

МЕТОДИКА СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ИННОВАЦИЙ

Н.И. Громов, В.И. Мухин, Н.В. Шумянкова

Алгоритм стратегического планирования развития высокотехнологичных инноваций включает ряд этапов.

На первом этапе осуществляется первый процесс стратегического планирования вероятного будущего развития высокотехнологичных инноваций.

Целью прямого процесса планирования является определение альтернативных вероятных сценариев развития высокотехнологичных инноваций.

Планирование осуществляется с точки зрения проецируемого будущего: каково будет будущее развитие высокотехнологичных инноваций, если политика планирования остается такой же, как и сейчас, а другие, в основном внешние, акторы останутся прежними.

На втором этапе осуществляется первый обратный процесс стратегического планирования желаемого будущего развития высокотехнологичных инноваций.

Целью *третьего этапа* является выбор акторов и политики для этих акторов, таких, чтобы они начали влиять на смещение приоритетов в сторону желаемых сценариев. На третьем этапе осуществляется второй прямой процесс стратегического планирования вероятного будущего развития высокотехнологичных инноваций. Построение иерархического образа второго прямого процесса стратегического планирования осуществляется с учетом целей, проранжированных в предыдущем обратном процессе.

На четвертом этапе осуществляется второй обратный процесс стратегического планирования желаемого будущего развития высокотехнологичных инноваций.

При определении стратегии развития инноваций целесообразно использование одновременно двух подходов. *Первый подход* основан на принятии в качестве желаемого будущего развития высокотехнологичных инноваций наиболее прогрессивного обобщенного сценария, определенного в первом прямом процессе планирования. Согласно *второму подходу* желаемые стратегии выбираются с учетом интересов (целей) всех или части акторов, участвующих в планировании.

На пятом этапе осуществляется анализ результатов стратегического планирования высокотехнологичных инноваций и разрабатываются мероприятия по их реализации.

Продукция ЗАО «НП»Подольсккабель» насчитывает свыше 3500 марко-размеров проводов и кабелей. Но этим ассортимент выпускаемых изделий не исчерпывается. Ежегодно осваивается выпуск новых марок кабельной продукции с применением современных изоляционных материалов, дающих возможность повышать технические характеристики кабельных изделий, их надежность и безопасность.

К ближнему окружению, которое непосредственно влияет на предприятие, относятся нефтедобывающие и энергодобывающие отрасли.

Доля России в мировых запасах нефти составляет 12-13%. К 2010 году предусматривается доведение уровня добычи нефти до 335 млн. тонн.

В нефтяной отрасли России установками погруженных центробежных насосов эксплуатируется более 50 тыс. скважин, основная часть которых (90%) оснащена оборудованием (в том числе кабелем) российского производства.

К настоящему времени выработали свой ресурс 17% мощностей электростанций России. Около 25% оборудования электроподстанций достигли предельного срока службы. Назрела необходимость обновления и замены устаревшего оборудования, в том числе кабельных коммуникаций, новым, более надежным, с увеличенным сроком службы и повышенными требованиями к безопасности.

Правительством России одобрена программа развития атомной энергетики до 2010 года. Основная задача этой программы — повышение надежности и безопасности функционирования действующих АЭС в связи с продлением срока их эксплуатации, а также вновь строящихся станций. Сейчас в России функционирует 9 АЭС, использующих 29 энергоблоков. До 2010 года предусматривается проведение работ на 6 АЭС, в том числе с заменой кабельных коммуникаций. Кабельные коммуникации на АЭС по сравнению с ТЭС более насыщены, т.к. по особым требованиям ядерной и радиационной безопасности все цепи связи с реакторными отделениями АЭС выполняют тремя автономными системами.

Использование безопасных кабелей необходимо не только для АЭС, но и для ТЭС, крупных промышленных объектов типа нефтегазоперерабатывающих и химических производств, общественных объектов типа метрополитенов, театров, торговых центров, аэропортов, телекоммуникационных центров, высотных зданий и т.п.

Заводом освоено опытное производство кабелей с применением безгалогенных композиций, требующих сшивку. Технология электронно-лучевой сшивки при производстве кабелей с изоляцией и оболочкой из безгалогенной композиции является «высокой технологией». В кабельной технике широкое внедрение «высокой технологии» задерживается отсутствием промышленных ускорителей с четырехсторонним облучением. Создание таких ускорителей открывает дополнительные перспективы для дальнейшего расширение масштабов этого производственного направления в будущем.

Первый прямой процесс планирования вероятного будущего развития высокотехнологичных кабелей

Целью прямого процесса планирования является определение альтернативных вероятных сценариев развития высокотехнологичной кабельной продукции ЗАО «НП «Подольсккабель».

Планирование осуществляется с точки зрения проецируемого будущего: каково будет будущее развитие высокотехнологичной кабельной продукции предприятия, если политика планирования остается такой же, как и сейчас, а другие акторы, в основном внешние, останутся прежними.

Для достижения поставленной цели создаем иерархический «образ» (когнитивную карту процесса планирования) путем построения иерархической структуры первого прямого процесса планирования.

