Миночкин Д.В.,
Аспирант
Московского государственного горного университета
E-mail: dminochkin@yandex.ru

Оценка экономической эффективности реализации стратегических альтернатив как основа выбора стратегических направлений развития угледобывающих предприятий

В статье сформулированы принципиальные подходы к формированию концепции оценки экономической эффективности реализации стратегических альтернатив развития угледобывающих предприятий и разработана методика оценки экономической эффективности реализации стратегических альтернатив, как основа выбора стратегических направлений развития угледобывающих предприятий.

Ключевые слова: альтернативы, планирование, методика

Формирование в России высокоэффективной и динамично развивающейся экономики, обеспечивающей потребности российского общества и интеграцию в мировую экономическую систему, требует разумного сочетания возможностей свободного и управляемого рынка.

В этих условиях перед предприятиями угледобывающей отрасли стоит проблема эффективного управления, обеспечивающего в ближайшей и долгосрочной перспективе успешное развитие в среде, подверженной быстрым, радикальным и зачастую непредсказуемым изменениям.

В настоящее время, несмотря на возросший интерес к стратегическому планированию, развитие предприятий отрасли представляет собой хаотичный процесс, лишенный стержневой цели из-за отсутствия научно-обоснованных стратегических направлений развития, как оптимальной стратегической альтернативы, обеспечивающей эффективность реализации стратегии с учетом специфики предприятия, взаимосвязей с внешней средой, неопределенности ее динамики.

Высокая капиталоемкость и длительные сроки оборачиваемости капитала, его дефицит определяют необходимость качественной и достоверной экономической оценки альтернатив развития угледобывающих предприятий в процессе стратегического планирования.

Выбор и обоснование вариантов решений, связанных с распределением имеющихся ресурсов в обоснованные и высокоэффективные стратегические альтернативы, обеспечивает успешное развитие предприятия на перспективу.

В данный момент в России наблюдается бурное развитие научного направления стратегического планирования деятельности горнодобывающих предприятий. Однако анализ научных исследований в этой области показал, что наименее изученными являются вопросы оценки экономической эффективности и выбора стратеги-

ческих альтернатив как основы определения стратегического направления развития предприятия.

На основе изученного существующего методического обеспечения сформированы принципиальные подходы к формированию концепции экономической оценки альтернатив при стратегическом планировании развития угледобывающих предприятий:

- обеспечение возможности формирования стратегических альтернатив по базовому сценарию развития угледобывающих предприятий на основе перечня работ и операций комплекса технических, технологических и организационных решений;
- определение диапазонов изменения показателей реализации стратегической альтернативы, в условиях неопределенности внешней и внутренней среды, по формализованному инструментарию, исключающему экспертные оценки;
- формирование и оценка минимального множества опорных сценариев развития внешней и внутренней среды для оценки взаимосвязей между показателями реализации стратегической альтернативы и критериями эффективности деятельности предприятия;
- моделирование гипотетически возможного множества сценариев развития внешней и внутренней среды реализации стратегической альтернативы и оценка экономической эффективности и вероятности их осуществления.

На первом этапе разрабатывается процедура формирования базового сценария реализации стратегической альтернативы развития угледобывающих предприятий, не требующая наличия технико-экономических исследований и значительных временных и денежных затрат по базовому сценарию. Она включает:

- группировку показателей реализации стратегической альтернативы;

- построение сетевой модели и календарного плана реализации комплекса технических, технологических и организационных решений с распределением материальных и трудовых ресурсов во времени;

- обоснование структуры показателей модели денежных потоков и критериев экономической эффективности;

- формирование и оценка стратегической альтернативы по базовому сценарию состояния внешней и внутренней среды реализации стратегической альтернативы развития угледобывающего предприятия.

Первоначально производится группировка показателей стратегической альтернативы с целью определения определенных и определяемых показателей (табл. 1).

Таблица 1.

Группировка показателей стратегической альтернативы

Показатели, характеризующие сценарий		**Показатели, характеризующие альтернативу**	**Показатели, характеризующие потоки**	**Критерии экономической эффективности**
Постоянные	**Переменные (цена и результат использования ресурсов)**	**Показатели, характеризующие требуемые ресурсы**	**Расчетные показатели**	**Критерии**
проценты по кредитам	объем добычи	численность персонала	выручка от реализации	NPV
ставки налогов и сборов	цена реализации	потребность в оборудовании	себестоимость продукции	IRR
нормы амортизации	средняя заработная плата	расход топлива	стоимость топлива	PI
	цена топлива	расход электроэнергии	стоимость электроэнергии	PP
	цена электроэнергии	расход сырья и материалов	стоимость сырья и материалов	
	цена оборудования		стоимость оборудования	
	цена сырья и материалов		налоги и сборы	
			фонд заработной платы	
			сумма амортизации	
			сумма инвестиций	
			сумма процентов по кредитам	

Постоянные показатели, характеризующие сценарий определяются согласно действующим законодательным и нормативным документам (Налоговый кодекс РФ и др.).

