

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРСАЙТ

М. А. Данова

*Национальный аэрокосмический университет имени Н. Е. Жуковского  
«Харьковский авиационный институт», Украина*

Научный руководитель И. В. Шостак

### Введение

В настоящее время в большинстве передовых стран мира периодически формируются специальные программы, определяющие приоритетные области развития науки и техники [1]–[3]. Методы, используемые в процессе разработки этих программ, получили обобщающее название Форсайт, от английского Foresight – «предвидение», и к настоящему моменту зарекомендовали себя как наиболее эффективный инструмент выбора приоритетов в сфере науки и технологий. На основе Форсайта разрабатываются средне- и долгосрочные, на 5–30 лет, стратегии развития экономики, науки, технологий, нацеленные на повышение конкурентоспособности и максимально эффективного развития социально-экономической сферы. Этот подход применяется не только на уровне страны в целом, но и при прогнозировании развития отдельных отраслей экономики и регионов [1]–[3].

Как правило, в каждом из Форсайт-проектов применяется комбинация различных методов, при этом для учета всех возможных вариантов и для получения полной картины привлекается значительное число экспертов. В процессе выбора применяются различные критерии для определения наиболее предпочтительных вариантов.

На сегодня значительное количество работ посвящено исследованию теоретических и практических аспектов применения Форсайт-технологии. Среди украинских и зарубежных ученых наиболее известными в данной области являются: Б. А. Малицкий, О. С. Попович, В. М. Глушков, Г. М. Добров, В. С. Михалевич, М. З. Згуровский, В. Г. Зинов, Н. В. Гапоненко, Ю. П. Воронов, Н. Я. Колюжнова, И. Р. Куклина, В. П. Третьяк, М. Бен, П. Беккер, К. Дайхем, М. Кинэн и др. В работах этих авторов обсуждаются общетеоретические и практические вопросы применения Форсайт-технологии для средне- и долгосрочного прогнозирования развития сложных административно-хозяйственных объектов.

Анализ отечественных и зарубежных источников показал, что существует необходимость дальнейшего исследования проблемы, связанной с автоматизацией Форсайт-технологии.

Цель данной статьи состоит в описании подхода к частичной автоматизации наиболее затратного и трудоемкого этапа Форсайт-технологии при прогнозировании научно-технического развития (НТР) региона, такого как оценка и уточнение перечня приоритетов НТР развития региона.

### Постановка задачи

Исходными данными для прогнозирования НТР региона являются обязательные этапы методики прогнозно-аналитических исследований на основе Форсайт-технологии, проводимой в Украине. К этим этапам относятся: формирование группы экспертов; составление первоначального списка тематических направлений и выбор системы критериев для их оценки; оценка первоначального списка тематических направлений экспертами по выбранной системе критериев; формирование обоснованного перечня тематических направлений с учетом результатов оценки.

Необходимо получить систему обоснованных приоритетов НТР региона, используя в качестве методической основы метод критических технологий, входящий

в состав Форсайт-технологии, метод построения иерархических моделей, а также метод многокритериального ранжирования альтернатив.

Результатом решения задачи является создание подхода к частичной автоматизации процесса прогнозирования НТР региона, для обеспечения компьютерной поддержки этапа «оценка и уточнение перечня» в украинских Форсайт-проектах, что в общем случае приведет к повышению эффективности в аспекте точности прогнозных оценок.

#### **Характерные особенности Форсайт-проекта в Украине**

В течение 2004—2006 гг. по решению Кабинета Министров Украины выполнялась Государственная программа прогнозирования научно-технологического и инновационного развития [4]. Методика проведения предусмотренных Государственной программой прогнозно-аналитических исследований [3], разработанная украинскими учеными (Б. А. Малицким, О. С. Поповичем, В. П. Соловьевым) и основанную на комбинации методов Форсайт-технологии, состоит из следующих этапов:

1) первый из этапов предполагает решение задачи выбора экспертов, которые будут участвовать в прогнозно-аналитическом исследовании. При формировании группы экспертов используется метод «снежного кома». Исходными данными данного этапа является перечень целей НТР объекта прогнозирования, а результатом (выходные данные) – база данных экспертов;