Иерархическая структура первого прямого процесса планирования приведена на рис. 1

Уровень 1 иерархии (фокус) определяет проецируемое будущее развитие кабелей «высокой технологии» для АЭС нового поколения при условии протекания процесса развития отрасли без какого-либо вмешательства извне. На уровне 2 расположены акторы, в наибольшей степени определяющие развитие отрасли в будущем. Принимаются во внимание четыре актора: A_{k1} — Минатом; A_{k2} — пользователи — АЭС; A_{k3} — ученые и проектировщики кабелей с изоляцией и оболочкой из безгалогенной композиции; A_{k4} —

производственники. Каждый актор преследует свои цели, которые определяют уровень 3 иерархии, содержащий вероятные сценарии (альтернативы) развития отрасли кабелей «высокой технологии». При этом предполагается, что развитие отрасли кабелей «высокой технологии» в будущем будет происходить по всем предложенным сценариям, но с разной степенью интенсивности. Замыкает иерархию обобщенный сценарий, отражающий некоторый компромиссный для акторов путь развития отрасли.



Рис. 1. Иерархия первого прямого процесса планирования

После построения иерархии ее элементы оценивались экспертом методом попарного сравнения путем построения соответствующих матриц.

На первом этапе устанавливалась степень влияния акторов на логический исход (фокус). Матрица и собственный вектор имеют следующий вид (табл. 1.).

Из таблицы следует, что логическое будущее в доминирующей степени определяют два актора — производственники и Министерство.

Таблица 1

Какой из акторов в наибольшей степени определяет наиболее вероятный исход?

Вероятное будущее	Министерства	Пользователи	Ученые	Производственники	Собственный вектор W_1
Министерство	1	7	7	1	0,436
Пользователи	1/7	1	1/2	1/7	0,053
Ученые	1/7	2	1	1/7	0,075
Производственники	1	7	7	1	0,456
$\lambda_{\max} = 4,04$ $OC = 0,014$					

На втором этапе рассчитывается значимость целей относительно каждого актора. Здесь число матриц попарных сравнений равно четырем и соответствует числу акторов. Матрицы попарных сравнений приведены в таблицах 2-5.

Таблица 2

Какая из целей важнее для Министерства?

Министерство	Безопасность, надёжность	Уменьшение затрат	Собственный вектор W_2
Безопасность, надёжность	1	7	0,875
Уменьшение затрат	1/7	1	0,125
$\lambda_{\max} = 2,0$ $OC = 0,079$			

Таблица 3

Какая из целей важнее для пользователей?

Пользователи	Безопасность, надёжность	Затраты на ремонт	Затраты на модернизацию, новые	Собственный вектор W_3
Безопасность, надёжность	1	3	5	0,65
Затраты на ремонт	1/3	1	1/3	0,127
Затраты на модернизацию, новые	1/5	3	1	0,223
$\lambda_{\max} = 3,3$ $OC = 0,225$				

Таблица 4

Какая из целей важнее для проектировщиков и ученых?

Учёные и проектировщики	Безопасность, надёжность	Субсидии на науку	Престиж науки	Собственный вектор W_4
Безопасность, надёжность	1	1/5	1	0,156
Субсидии на науку	5	1	3	0,658
Престиж науки	1	1/3	1	0,185
$\lambda_{\max} = 3,03$ $OC = 0,0259$				

Таблица 5

Какая из целей важнее для производственников?

Производственники	Освоение производства	Прибыль	Собственный вектор W_5
Затраты на перестройку производства	1	7	0,875
Прибыль	1/7	1	0,125
$\lambda_{\max} = 2,0$ OC = 0,079			

На третьем этапе определяются матрицы попарных сравнений сценариев относительно каждой цели для трех сценариев. Эксперт отвечает на вопрос: «Какой сценарий более предпочтителен при реализации целей?». Матрицы попарных сравнений приведены в таблицах 6-12.

Таблица 6

Безопасность, надёжность	C1	C2	C3	Вектор приоритетов W_6
C1	1	1/3	1/5	0,105
C2	3	1	1/3	0,258
C3	5	3	1	0,637
$\lambda_{\max} = 3,04$ OC = 0,033				

Таблица 7

Затраты на модерниз., новые	C1	C2	C3	Вектор приоритетов W_7
C1	1	3	5	0,627
C2	1/3	1	4	0,28
C3	1/5	1/4	1	0,093
$\lambda_{\max} = 3,09$ OC = 0,075				

Таблица 8

Затраты на ремонт	C1	C2	C3	Вектор приоритетов W_8
C1	1	1/5	1/5	0,066
C2	5	1	1/5	0,219
C3	7	5	1	0,74
$\lambda_{\max} = 3,19$ OC = 0,16				

Таблица 9

Субсидии на науку	C1	C2	C3	Вектор приоритетов W_9
C1	1	1/7	1/9	0,051
C2	7	1	1/5	0,227
C3	9	5	1	0,772
$\lambda_{\max} = 3,21$ OC = 0,182				

Таблица 10

Престиж науки	C1	C2	C3	Вектор приоритетов W_{10}
C1	1	1/7	1/7	0,066
C2	7	1	1	0,467
C3	7	1	1	0,467
$\lambda_{\max} = 3,0$ OC = 0,001				

Таблица 11

Прибыль	C1	C2	C3	Вектор приоритетов W_{11}
C1	1	1/3	1/5	0,105
C2	3	1	1/3	0,258
C3	5	3	1	0,637
$\lambda_{\max} = 3,0$ 4 OC = 0,033				

Таблица 12

Освоение	C1	C2	C3	Вектор приоритетов W_{12}
C1	1	1/3	1/5	0,105
C2	3	1	1/3	0,258
C3	5	3	1	0,637
$\lambda_{\max} = 3,0$ 4 OC = 0,033				

На четвертом этапе осуществляется иерархический синтез в целях определения векторов приоритетов относительно акторов и фокуса.