Переменные показатели, характеризующие сценарий – показатели модели денежных потоков зависят от внешней среды реализации стратегической альтернативы (объем добычи, цены на производимую продукцию и используемые ресурсы).

Показатели, характеризующие альтернативу – показатели, характеризующие требуемые ресурсы определяются как функции от объема добычи на базе методических рекомендаций, СНиП, ЕНиР и ЕРЕР.

Показатели, характеризующие потоки определяются на основе статистических зависимостей между показателями, характеризующими сценарий и показателями, характеризующими альтернативу.

В качестве критериев экономической эффективности выбираются стандартные показатели эффективности деятельности предприятия в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов»:

- NPV (Net Present Value) – чистый дисконтированный доход;
- IRR (Internal Rate of Return) – внутренняя норма доходности;
- PI (Profitability Index) – индекс доходности;
- PP (Payback Period) – срок окупаемости.

Исходной информацией для построения календарного плана является перечень работ и операций комплекса технических, технологических и организационных решений, сведения о технологической последовательности, длительности и необходимых ресурсов для их выполнения.

Процедура предусматривает построение календарного плана (табл. 2), позволяющего определить структуру показателей модели денежных потоков и обеспечивающего распределение трудовых и материальных ресурсов по временным интервалам реализации стратегической альтернативы развития угледобывающего предприятия.

Таблица 2.

Календарный план реализации стратегической альтернативы

Наименование работы	**Номер работы**	**Индекс начального события i**	**Индекс конечного события j**	**Длительность работы t_{ij}**	**Расход ресурсов P_{ij}**	**Сроки выполнения работ от начала реализации в течение времени S**					
						1	**2**	**3**	**…**	**S-1**	**S**
Горно-подготовительные работы	n_1	t_{p1}	$t_{п1}$	t_{ij1}	P_{ij1}						
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
Строительно-монтажные работы	n_2	t_{p2}	$t_{п2}$	t_{ij2}	P_{ij2}						
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
Горно-капитальные работы	n_z	t_{pz}	$t_{пz}$	t_{ijz}	P_{ijz}						
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
Номера наступающих событий						n_1	…	…	n_z	…	…
Границы интервалов с постоянным числом работ						τ_1	τ_2		τ		
				Суммарный расход ресурса	M_{max} / M_{min}						
Суммарный расход ресурса в интервале времени						P_{ij1}	P_{ij2}		P_{ijz}		

$n_1, n_2, \ldots, n_{z-1}, n_z \in N$ – множество выполняемых работ;
$1, 2, \ldots, z \in Z$ – множество событий выполнения работ;
$t_{p1}, t_{p2}, \ldots, t_{pz-1}, t_{pz} \in T_p$ – множество индексов начальных событий;
$t_{п1}, t_{п2}, \ldots, t_{пz-1}, t_{пz} \in T_п$ – множество индексов конечных событий;
$t_{ij1}, t_{ij2}, \ldots, t_{ijz-1}, t_{ijz} \in T_{ij}$ – время выполнения работ;
$P_{ij1}, P_{ij2}, \ldots, P_{ijz-1}, P_{ijz} \in P_{ij}$ – расход ресурсов;

Структура показателей реализации стратегической альтернативы и их оценка с позиции экономической эффективности по базовому сценарию осуществляется преобразованием материальных и трудовых ресурсов, распределенных по временным интервалам календарного плана, в стоимостную форму, путем добавления текущих цен используемых ресурсов.

Под текущими ценами понимаются цены определенными в данный период времени с учетом ожиданий инфляции.

Численные значения показателей модели денежных потоков определяются на основе календарного плана и статистических зависимостей (табл. 3).

Таблица 3.

