

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ СИТУАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ ДЛЯ
АВТОМАТИЗАЦИИ ФОРСАЙТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

***Аннотация.** Рассмотрена необходимость прогнозирования научно-технического и социального развития стран с помощью форсайтных исследований. Предложена концепция использования ситуационных центров как средства автоматизации форсайтных исследований, а также организации работы малых экспертных групп. Описана реализация в виде веб-ориентированного решения для автоматизации различных этапов метода Дельфи – формирования группы экспертов, создания анкет, проведения опроса и генерации результатов всех туров опроса.*

***Ключевые слова:** Форсайт, форсайтные исследования, метод Дельфи, ситуационный центр, системы поддержки принятия решений, экспертные методы.*

***Анотація.** Розглянуто необхідність прогнозування науково-технічного і соціального розвитку країн за допомогою форсайтних досліджень. Запропоновано концепцію використання ситуаційних центрів як засобу автоматизації форсайтних досліджень, а також організації роботи малих експертних груп. Описана реалізація у вигляді веб-орієнтованого рішення для автоматизації різних етапів методу Дельфі – формування групи експертів, створення анкет, проведення опитування та генерації результатів усіх турів опитування.*

***Ключові слова:** Форсайт, форсайтні дослідження, метод Дельфі, ситуаційний центр, системи підтримки прийняття рішень, експертні методи.*

***Abstract.** The necessity of forecasting technological and social development of countries with foresight research is considered. A concept using situation centers as a means of foresight research automation as well as organization of small groups of experts is proposed. Implementation as a web-based solution to automate various phases of the Delphi method such as formation of expert groups, creation of questionnaires, conducting surveys, and results generation at all steps of the poll is described.*

***Keywords:** Foresight, foresight research, Delphi method, situation center, decision support systems, expert methods.*

1. Введение

Современный мир все больше стремится к многополюсности, и ни одна из развитых стран уже не может вести полномасштабные исследования по всем существующим научным направлениям. В таких условиях очень важным становится определение приоритетов научно-технического и инновационного развития с целью сохранения лидирующих позиций в исторически сложившихся наиболее развитых областях для каждой конкретной страны, а также наиболее перспективных направлениях для получения дополнительных конкурентных преимуществ в будущем. Поэтому развитые страны активно работают над созданием своего будущего, включая в этот процесс общество и соответствующим образом пытаются трансформировать свои как научно-технические, так и социальные институты. Каждая из этих стран реализует свои собственные программы по прогнозированию научно-технического и общественно-политического развития.

Появившись более полувека тому назад, Форсайт (от англ. “foresight” – «предвидение» или «взгляд в будущее») стал на сегодня наиболее признанным и эффективным инструментом для определения стратегических приоритетов. Есть множество примеров очень успешных, на наш взгляд, форсайтных исследований [1]. Так, в Японии, начиная с 1971 года, результаты Форсайта определяют прогноз развития науки и технологий в стране на ближайшие 30 лет. При этом результаты «корректируются» каждые 5 лет. В настоящее время идет подготовка уже девятого прогноза. Другой яркий пример – Великобритания, в которой методы Форсайта начали активно развиваться в начале 1990-х. Программа Фор-

сайта в этой стране прошла уже два цикла: в 1994 – 1999 гг. и 1999 – 2002 гг., а в настоящее время начат третий. Первый цикл был направлен на оценку перспектив сферы науки и технологий. Второй цикл ориентирован на решение ключевых проблем общества – стареющее население, профилактика преступности и т.д. Третий цикл затрагивает небольшое число специфических проблем, таких как киберпреступность и инфекционные болезни. В Германии результатом форсайтных исследований в тесном сотрудничестве с японскими коллегами (Дельфи-93 и Дельфи-98) стала своя уникальная программа “Futur” (другое название – «Немецкий исследовательский диалог»), позволяющая формировать стратегическое видение для Министерства образования и науки на следующие 20 лет.

Помимо упомянутых стран, форсайтные исследования проводят сейчас большинство стран-членов Европейского союза, США, Россия и многие другие страны, правительства которых осознали, что без систематического исследования перспектив невозможно построить стратегический план необходимых изменений для развития инновационной конкурентоспособной экономики.

