводимые после сессии.

4.1 Мероприятия, проводимые до сессии

Участники семинара согласились с тем, что мероприятия, проводимые до сессии, — это очень важный этап, определяющий успех реализации технологического форсайта компетенций, поэтому им следует уделять особое внимание. Мероприятия, проводимые до сессии, должны быть сосредоточены на трех аспектах:

- определение основного спонсора;

Таблица 1: Временной горизонт технологического форсайта компетенций и различные аспекты анализа

Горизонт	Краткосрочный (прибл. 2–3 года)	Среднесрочный (прибл. следующие 3–5 лет)	Долгосрочный (прибл. следующие 7–10 лет)
Аспект отраслевого планирования	Проекты и планы, которые реализуются в настоящее время	Стратегические цели, установленные предприятиями отрасли	Долгосрочная концепция развития отрасли
Технологический аспект	Краткосрочные совершенствования технологий (технологии, выходящие на рынок путем внедрения инноваций или передачи)	Технологии, которые позволяют существенно повысить производительность / конкурентоспособность (разработанные в настоящее время или обладающие потенциалом для передачи)	Подрывные технологии (находящиеся на стадии исследований), которые могут изменить технологическую базу отрасли
Аспект изменений ТПОП и ВО	Обучение на рабочем месте, краткосрочные курсы повышения квалификации, незначительные изменения программ ТПОП	Основной потенциал для совершенствования путем изменения учебных планов в рамках программ ВО и ТПОП	«Направление преобразований»: элементы учебных планов, которые могут поддерживаться на протяжении более длительного срока

Таблица 2: Специальные знания, необходимые на каждом шаге технологического форсайта компетенций

Шаг в рамках технологического форсайта компетенций	Необходимые ключевые знания	Ключевые эксперты, обладающие такими знаниями
Определение тенденций	<ul style="list-style-type: none"> Знание тенденций, существующих на внутреннем и международном рынках, а также их значения для бизнес-стратегий Способность определить тенденции и требования рынка 	<ul style="list-style-type: none"> Собственники предприятий и специалисты по созданию стратегии / планированию Эксперты по маркетингу/исследователи тенденций Бизнес-консультанты Регулирующие органы отрасли
Необходимые жесткие и мягкие технологии	<ul style="list-style-type: none"> Знание существующих и потенциально доступных жестких технологий на внутреннем и международном рынках Знание внутренней и международной передовой практики в области управления Способность выделить технологические требования на основе требований рынка 	<ul style="list-style-type: none"> Специалисты по созданию стратегии / планированию Специалисты по технологиям и производству Специалисты по НИОКР Международные поставщики оборудования Бизнес-консультанты и эксперты по передаче технологий
Рабочие задачи / рабочие условия	<ul style="list-style-type: none"> Знание существующей структуры трудовых ресурсов и конкретных задач, относящихся к разным специальностям в отрасли Способность выделить требования к трудовым ресурсам на основе применяемых технологий 	<ul style="list-style-type: none"> Специалисты по работе с персоналом Специалисты по созданию стратегии и производству Представители профсоюзов Бизнес-консультанты
Спрос на компетенции	<ul style="list-style-type: none"> Знание существующей структуры компетенций по разным специальностям в отрасли Способность выделить требования к компетенциям на основе поставленных рабочих задач 	<ul style="list-style-type: none"> Специалисты по работе с персоналом Специалисты сферы образования (ТПОП и ВО) Бизнес-консультанты
Спрос на изменение методов ТПОП и ВО	<ul style="list-style-type: none"> Знание существующих учебных планов и форматов образования в отраслевой системе ТПОП и ВО Способность выделить требования по изменению учебных планов на основе необходимых компетенций 	<ul style="list-style-type: none"> Специалисты по работе с персоналом Специалисты сферы образования (ТПОП и ВО): методология и планирование

- внутреннее исследование;
- определение экспертов.