Базовый сценарий реализации стратегической альтернативы

				0 год	1 год	2 год	…	S год
ОПРЕРАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	Денежные притоки	Выручка от реализации	Объем добычи	X_1	X_1	X_1	…	X_1
			Цена угля	X_2	X_2	X_2	…	X_2
		Амортизация	Сумма амортизации	Z_9	Z_9	Z_9	…	Z_9
	Денежные оттоки	Эксплуатационные расходы	Стоимость сырья и материалов	Z_5	Z_5	Z_5	…	Z_5
			Фонд оплаты труда	Z_8	Z_8	Z_8	…	Z_8
		Налоги и сборы	Сумма налогов	Z_6	Z_6	Z_6	…	Z_6
ИНВЕСТИЦ. ДЕЯТ.	Денежные притоки	Денежные поступления	Сумма денежных поступлений	Z_{10}	Z_{10}	Z_{10}	…	Z_{10}
	Денежные оттоки	Капитальные затраты	Стоимость оборудования	Z_7	Z_7	Z_7	…	Z_7
ФИНАНС. ДЕЯТЕЛ.	Денежные притоки	Собственные средства	Сумма собственных средств	Z_{10}	Z_{10}	Z_{10}	…	Z_{10}
		Кредиты	Сумма кредитов	Z_{10}	Z_{10}	Z_{10}	…	Z_{10}
	Денежные оттоки	Погашение кредитов	Сумма обязательств по кредитам	Z_{12}	Z_{12}	Z_{12}	…	Z_{12}

На основе сформированной стратегической альтернативы рассчитываются значения критериев экономической эффективности реализации стратегической альтернативы $NPV_{баз}$, $IRR_{баз}$, $PI_{баз}$, $PP_{баз}$.

Разработанная процедура позволяет сформировать стратегическую альтернативу по базовому сценарию развития внешней и внутренней среды на основе перечня работ и операций комплекса технических, технологических и организационных решений, сведений о его технологической последовательности, длительности и необходимых ресурсов для его выполнения. Основное отличие этого подхода от существующих заключается в отсутствии необходимости проведения предварительного технико-экономического обоснования, связанного со значительными трудовыми и финансовыми затратами.

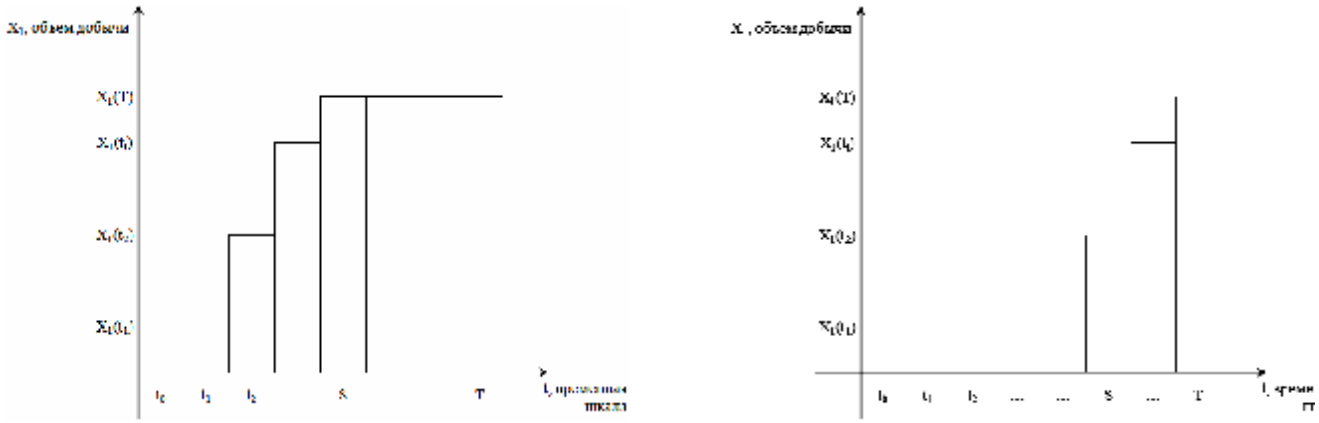
Целью следующего этапа является разработка инструментария формирования и оценки оптимистического и пессимистического сценариев развития среды, обеспечивающей реализацию стратегической альтернативы.

Инструментарий предусматривает:

- определение диапазонов изменений значений переменных показателей, характеризующий сценарий: цены ресурсов и результата их использования показателей (объема добычи и цен на товарную продукцию и используемые ресурсы);
- формирование пессимистического и оптимистического сценариев реализации стратегической альтернативы развития угледобывающего предприятия;
- установление зависимостей между показателями реализации стратегической альтернативы.

Оптимистические значения объема добычи во времени оцениваются в соответствии со значениями, определенными в базовом сценарии реализации стратегической альтернативы (рис.1 (а)).

Пессимистические значения объема добычи определяется на основе построения функции значений показателей объема добычи по временной шкале по базовому сценарию и её смещения при условии достижения максимального значения объема добычи на момент окончания реализации стратегической альтернативы (рис. 1 (б)).