Вектор приоритетов стратегий относительно актора W_M «министрство» определяется путем перемножения матрицы, сформированной из значений векторов W_6 , W_7 , на вектор W_2 , определяющий значимость критериев, расположенных под актором «Министерство».

$$W_M = \begin{bmatrix} W_6, W_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} W_2 \end{bmatrix}$$

$$W_M = \begin{bmatrix} W_6 & W_7 \\ 0,105 & 0,627 \\ 0,258 & 0,28 \\ 0,637 & 0,093 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} W_2 \\ 0,875 \\ 0,125 \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} 0,105 \cdot 0,875 + 0,627 \cdot 0,125 \\ 0,258 \cdot 0,875 + 0,28 \cdot 0,125 \\ 0,637 \cdot 0,875 + 0,093 \cdot 0,125 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,08 \\ 0,06 \\ 0,081 \end{bmatrix}$$

Аналогично определяются векторы приоритетов стратегий относительно акторов W_{Π} , W_y , $W_{\text{пр}}$, и фокуса иерархии W_{Φ}

$$W_{\Pi} = [W_6, W_7, W_8] \cdot [W_3]$$

$$W_{\Pi} = \begin{matrix} W_6 & W_7 & W_8 \\ \begin{pmatrix} 0,105 & 0,627 & 0,066 \\ 0,258 & 0,28 & 0,219 \\ 0,637 & 0,093 & 0,74 \end{pmatrix} & \begin{matrix} W_3 \\ \begin{pmatrix} 0,65 \\ 0,127 \\ 0,223 \end{pmatrix} \end{matrix} = \\ = \begin{pmatrix} 0,105 \cdot 0,65 + 0,627 \cdot 0,127 + 0,066 \cdot 0,223 \\ 0,258 \cdot 0,65 + 0,28 \cdot 0,127 + 0,219 \cdot 0,223 \\ 0,637 \cdot 0,65 + 0,093 \cdot 0,127 + 0,74 \cdot 0,223 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,034 \\ 0,031 \\ 0,179 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

$$W_y = [W_6, W_9, W_{10}] \cdot [W_4]$$

$$W_y = \begin{matrix} W_6 & W_9 & W_{10} \\ \begin{pmatrix} 0,105 & 0,051 & 0,066 \\ 0,258 & 0,227 & 0,467 \\ 0,637 & 0,772 & 0,467 \end{pmatrix} & \begin{matrix} W_4 \\ \begin{pmatrix} 0,156 \\ 0,658 \\ 0,185 \end{pmatrix} \end{matrix} = \\ = \begin{pmatrix} 0,105 \cdot 0,156 + 0,051 \cdot 0,658 + 0,066 \cdot 0,185 \\ 0,258 \cdot 0,156 + 0,227 \cdot 0,658 + 0,467 \cdot 0,185 \\ 0,637 \cdot 0,156 + 0,772 \cdot 0,658 + 0,467 \cdot 0,185 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,020 \\ 0,118 \\ 0,192 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

$$W_{\Pi P} = [W_{11}, W_{12}] \cdot [W_5]$$

$$W_{\Pi P} = \begin{matrix} W_{11} & W_{12} & W_5 \\ \begin{pmatrix} 0,105 & 0,105 \\ 0,258 & 0,258 \\ 0,637 & 0,637 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 0,875 \\ 0,125 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,105 \cdot 0,875 + 0,105 \cdot 0,125 \\ 0,258 \cdot 0,875 + 0,258 \cdot 0,125 \\ 0,637 \cdot 0,875 + 0,637 \cdot 0,125 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,024 \\ 0,107 \\ 0,149 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

$$W_{\Phi} = [W_m, W_{\Pi}, W_y, W_{\Pi P}] \cdot [W_1]$$

$$W_{\Phi} = \begin{matrix} W_m & W_{\Pi} & W_y & W_{\Pi P} \\ \begin{pmatrix} 0,08 & 0,034 & 0,020 & 0,024 \\ 0,06 & 0,061 & 0,118 & 0,107 \\ 0,081 & 0,17 & 0,192 & 0,149 \end{pmatrix} & \begin{matrix} W_1 \\ \begin{pmatrix} 0,436 \\ 0,053 \\ 0,075 \\ 0,456 \end{pmatrix} \end{matrix} = \\ = \begin{pmatrix} 0,08 \cdot 0,436 + 0,034 \cdot 0,053 + 0,020 \cdot 0,075 + 0,024 \cdot 0,456 \\ 0,06 \cdot 0,436 + 0,061 \cdot 0,053 + 0,118 \cdot 0,075 + 0,107 \cdot 0,456 \\ 0,081 \cdot 0,436 + 0,17 \cdot 0,053 + 0,192 \cdot 0,075 + 0,149 \cdot 0,456 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,011 \\ 0,052 \\ 0,074 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Осуществим построение значений векторов приоритетов альтернативных сценариев для первого прямого процесса планирования в виде матрицы:

C1	C2	C3	
0,011	0,052	0,074	Фокус иерархии
0,08	0,06	0,081	Министерство
0,034	0,031	0,179	Производственники
0,020	0,118	0,192	Ученые и проектировщики
0,024	0,107	0,149	Пользователи

На пятом этапе осуществляется оценка обобщенной стратегии с использованием шкалы разностей (табл. 13).