4.1.1 Определение основного спонсора

Первый и самый важный вопрос, возникающий до форсайт-сессии, состоит в определении основного спонсора проекта внутри страны/региона. Выступая в качестве инициаторов форсайт-мероприятий, правительство, советы отраслевого уровня или объединения работодателей должны играть ключевую роль проводников изменений. Также было отмечено, что готовность к реализации результатов форсайта может оказаться выше, если он будет инициирован частным сектором; в то же время для достижения устойчивости подхода форсайт должен быть востребован внутри страны/региона, а не навязан сторонним учреждением.

На основного спонсора проекта возлагается ответственность за определение объема проекта, выбор сектора (или секторов) и т.д. Кроме того, он отвечает за включение мероприятий форсайта в программу (например, национальные планы развития на 2020/2030 год и далее) для демонстрации того, как форсайт встраивается в более широкую структуру.

4.1.2 Внутреннее исследование

Внутреннее исследование направлено прежде всего на описание контекста и перспектив сектора (например, размера сектора и динамики его развития, ключевых игроков и т.д.). Вторым предметом внутреннего исследования — это сканирование горизонта для будущих компетенций в сочетании с изучением глобальных технологических тенденций (путем проверок применимости в стране, технологического разрыва, технологического развития — то есть определения возможности применять мировые технологии в данном секторе).

4.1.3 Определение экспертных групп

Чтобы обсуждение было продуктивным, особое внимание следует уделить участникам форсайт-группы — в частности, их вы-

бору. Идеальный список участников должен выглядеть следующим образом:

- представители ведущих работодателей отрасли;
- малые предприятия инновационного бизнеса (стартапы и т.п.);
- организации работодателей и профсоюзы;
- представители образовательного сектора;
- эксперты по управлению персоналом и компетенциям;
- представители ведущих поставщиков сектора и других смежных отраслей;
- научно-исследовательские учреждения, аналитические компании, консультанты по бизнес-стратегиям;
- будущие участники рынка труда — например, студенты.

Рекомендуемая численность группы — 15–30 человек. Рекомендуемый состав:

- представители отрасли — 40–50%;
- эксперты по развитию отрасли (включая представителей смежных отраслей и поставщиков) — 20–30%;
- эксперты из сферы образования — 20–30%;
- прочие участники — 10–20%.

4.1.4 Форсайт-сессия

Форсайт-сессия представляет собой ядро методологии технологического форсайта компетенций и состоит из трех этапов:

- **технологический форсайт**, направленный на построение концепции будущего отрасли и специалистов, работающих в ней, либо на пересмотр существующей концепции;
- **прогнозирование компетенций** на основе технологического форсайта;
- выработка для системы образования, властей и заинтересованных сторон рынка труда **рекомендаций**, направленных на сокращение разрыва между спросом на компетенции и их предложением.

В целом план сессии должен быть основан на вышеописанной структуре.

4.1.5 Мероприятия, проводимые после форсайта. Выше указывалось, что процесс форсайт-сессии сам по себе имеет существенное значение; вместе с тем участники семинара признали важность некоторых шагов, связанных с применением полученных результатов.

Проверка результатов

Чтобы убедиться в качестве результатов форсайт-сессии, необходимо провести тщательную проверку результатов. Такая проверка может проводиться с использованием:

- дополнительных групповых исследований с участием экспертов отрасли;
- анкетирования, основанного на результатах форсайт-сессии;
- проверочных интервью с международными экспертами.

Разработка проектов изменений

Данный шаг предполагает не только создание пилотных проектов изменений, но и их последующий мониторинг и поддержку со стороны спонсора технологического форсайта компетенций (или других заинтересованных сторон, выявленных в процессе технологического форсайта компетенций). Вместе с тем этот процесс выходит за рамки методологии технологического форсайта компетенций.

Распространение результатов

В ходе семинара участники подчеркнули важность этапа распространения, который ориентирован на оказание помощи в принятии широкой общественностью новых правил и новых подходов.