2) на втором этапе при помощи экспертных опросов, библиометрического и патентного анализа, а также «эталонного анализа» (сравнение с другими странами или регионами) происходит формирование предварительного перечня тематических направлений и системы критериев их оценки относительно главных целей НТР объекта прогнозирования. Входными данными будут являться результаты первого этапа (база данных клиентов), а выходными – перечень тематических направлений и критерии для их оценки;

3) на третьем этапе экспертам необходимо оценить полученные тематические направления по заданным критериям (входные данные). Данная процедура осуществляется при помощи метода Дельфи, предполагающего опрос (анкетирование) экспертов и организации обратной связи (через проведение трех туров опроса). Результаты исследования (выходные данные) включают сводные оценки по каждой теме, а также аналитические обзоры по тематическим направлениям;

4) заключительный этап представляет собой согласование и утверждение полученных на предыдущем этапе перечней тематических направлений.

Среди описанных выше этапов украинского Форсайт-проекта наиболее трудно-автоматизируемым является третий, поскольку применяемые процедуры и методы плохо формализованы и основаны на использовании экспертной информации, что в свою очередь затрудняет процесс их алгоритмизации.

#### **Подход к автоматизации процесса прогнозирования НТР региона**

Приведенное выше описание основных этапов украинского Форсайт-проекта позволяет утверждать, что наиболее критичным в аспекте автоматизации является этап «Оценка и уточнение перечней», что влечет за собой разработку специализированных моделей и методов их реализации. Исходными данными для выбора приоритетных направлений являются перечни целей и тематических направлений НТР объекта прогнозирования, а также система критериев их оценки. Указанные данные должны быть представлены экспертами в виде многоуровневой структуры. Компьютеризация же описанного этапа должна строиться на основе многоуровневой иерархической модели, которая включает в себя все данные согласно их статуса. Для организации машинной обработки необходим метод анализа многоуровневой структуры, который позволит проранжировать тематические направления относительно главных целей по заданным критериям.

Изложенное выше создает определенную необходимость в создании *подхода к автоматизации процесса прогнозирования НТР региона*, который заключается в следующем:

1. Формирование многоуровневой иерархической модели выбора тематических направлений НТР региона с использованием метода структурной декомпозиции рассматриваемой задачи («сверху вниз»).

1.1. Определение экспертами фокус-группы цели и альтернативных решений (исходного перечня тематических направлений НТР региона) на этапе «Формирование исходного перечня тематических направлений».

1.2. Определение критериев оценки достижения альтернативами (тематическими направлениями) главной цели (формируются фокус-группой путем анализа опросных анкет).

1.3. Формирование многоуровневой иерархической модели выбора тематических направлений НТР региона.

2. Оценка и уточнение экспертами перечня тематических направлений НТР региона при помощи метода многокритериального выбора приоритетов.

2.1. Оценка тематических направлений по заданным критериям при помощи метода попарных сравнений.

2.2. Ранжирование тематических направлений с использованием метода многокритериального выбора приоритетов.

2.3. Оценка экспертами фокус-группы результатов 1 тура опроса и формирование на их основе новой многоуровневой иерархической модели с уточненными данными о тематических направлениях относительно главной цели.

3. Отправка в высшую инстанцию уточненных тематических направлений НТР региона.

#### **Заключение**

1. Проведен анализ публикаций, посвященных состоянию проблемы компьютеризации процесса прогнозирования НТР сложных организационно-технических объектов на основе Форсайт-технологии.

2. Проанализированы особенности адаптации Форсайт-технологии для ее реализации в Украине.

3. Изложен подход к автоматизации процесса прогнозирования НТР региона Украины.

Полученные результаты служат методической основой для создания системы комплексной автоматизации процесса прогнозирования НТР сложных организационно-технических объектов.

#### **Литература**

1. Loveridge, D. United Kingdom Foresight Programme / D. Loveridge, L. Georghiou, M. Neveda PREST. – University of Manchester, 2001. – 200 p.
2. Об утверждении плана мероприятий по реализации основ политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу : распоряжение Правительства Рос. Федерации от 7 февр. 2006 г. № 156 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2003. – № 30. – С. 150.
3. Маліцький, Б. А. Методичні рекомендації щодо проведення прогнозно-аналітичного дослідження в рамках Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку України / Б. А. Маліцький, О. С. Попович, В. П. Соловйов. – К. : Фенікс, 2004. – 52 с.
4. Про затвердження Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку на 2004–2006 роки : постанова Кабінету Міністрів України від 25 серпня 2004 року № 1086.