Предложены следующие критерии: число проектировщиков; профессиональный уровень ученых; благосостояние ученых, проектировщиков и производственников; безопасность и надежность (пожаробезопасность и надежность кабелей нового поколения); освоение производства высокотехнологичных кабелей; модернизация старых и строительство новых АЭС (замена кабельных коммуникаций); развитие и престиж науки; развитие новых высоких технологий.

При расчете значения переменной следует ответить на два вопроса:

В каком направлении в будущем (увеличится, уменьшится или останется неизменным) произойдет изменение i -го критерия при реализации j -й стратегии (статус-кво; умеренное развитие производства высокотехнологичных кабелей; интенсивное развитие производства высокотехнологичных кабелей)?

Какова интенсивность изменений i -го критерия?

Количественная оценка развития производства высокотехнологичных кабелей позволяет оценить последствия принимаемых решений при прямом процессе планирования.

Количественная оценка стратегий по множеству критериев с использованием шкалы разностей представлена в табл. 13.

Анализ результатов оценки альтернативных и обобщенных стратегий акторов и фокуса иерархии (табл. 13) позволяет сделать следующие выводы:

1. Векторы приоритетов альтернатив – стратегий, принадлежащих различным акторам, существенно различаются значениями, характеризующими относительную степень предпочтения стратегий:

для ученых и проектировщиков стратегия C_3 (интенсивное развитие производства высокотехнологичных кабелей) более чем в 9 раз предпочтительнее стратегия C_1 (статус-кво);

для производственников и пользователей стратегия C_3 в 6 раз предпочтительнее альтернативы C_1 ;

для производственников стратегия C_3 более чем в 5 раз предпочтительнее стратегия C_2 (умеренное развитие производства высокотехнологичных кабелей);

для ученых и проектировщиков стратегия C_3 в 1,6 раза предпочтительнее стратегия C_3 ;

министерство безразлично к стратегиям развития производства высокотехнологичных кабелей.

Таблица 13

Определение интегральных оценок обобщенных исходов прямого процесса планирования относительно акторов и фокуса иерархии

Критерии оценки последствий (переменные состояния)	Значение векторов приоритетов альтернативных стратегий			Суммарные значения переменных состояний относительно фокуса и акторов		
	C1	C2	C3	Фокус иерархии	Министерство	Производственники
0,011	0,052	0,074				
0,08	0,06	0,081				
0,034	0,031	0,179				
0,020	0,118	0,192				
0,024	0,107	0,149				
Оценка переменных состояний						
Ученые и проектировщики	-2	0	+2		+0,250	+0,344
а) число					+0,290	+0,002
б) профессионализм	+2	+4	+4	+1,072	+1,280	+0,908
в) благосостояние	-4	+4	+6	+1,226	+1,160	+0,938
2. Производственники	0	+2	+4		+0,810	+1,004
а) благосостояние					+0,778	+0,444
Функциональные характеристики	+2	+4	+6	+1,370	+1,664	+1,266
а) безопасность, надежность					+0,886	+0,676
б) освоение производства	0	+4	+6	+1,322	+1,624	+1,198
в) модернизация старых и строительство новых АЭС	0	+2	+4		+0,810	+1,004
г) развитие и престиж науки	-4	+4	+6	+1,226	+1,544	+1,062
д) развитие новых высоких технологий	0	+2	+6	+1,108	+1,388	+0,730
Интегральная оценка обобщенной стратегии				+9,194	+11,012	+7,948
					+5,178	+5,764

2. Анализ интегральных обобщенных оценок стратегий показывает, что наилучшего будущего можно достичь при реализации целей, преследуемых учеными и проектировщиками (значение оценки +11,012).

Наиболее вероятное развитие отрасли высокотехнологичных кабелей с учетом различной степени влияния на процесс в будущем всех акторов приводит к некоторой ком-промиссной интегральной стратегии со значением, равным +5,764.

3. Обобщенная вероятная стратегия (план) развития отрасли высокотехнологичных кабелей с учетом влияния на процесс всех акторов имеет следующую краткую характеристику, полученную в результате анализа правого крайнего столбца таблицы 13. При развитии отрасли высокотехнологичных кабелей с учетом сложившейся ситуации в ближайшем будущем будут наблюдаться следующие изменения переменных состояний:

число ученых будет иметь тенденцию к незначительному их увеличению; будет повышаться их профессионализм (+0,526) и незначительно увеличиваться благосостояние (+0,608);

наметится незначительное повышение благосостояния производственников;

функциональные характеристики развития высокотехнологичных кабелей в целом претерпят изменения в сторону небольшого улучшения:

- увеличится безопасность и надежность высокотехнологичных кабелей (+0,676);
- активизируется освоение производства высокотехнологичных кабелей (+0,652);
- ожидается незначительное увеличение темпов модернизации старых и строительства новых АЭС (+0,400);
- будет иметь место развитие новых высокотехнологичных кабелей (+1,108), а также приобретут незначительную тенденцию роста развитие науки и повышение ее престижа (+0,608).

На этом этап оценки и описания обобщенной логической стратегии (плана) в прямом направлении завершается.

На следующем шаге определяются желанные стратегии.