5 Заключение

Прогнозирование компетенций на основе технологического форсайта обладает большим потенциалом в качестве нового инструмента разработки политики, который обеспечивает совершенствование политики рынка труда, оказывает содействие в модернизации экономики и промышленном развитии, позволяет составлять качествен-

ные долгосрочные планы для различных секторов, продвигает обоснованные стратегические решения в области социальной политики и помогает справляться с возникающими социальными проблемами на раннем этапе.

Технологический форсайт компетенций — это сравнительно новый междисциплинарный подход, основанный на слиянии технологического форсайта и прогнозирования компетенций. Данный метод представляет собой инструмент для управления изменениями и в то же время служит средством, стимулирующим процесс обучения (построения грамотности будущего), профессионального общения и сотрудничества между правительственными органами, правительством и бизнесом, а также правительством и гражданами.

Предложенные требования формируют основу для технологического форсайта компетенций, который был создан в рамках сотрудничества Московской школы управления SKOLKOVO и МОТ и в дальнейшем будет отрабатываться в нескольких развивающихся странах.

Ссылки

1. G20 Pittsburg 2010 Summit Statement. URL: <http://www.g20.utoronto.ca/2009/2009communique0925.html>
2. *A Skilled Workforce for Strong, Sustainable and Balanced Growth: A G20 Training Strategy*. International Labour Office — Geneva, 2010. ISBN 978—92—2—124278—9
3. *Growth and Jobs in a Hyperconnected World*. The Global Information Technology Report 2013. World Economic Forum and INSEAD. ISBN-13: 978—92—95044—77—7
4. G20 St. Petersburg 2013 Summit Leaders' Declaration. URL: <http://www.g2orussia.ru/load/782795034>
5. International Labour Office (ILO). Skills for improved productivity, employment growth and development, доклад V, Международная конференция труда, 97-я сессия, Женева, 2008 г.

Список авторов, принявших участие в работе

Д-р Максим Афанасьев — старший эксперт, проект сотрудничества между Россией и МОТ, Московская школа управления SKOLKOVO,
afanasyev.maxim@gmail.com

Мартин Бакуле — специалист по управлению проектами и персоналом, Национальный фонд обучения, Чешская национальная обсерватория занятости и профессиональной подготовки,
bakule@nvf.cz

Д-р Марк Бовеншulte — директор, руководитель департамента «Демографические изменения и исследования будущего», Институт инноваций и технологий, Берлин, Германия

Бернд Дворжак — научный сотрудник, группа по компетенциям «Управление компетенциями», Фраунгоферовский институт промышленного проектирования,
Bernd.Dworschak@iao.fraunhofer.de

Анастасия Фетси — руководитель департамента по развитию тематических экспертных знаний, Европейский фонд образования (ЕФО),
Anastasia.Fetsi@etf.europa.eu

Д-р Михаэла Гиша — независимый эксперт по форсайту,
mihaelaghisa@yahoo.se

Д-р Эрнст Хартманн — руководитель департамента социальных и экономических наук, Институт инноваций и технологий,
ErnstAndreas.Hartmann@vdivde-it.de

Д-р Хван Гю-хи — научный сотрудник, отделение исследований занятости и развития компетенций, Корейский научно-исследовательский институт профессионального образования и подготовки (KRIVET),
g.hwang@krivet.re.kr

Д-р Павел Лукша — профессор, Московская школа управления SKOLKOVO, старший научный сотрудник, Институт экономики Российской академии наук,
Pavel.Luksha@gmail.com

Екатерина Лявина — руководитель проекта «Форсайт компетенций 2030», Московская школа управления SKOLKOVO,
lumen.interius@gmail.com

Франческа Россо — специалист по рынку труда, Европейский фонд образования (ЕФО),

Francesca.Rosso@etf.europa.eu

Сидарта Рутес — координатор, обсерватории Sesi/Senai/IEL,
sidarta.lima@sesipr.org.br