2. Как проводят Форсайт? Метод Дельфи

Набор методов, применяемых в том или ином форсайтном проекте, выбирается с учетом множества временных и ресурсных ограничений, наличия достаточного количества высококвалифицированных экспертов, доступа к источникам информации и т.д. Но четыре наиболее важных фактора, определяющих успешность любого экспертного исследования, – это креативность, экспертиза, взаимодействие и доказательность. В зависимости от того, какие факторы имеют наибольшее значение, для каждого конкретного исследования подбираются нужные методы, в числе которых экспертные панели, метод Дельфи, SWOT-анализ, мозговой штурм, построение сценариев, технологические дорожные карты, деревья релевантности, анализ взаимного влияния и т.д. Отметим, что чаще всего используют не один из этих методов, а их комбинацию, причем в определенном порядке для разных этапов исследования – предварительного изучения проблемы, качественного анализа и на этапе составления сценариев [2].

Из упомянутых методологий самыми популярными являются критические технологии (США, Франция, Россия) и метод Дельфи (Япония, Германия, Великобритания). Поскольку наиболее популярной методологией сейчас является метод Дельфи и к тому же именно он используется для форсайтных исследований в нашей стране [3, 4], наша концепция будет основываться именно на нем.

Напомним, что метод Дельфи – это многоэтапный метод, предусматривающий первоначальное изолированное вынесение экспертами своих суждений и дальнейшую многократную их корректировку на базе ознакомления каждого эксперта с суждениями других экспертов до тех пор, пока величина разброса оценок не будет находиться в рамках заранее установленного желаемого интервала варьирования оценок. Опрос проводится в 3–4 тура, состоящих из серии анкет. При этом с каждым следующим туром вопросы все больше конкретизируются [5]. Реализация этого метода предполагает создание группы экспертов верхнего уровня или так называемой малой группы экспертов, которая после каждого тура производит статистическую обработку полученной информации и на её основании «конкретизирует» анкеты для следующего тура. Также метод Дельфи является одним из наиболее формализованных среди методик качественного анализа, применяемых для форсайтных исследований, а это значит, что он легче других должен поддаваться автоматизации.

3. Применение СЦ для автоматизации форсайтных исследований

Для того чтобы увеличить достоверность и объективность этапа качественного анализа проблемы, входящего практически в каждое форсайтное исследование, этот этап требует

поддержки со стороны информационных технологий. В работе [6] описана такая технология под названием “информационная платформа сценарного анализа” (ИПСА). Авторы предлагают разделение информационной системы на два основных уровня: технический, который обеспечивает онлайн-взаимодействие с экспертами, и аналитический, включающий процедуры формализации проблемы и математические методы обработки информации.

На наш взгляд, в пределах аналитического уровня целесообразно использовать такие комплексные решения, как ситуационные центры (СЦ) [7], оснащенные определенным набором информационных технологий для поддержки автоматизации разных этапов Форсайта. Ведь именно СЦ известны как наиболее приспособленный инструмент выработки стратегических решений, что, собственно, и является целью большинства форсайтных опросов.

В данном контексте под СЦ мы будем понимать совокупность программно-технических средств, научно-математических методов и инженерных решений для автоматизации процессов отображения, моделирования, анализа ситуаций и управления организационными системами. Итак, рассмотрим, какие же из этапов форсайтных исследований, проводимых по методу Дельфи, возможно автоматизировать.

Формирование группы экспертов нижнего уровня часто является залогом успешности Форсайта. На самом деле, такая же задача часто возникает и при работе СЦ, то есть правильно подобранная группа экспертов, участвующих в принятии решения, зачастую определяет его корректность или оптимальность. Решение этой задачи детально рассмотрено в работе [8]. Описанная в упомянутом докладе идея заключается в том, чтобы в пределах СЦ создать единую базу – «пул экспертов», с определенным объемом информации о них: образовании, научной и производственной деятельности, публикациях и т.д. Таким образом, поиск по этим данным, совмещенным с агрегированным рейтингом эксперта, подсчитанным на основании его участия в предыдущих совещаниях или опросах, позволит затем определить самую важную для нас характеристику эксперта – область его компетенции, что позволит делать быстрый подбор групп экспертов для разных тематических опросов. Нами предлагается наполнять этот пул методом «снежного кома», одним из наиболее популярных в форсайтных исследованиях способов создания группы нижнего уровня [3].