Первый обратный процесс планирования желаемого будущего развития высокотехнологичных кабелей

Проведенный выше анализ показал, что наибольший вес имеет стратегия С₃, в которой наибольшее влияние на развитие отрасли высокотехнологичных кабелей имеют такие акторы, как ученые и проектировщики (табл. 13). Поэтому в первом обратном процессе целесообразно выработать политику именно для этих акторов, чтобы они начали влиять на смещение приоритетов в сторону желаемых сценариев.

Для решения этой задачи необходимо построить когнитивную карту первого обратного процесса планирования.

Алгоритм построения иерархического «образа» (когнитивной карты процесса планирования) первого обратного процесса планирования следующий (рис. 2).

Уровень 1 (фокус) – желаемая стратегия развития отрасли высокотехнологичных кабелей.

На уровне 2 располагаются желаемые сценарии развития отрасли. В качестве желаемых сценариев берем сценарии, рассмотренные ранее в первом прямом процессе планирования. Приоритеты желаемых сценариев соответствуют приоритетам вероятных сценариев, определенных относительно ученых и проектировщиков.

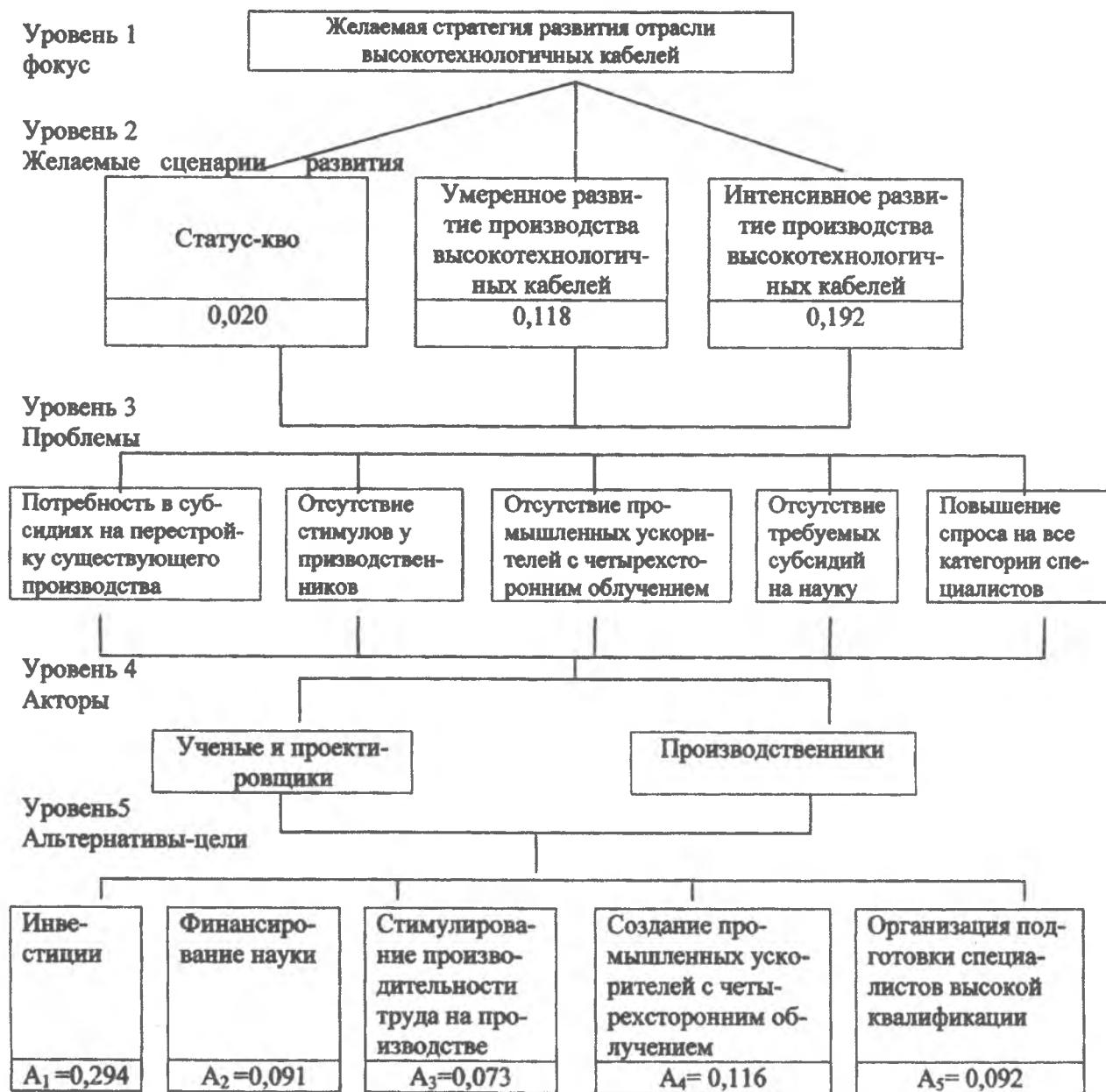


Рис. 2. Иерархия первого обратного процесса планирования

На уровне 3 располагаются основные проблемы, которые возникают при реализации желаемой стратегии. (C_3).

Для определения значимости проблем при их попарном сравнении следует отвечать на вопрос: «Разрешение какой проблемы предпочтительно для достижения желаемого сценария?».