Ханне Шапиро — директор, Датский технологический институт, Центр политического и бизнес-анализа,
hsh@teknologisk.dk

Арабелла Натал Галван да Силва — исследователь, обсерватории Sesi/Senai/IEL,
arabella.galvao@sesipr.org.br

Марилия де Суза — руководитель, обсерватории Sesi/Senai/IEL,
marilia.souza@fiepr.org.br

Дмитрий Судаков — старший эксперт, проект сотрудничества между Россией и МОТ, Московская школа управления SKOLKOVO,
dmitry.sudakov@gmail.com

Раquel Валенса — исследователь, обсерватории Sesi/Senai/IEL,
raquel.valenca@sesipr.org.br

Д-р Томоаки Вада — профессор Токийского научного университета, старший научный сотрудник Национального исследовательского института научно-технической политики (NISTEP),
wada_tomoaki@admin.tus.ac.jp

Центр образовательных разработок Московской школы управления СКОЛКОВО

Центр образовательных разработок Московской школы управления СКОЛКОВО (SEDeC) под руководством Дениса Конанчука был основан в мае 2011 года.

Направления деятельности:

- исследования в области развития университетов и модернизации систем высшего образования;
- разработка концепций кадрового обеспечения для корпораций и отраслей, создание условий для эффективного взаимодействия рынка труда и систем профессионального образования;
- консультирование и обучение управленческих команд, реализующих стратегии развития образовательных учреждений в России и мире.

Наша цель: разработка новых подходов и распространение лучших практик управления образованием в России и мире.

Философия исследований и разработок:

- практико-ориентированный подход: экспертиза и решение актуальных задач корпоративных и правительственных структур;
- публичное обсуждение проблем, связанных с изменением содержания и технологий образования и их влияния на современное общество;
- использование ведущего международного опыта в области развития образования и его адаптация к российским условиям.

Сотрудниками Центра были разработаны программы развития крупнейших российских университетов (Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Российский международный олимпийский университет), проведены серии стратегических сессий и интегрированных образовательных программ для руководителей и кадрового резерва российских вузов.

В настоящее время Центр образовательных разработок Московской школы управления СКОЛКОВО реализует Программу подготовки ректорского корпуса, в которой принимают участие более 110 руководителей российских университетов из 50 регионов России. Программа проводится по заказу Министерства образования и науки РФ и не имеет аналогов в мире.

Также в партнерстве с Международной организацией труда реализуется проект «Взаимодействие рынков труда и систем профессионального образования» в России и пяти развивающихся странах. Результаты проекта были представлены в 2013 году на саммите Группы двадцати.





Московская школа управления СКОЛКОВО — крупнейшая частная бизнес-школа в России, основанная в 2006 году. СКОЛКОВО воспитывает бизнес-лидеров, рассчитывающих применять свои профессиональные навыки в условиях динамично развивающихся рынков, — лидеров, которые будут создавать собственные предприятия и руководить ими, определяя развитие российской экономики. СКОЛКОВО предлагает ряд учебных программ, включая Executive MBA, образовательные программы для руководителей компаний, Стартап Академию СКОЛКОВО для молодых предпринимателей и СКОЛКОВО Практикум.

Сообщество СКОЛКОВО объединяет тех, кто верит, что предпринимательский подход и активная жизненная позиция обеспечат успешное развитие экономики в России и во всем мире. В него входят крупнейшие российские и зарубежные компании, представители среднего и малого бизнеса, а также органы государственной власти.

Московская школа управления СКОЛКОВО
ул. Новая, д. 100, дер. Сколково, Одинцовский район,
Московская область, Россия, 143025
Тел.: +7 495 539 30 03
Факс: +7 495 994 46 68
E-mail: info@skolkovo.ru
Веб-сайт: www.skolkovo.ru

ISBN 978-92-2-128775-9



9 789221 287759 >