Формулировка вопросов при составлении анкет – одна из важнейших задач опроса по методу Дельфи, учитывая, что исследование проводится в несколько туров. Некоторая сложность состоит в формализации типов анкетных вопросов, чтобы процесс их создания можно было автоматизировать, но и эту задачу можно решить. Как известно, существуют всего два основных типа вопросов: открытые и закрытые. При ответе на открытый вопрос отвечающий может ответить на него в свободной форме, и он не ограничен жесткими рамками формулировки. Открытый тип вопроса предполагает в качестве ответа развернутое и свободное повествование. Как правило, открытые вопросы начинаются со слов “как”, “зачем”, “почему”, “каково ваше мнение о” и т.д. Закрытыми называются вопросы, к которым опрашиваемому предлагаются несколько вариантов ответа. И он выбирает один или несколько из них. Есть несколько подвидов закрытых вопросов:

- многовариантные – предполагающие один или несколько вариантов ответа из множества;
- альтернативные – являются частным случаем многовариантных. Предполагают один ответ на вопрос, имеющий только два варианта. Например, да-нет, мужчина-женщина и т.д.;
- ранжировочные – предлагающие выбрать на заранее составленной шкале пункт, наиболее соответствующий представлениям респондента. Этот тип мы выделили отдельно, но многие источники рассматривают его как частный случай многовариантных вопросов.

С точки зрения автоматизации, генерация формы для открытого типа вопросов – задача достаточно тривиальная, но вот их интерпретацию и анализ придется выполнять в человеко-машинном режиме. В нашей концепции эта задача возлагается на группу экспертов верхнего уровня, оснащенных технологиями СЦ. Нами предполагается использование для этой цели инструментария по коллективному редактированию документов. Используя его, эксперты достаточно быстро могут провести интерпретацию и группирование ответов. Кстати, именно по причине сложности интерпретации в анкетировании открытые вопросы, как правило, не используются даже в «бумажных» опросах. Но поскольку в форсайтных исследованиях они все-таки присутствуют, предусмотреть их генерацию было необходимо.

Отметим, что в методе Дельфи анкеты первых туров в основном содержат вопросы открытого или полуоткрытого типа, а ближе к завершению исследования вопросы конкретизируются, формулировки становятся более четкими, однозначно трактуемыми и предполагают однозначные ответы. Таким образом, выполняется условие конвергентности результатов исследования.

Проведение экспертизы

Классическую схему проведения экспертизы с рассылкой анкет экспертам, а затем обработкой результатов их ответов нами предлагается заменить веб-технологией, обеспечивающей публикацию, заполнение и обработку результатов заполненных веб-анкет. Более подробно этот этап будет освещен в описании реализации решения.

Генерация итогов опроса при правильной реализации процесса веб-анкетирования является полностью автоматизированным этапом, поскольку все нужные данные к завершению каждого из туров опроса уже находятся в базе данных СЦ. Но построение сценариев на результате итоговых результатов опроса требует работы группы экспертов верхнего уровня, которые в нашей модели имеют доступ к технологиям СЦ.

4. Реализация

Наше видение возможного места СЦ в форсайтных исследованиях схематически можно представить в виде рис. 1.

Как видно из рис. 1, нами предлагается уже существующую информационную подсистему СЦ в виде внутреннего портала для реализации организационных процедур [9] дополнить внешним порталом, реализующим такие функции, как предоставление информации об актуальных исследованиях, конструирование веб-анкет из вопросов нужных нам типов, авторизация экспертов, публикация анкет для заполнения и обработка данных уже заполненных анкет, экспорт и импорт данных. Практически это решение очень похоже на упоминаемое в работе [6] как технический уровень ИПСА с внешним веб-сервером и сервером публикаций.