Экспертами выявлены следующие проблемы.

Проблема 1. Для достижения желаемых сценариев требуются значительные субсидии на перестройку существующего предприятия.

Проблема 2. В производственной сфере, требующей перестройки, низкие материальные и моральные стимулы у рабочих и инженерно-технических работников.

Проблема 3. Необходимо создание промышленных ускорителей с четырехсторонним облучением для расширения производства крупногабаритных кабелей с изоляцией и оболочкой из сшитых композиций.

Проблема 4. Отсутствие необходимого финансирования научных исследований в области создания безопасных кабелей нового поколения, соответствующих новому мировому уровню.

Проблема 5. Острейший дефицит высококвалифицированных специалистов по всем категориям специалистов, необходимых кабельной промышленности.

На уровне 4 располагаются наиболее значительные акторы (ученые и проектировщики), контролирующие и влияющие на решение указанных проблем. При установлении степени важности одного актора перед другим здесь следует ответить на вопрос: «Какой актор в большей степени контролирует и влияет на их разрешение?».

Уровень 5 образован альтернативами-целями, которые необходимо применить во втором прямом процессе для сближения вероятного и желаемого исходов.

Для двух указанных акторов определено пять новых альтернатив-целей:

A_1 – привлечение инвестиций из военно-промышленного комплекса (ВПК) для расширения производства крупногабаритных кабелей с изоляцией и оболочкой из сшитых композиций, дефицит которых осуществляется как в военной, так и в гражданской отраслях атомной промышленности;

A_2 – увеличение финансирования научных исследований в сфере развития высокотехнологичных инноваций;

A_3 – разработка на производстве более совершенной системы материального и морального стимулирования труда;

A_4 – создание и внедрение в производство ускорителей с четырехсторонним облучением;

A_5 – организация подготовки высококвалифицированных специалистов, необходимых кабельной промышленности.

Для определения относительной важности альтернатив-целей эксперту при составлении матрицы попарных сравнений следует ответить на вопрос: «Какая из двух сравниваемых целей и насколько предпочтительнее для реализации стратегии развития высокотехнологичных кабелей?»

Результирующий вектор приоритетов альтернатив целей имеет следующий вид:

$A_1 \quad A_2 \quad A_3 \quad A_4 \quad A_5$

$$W_{\text{оп}}\Phi = \{ 0,294; 0,091; 0,073; 0,116; 0,092 \}$$

Второй прямой процесс планирования вероятного будущего развития высокотехнологичных кабелей

Построение иерархического «образа» второго прямого процесса планирования осуществлялось с учетом целей, проранжированных в предыдущем обратном процессе (рис. 3). Актору «Министерство» добавляются три альтернативные цели A_1, A_4, A_5 . Актору «Производственники» добавляются четыре альтернативы цели A_1, A_3, A_4, A_5 .

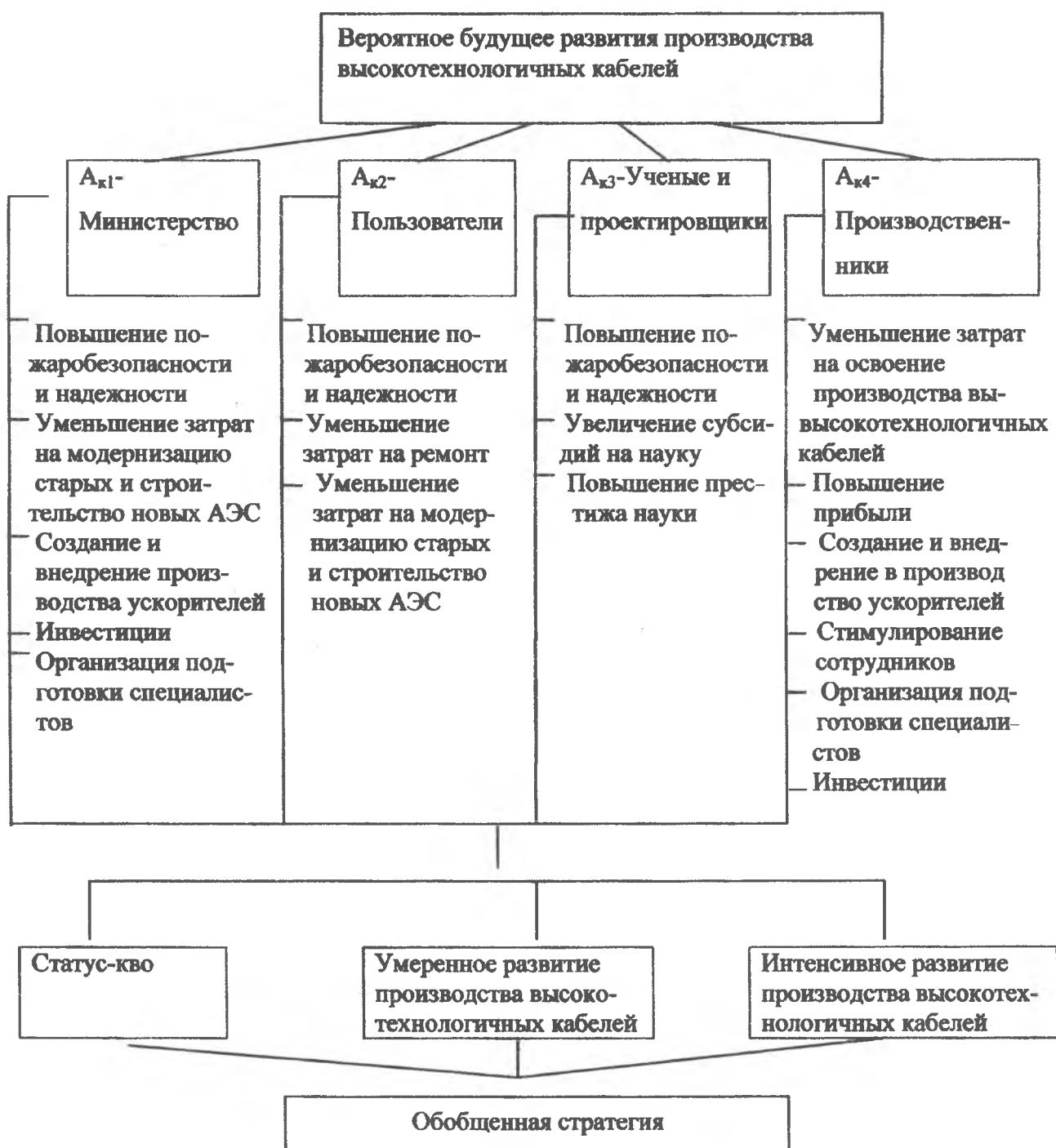


Рис. 3. Иерархия второго прямого процесса планирования

Далее методом попарных сравнений устанавливается значимость новых целей относительно целей, принадлежавших иерархии первого прямого процесса. Для этого существующие матрицы парных сравнений целей достраиваются экспертом с учетом значимости новых целей (табл. 14-16).

Таблица 14

№ п/п	Какая цель важнее для Министерства во втором прямом процессе?						
	Министерство	1	2	3	4	5	Собствен- ный вектор W_2^2
1	Безопасность надежность	1	4	1	1/3	1/2	0,274
2	Затраты на модернизацию	1/4	1	1/3	1/3	3	0,18
3	Внедрение ускорителей	1	3	1	1/3	3	0,37
4	Инвестиции	3	3	3	1	3	0,229
5	Подготовка специалистов	2	1/3	1/3	1/3	1	0,176
		$\lambda_{\max} = 6,87$		ОС = 0,416			

Таблица 15

№ п/п	Какая цель важнее для производственников в первом прямом процессе?			
	Производственники	Затраты на произ- водство	Прибыль	Собственный вектор W_5^4
1	Затраты на производ- ство	1	7	0,875
2	Прибыль	1/7	1	0,125
	$\lambda_{\max} = 2,0$ ОС = 0,079			

Таблица 16

№ п/п	Какая цель важнее для производственников во втором прямом процессе?						
	Производственники	1	2	3	4	5	6
1	Затраты на производство	1	4	1	3	5	3
2	Прибыль	1/4	1	1/5	1/3	3	2
3	Инвестиции	1	5	1	3	3	2
4	Внедрение ускорителей	1/3	3	1/3	1	3	1/3
5	Стимулирование сотрудников	1/5	1/3	1/3	1/3	1	3
6	Подготовка специалистов	1/3	3	1/2	3	1/3	1
	$\lambda_{\max} = 6,77$				ОС = 0,12		

Далее проводим аналогичные расчеты по методике первого прямого процесса планирования вероятного будущего развития высокотехнологичных кабелей:

определяем матрицы попарных сравнений сценариев относительно новых целей для трех сценариев;

осуществляем синтез в целях определения векторов приоритетов относительно акторов и фокуса;

осуществляем интегральную оценку обобщенной стратегии относительно фокуса иерархии.

Результаты расчетов представлены в таблице 17.

Таблица 17

Результаты расчетов стратегий второго прямого процесса планирования относительно фокуса иерархии

C ₁	C ₂	C ₃
0,019	0,048	0,08

Второй обратный процесс планирования желаемого будущего развития высокотехнологичных кабелей

Рассмотрим два подхода по определению стратегий развития высокотехнологичных кабелей.

Первый подход основан на идее принятия в качестве желаемого будущего наиболее прогрессивного обобщенного сценария, соответствующего в нашем случае вектору приоритетов стратегий, принадлежащему в первом прямом процессе ученым и проектировщикам. Желаемые сценарии будут иметь в этом случае следующие коэффициенты:

$$C_1 = 0,020; \quad C_2 = 0,118; \quad C_3 = 0,192.$$

В соответствии с первым подходом наиболее предпочтительной является стратегия C₃.

Второй подход – желаемые стратегии выбираются с учетом интересов (целей) всех или части акторов, участвующих в планировании.

Процесс по выбору желаемых стратегий выглядит следующим образом. Акторы предварительно договариваются между собой о синтезе такого желаемого сценария, который бы позволил улучшить критерии и переменные состояния по сравнению с вероятным сценарием при условии сохранения интересов и целей каждого актора. При этом независимому эксперту с согласия всех акторов предлагается изменить их значимость в иерархии, использованной в предыдущем прямом процессе, в соответствии с его компетентностью в вопросе определения наиболее благоприятного будущего.

В нашем случае, в первом прямом процессе, наибольший вектор приоритетов альтернатив принадлежит ученым и проектировщикам. Это говорит о том, что ученые и проектировщики значительно более компетентны в вопросе определения наиболее благоприятного будущего, чем производственники и пользователи высокотехнологичной кабельной продукции. Об этом свидетельствуют интегральные оценки обобщенных исходов, соответствующие прогнозам указанных акторов в первом прямом процессе. В связи с этим в иерархию обратного процесса планирования (рис. 3) вводят следующие изменения.