Проведение опросов при описанной схеме составления веб-анкет является процессом полуавтоматизированным. То есть, нет необходимости рассылать анкеты экспертам, а лишь оповещения со ссылкой на онлайн-анкеты активных опросов. Эксперты затем могут сами зайти на портал, авторизоваться и заполнить онлайн-анкету.

Имея информацию о ходе анкетирования в электронном виде, можно проводить ее статистическую обработку, как говорится, в “runtime” режиме с мгновенным расчетом, например, средних значений исследуемого параметра, средневзвешенного значения, медианы и области доверительности.

При этом внутренний портал предполагается использовать для организации работы малых экспертных групп в пределах СЦ на таких этапах, как формирование групп экспертов и составление «откорректированных» анкет для всех туров исследования.

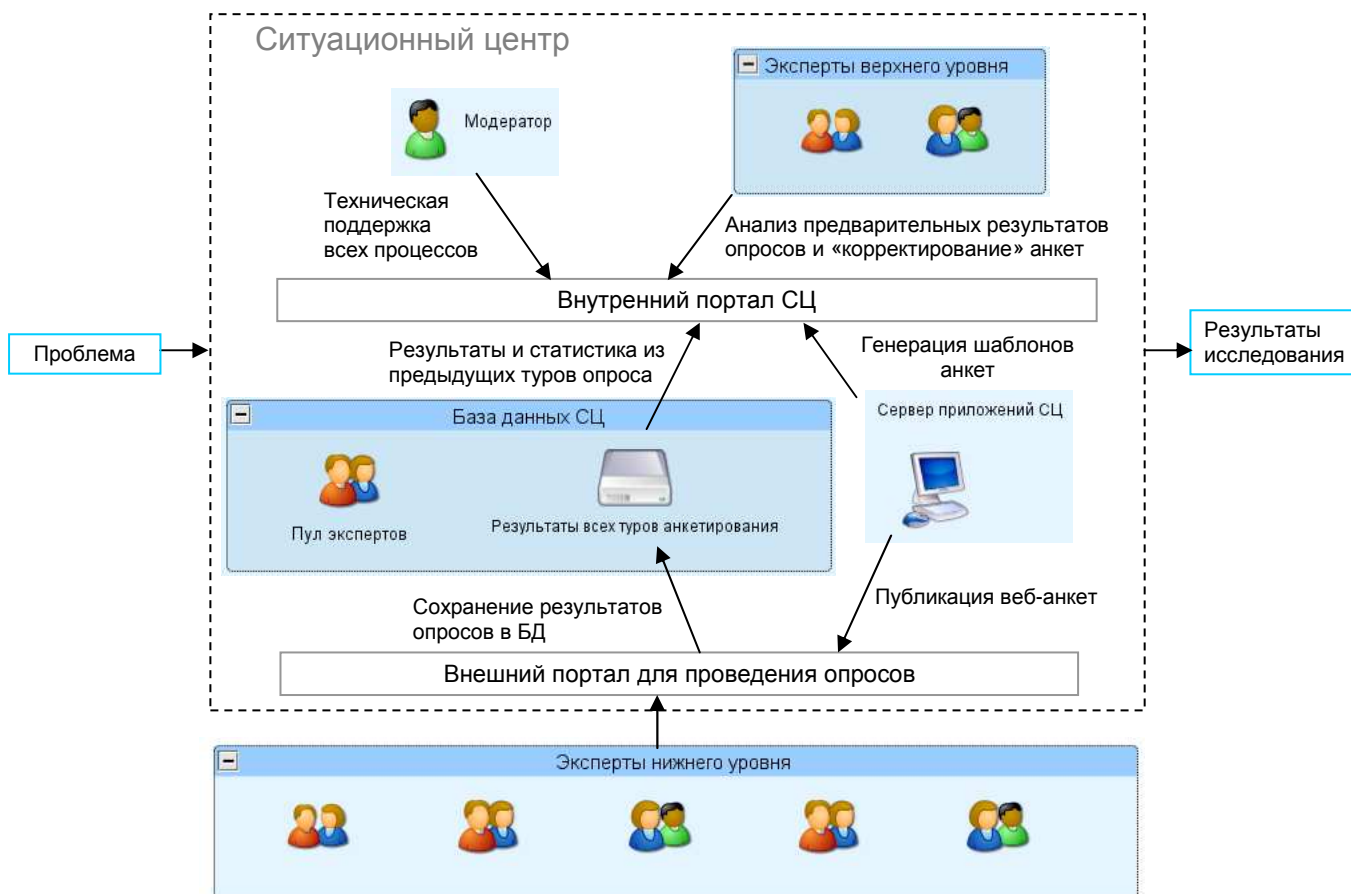


Рис. 1. Решение на базе СЦ для проведения форсайтных исследований

5. Заключение

Форсайтные исследования являются не просто видом прогнозирования, а скорее способом активного «конструирования» будущего. Форсайт всегда предусматривает участие многих экспертов, напрямую заинтересованных в решении исследуемых проблем, что позволяет выработать у них видение их конкретных усилий для достижения поставленных в исследовании целей. Ну и, конечно, в результате правильного Форсайт-проекта разрабатываются дорожные карты с практическими мерами по приближению выбранных стратегических ориентиров. Все это делает Форсайт ценным инструментом для разработки стратегии развития стран.

В нашей стране методы форсайтных исследований еще недостаточно развиты. Причиной тому может быть недостаточное понимание правительством важности разработки оптимальных приоритетов развития и, как следствие, недостаточное финансирование. Но, кроме того, причиной может быть и недостаточный опыт и, как следствие, культура таких исследований, слишком разновекторные взгляды экспертов на предмет исследования и т.