Фокусом иерархии в данном случае является желаемое будущее – развитие отрасли высокотехнологичных кабелей. Приоритет акторов устанавливается с учетом компетентности экспертов в определении наилучшего желаемого будущего. В связи с этим экспертом присвоены акторам следующие веса: A_{k1} (министерство) – 0,32; A_{k2} (пользователи) = 0,04; A_{k3} (ученые и проектировщики) = 0,37; A_{k4} (производственники) = 0,27. Все остальные исходные данные – без изменений из первого прямого процесса.

Определим результирующие весовые коэффициенты стратегий с учетом присвоения новых весов акторам:

$$W_{\Phi}^{AH} = [W_M, W_{\Pi}, W_y, W_{\text{пр}}] \times W_1^H$$

$$W_p^a = \begin{pmatrix} W_M & W_{\Pi} & W_y & W_{\text{пр}} \\ 0,08 & 0,034 & 0,020 & 0,024 \\ 0,06 & 0,061 & 0,118 & 0,107 \\ 0,081 & 0,17 & 0,192 & 0,149 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} W_1^H \\ 0,32 \\ 0,04 \\ 0,37 \\ 0,27 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 0,04 \cdot 0,32 + 0,034 \cdot 0,04 + 0,020 \cdot 0,37 + 0,024 \cdot 0,27 \\ 0,06 \cdot 0,32 + 0,061 \cdot 0,04 + 0,118 \cdot 0,37 + 0,107 \cdot 0,27 \\ 0,081 \cdot 0,32 + 0,17 \cdot 0,04 + 0,192 \cdot 0,37 + 0,149 \cdot 0,27 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,053 \\ 0,091 \\ 0,14 \end{pmatrix}$$

Результирующий вектор альтернатив-стратегий имеет следующие значения:

$$W_{\Phi}^{AH} = [0,053, 0,091, 0,14]$$

Анализ результатов стратегического планирования развития высокотехнологичных инноваций

Результаты иерархического синтеза векторов приоритетов представлены в таблицах 18, 19.

Таблица 18

Результаты иерархического синтеза векторов приоритетов стратегий

Стратегии		
C_1	C_2	C_3
Результаты расчета первого прямого процесса планирования		
0,011	0,052	0,074
Результаты выбора первого обратного процесса планирования		
0,020	0,118	0,192
Результаты расчета второго прямого процесса планирования		
0,019	0,048	0,08

Таблица 19

Интегральная оценка обобщенной стратегии	Первый прямой процесс планирования	Второй прямой процесс планирования
	+5,764	+5,901

Анализ табл. 19 показывает, что значение интегральных оценок обобщенной стратегии при первом и втором процессах планирования отличаются незначительно, что подтверждает правильность выбора стратегии интенсивного развития производства высокотехнологичных кабелей.

В результате анализа возможности реализации желаемой стратегии (C_3) выявлены следующие проблемы:

Проблема 1. Для достижения желаемых сценариев требуются значительные субсидии на перестройку существующего предприятия.

Проблема 2. В производственной сфере, требующей перестройки, низкие материальные и моральные стимулы у рабочих и инженерно-технических работников.

Проблема 3. Необходимо создание промышленных ускорителей с четырехсторонним облучением для расширения производства крупногабаритных кабелей с изоляцией и оболочкой из сшитых композиций.

Проблема 4. Отсутствует необходимое финансирование научных исследований в области создания безопасных кабелей нового поколения, соответствующих новому мировому уровню.

Проблема 5. Острейший дефицит высококвалифицированных специалистов по всем категориям специалистов, необходимых кабельной промышленности.

Результаты расчетов векторов приоритетов альтернатив-целей, направленных на реализацию проблем, представлены в табл. 20.

Таблица 20

Инвестиции	Финансирование науки	Стимулирование производительности труда на производстве	Создание промышленных ускорителей	Подготовка специалистов высокой квалификации
A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
0,294	0,091	0,073	0,116	0,092

Анализ табл. 20 позволяет определить направления и очередность работ по реализации стратегии С₃, которые сводятся к следующему:

1. A₁ – привлечение инвестиций из военно-промышленного комплекса (ВПК) для расширения производства крупногабаритных кабелей с изоляцией и оболочкой из сшитых композиций, дефицит которых ощущается как в военной, так и в гражданской отраслях атомной промышленности;

2. A₄ – создание и внедрение в производство ускорителей с четырехсторонним облучением;

3. A₅ – организация подготовки высококвалифицированных специалистов, необходимых кабельной промышленности;

4. A₂ – увеличение финансирования научных исследований в сфере развития высокотехнологичных инноваций;

5. A₃ – разработка на производстве более совершенной системы материального и морального стимулирования труда.

Список литературы

1. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. М: Финансы и статистика. 2001. – 368 с.
2. Громов Н.И., Мухин В.И. Управление инновационным предприятием в рыночных условиях. – М.: Национальный институт бизнеса, 2004. – 198 с.
3. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1991. – 224 с.
4. Саати Т. Принятие решений: метод анализа иерархий. Пер. с англ. – М: Радио и связь, 1989. – 315 с.