д. Детально проблемы, характерные для отечественных Форсайт-исследований, рассмотрены в работе [4], которая представляет результаты опросов 2005-2006 годов по 15 тематическим направлениям, в которых принимали участие более 600 экспертов, – одного из самых масштабных Форсайт-проектов в Украине. На наш взгляд, СЦ может быть тем инструментом, который способен, помимо автоматизации части процедур исследования (что очень актуально для создания постоянно действующей системы технологического прогнозирования), обеспечить достаточно четкий регламент работы группы экспертов верхнего уровня, а также устойчивость и сходимость результатов их работы.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Соколов А.В. Форсайт: взгляд в будущее / А.В. Соколов // Форсайт. – 2007. – № 1. – С. 8 – 15.
2. Згуровский М.З. Системный анализ. Проблемы, методология, приложения / М.З. Згуровский, Н.Д. Панкратова. – Киев: Наукова думка, 2005. – 744 с.
3. Малицький Б.А. Методичні рекомендації щодо проведення прогнозно-аналітичного дослідження в рамках Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку України / Малицький Б.А., Попович О.С., Соловйов В.П. – Наукове видання Центру досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки НАН України. – К.: Фенікс, 2004. – 52 с.
4. Малицький Б.А. Прогноз науково-технологічного та інноваційного розвитку України (попередній варіант) / Б.А. Малицький, О.С. Попович О.С.; під ред. академіка НАН України А.П. Шпака, академіка АПН України А.М. Гуржія. – К.: Фенікс, 2006. – 160 с.
5. Helmer O. Social Technology / Helmer O. – New York, London: Basic Books, 1966. – 128 p.
6. Згуровський М.З. Інформаційна платформа сценарного аналізу в задачах технологічного передбачення / М.З. Згуровський, Н.Д. Панкратова // Кибернетика и системный анализ. – 2003. – № 4. – С. 112 – 125.
7. Морозов А.А. Ситуационные центры – основа стратегического управления / А.А. Морозов, В.А. Яценко // Математичні машини і системи. – 2003. – № 1. – С. 3 – 14.
8. Мальшев О.В. Формирование и использование пула экспертов ситуационного центра / О.В. Мальшев, С.В. Симонов // Зб. доп. наук.-практ. конф. з міжнар. участю «Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика». – К., 2009. – 258 с.
9. Вишнеvский В.В. Организационные процедуры ситуационного центра / В.В. Вишнеvский, С.В. Симонов // Математичні машини і системи. – 2010. – № 4. – С. 62 – 67.

Стаття надійшла до редакції 11.02.2011