(а) (б)

Рис.1. Определение оптимистических (а) и пессимистических (б) значений объема добычи реализации стратегической альтернативы

Оценку пессимистического и оптимистического значения цены на реализуемую продукцию предлагается проводить на основе экстраполяции функции показателей цены реализации на товарную продукцию по временным интервалам реализации стратегической альтернативы.

Экстраполяция предусматривает аналитическое выравнивание – выбор функции, наиболее соответствующей данным (полином 1, 2 или S-ой степени, экспоненциальная, степенная, логарифмическая и пр.), вычисление ошибки экстраполяции e и построение пессимистической и оптимистической функции показателя «цена реализации» путем смещения значений функции на величину ошибки экстраполяции каждого значения цены:

$$\max X_2(t) = X_2(t_0) + (X_2^*(t_1)t + e) + (X_2^*(t_2)t^2 + e) + \ldots + (X_2^*(t_S)t^S + e)$$

$$\min X_2(t) = X_2(t_0) + (X_2^*(t_1)t - e) + (X_2^*(t_2)t^2 - e) + \ldots + (X_2^*(t_S)t^S - e)$$

Полученные значения максимума и минимума функций являются диапазонами изменений показателя цены реализации товарной продукции в рамках оптимистического и пессимистического сценария (рис. 2).

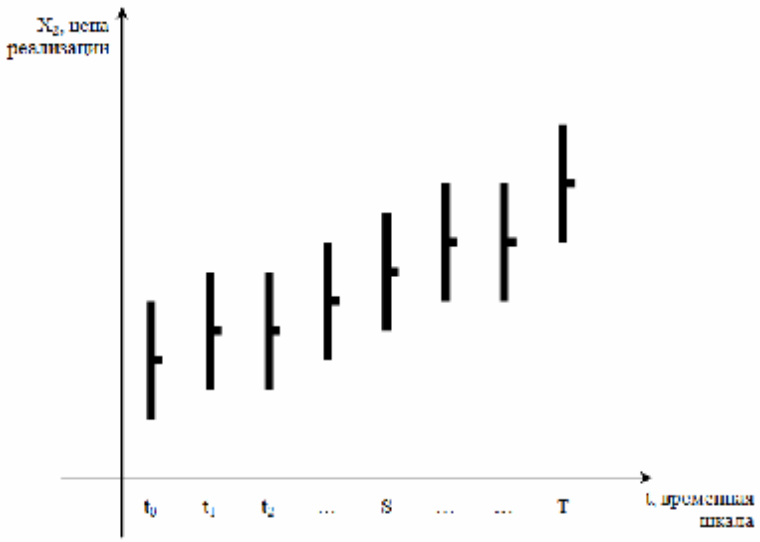


Рис.2. Определение пессимистических и оптимистических значений цены реализации товарной продукции

Аналогичным образом определяются значения показателей цен на оборудование, сырье, материалы, электроэнергию, топливо и заработную плату.

Определенные значения показателей объема добычи и цен на товарную продукцию и используемые ресурсы в рамках оптимистического и пессимистического сценариев позволяют сформировать соответствующие сценарии потоков реализации стратегической альтернативы (табл. 4).

Установление функциональных взаимосвязей между показателями реализации стратегической альтернативы осуществляется на основе математических методов аппроксимации значений функции (интерполирование и экстраполирование).

Экстраполирование и интерполирование значений базовых показателей модели денежных потоков (объем добычи и цены на товарную продукцию и используемые ресурсы) позволяет установить функциональные взаимосвязи между всеми технико-экономическими показателями в диапазонах их изменений исходя из пессимистического и оптимистического сценариев.

Для определения функциональных взаимосвязей объема добычи по временным периодам $X_1(t)$ предлагается использовать интерполирование функции, которое позволяет найти функциональные зависимости между соответствующими показателями и имеет вид интерполяционного полинома Ньютона:

$X_1(t) = X_1(t_0) + (t - t_0)X_1(t_0, t_1) + (t - t_0)(t - t_1)X_1(t_0, t_1, t_2) + ... + (t - t_0)(t - t_1)...(t - t_{i-1})X_1(t_0, t_1, ..., t_i)$ где : $X_1(t_0,t_1)$, $X_1(t_0,t_1,t_2)$, … , $X_1(t_0,t_1,\ldots,t_S)$ – разделенные разности.

Разделенные разности i-го порядка определяются по формулам:

$$X_1(t_0, t_1) = \frac{X_1(t_1) - X_1(t_0)}{t_1 - t_0}$$

$$X_1(t_0, t_1, t_2) = \frac{X_1(t_1, t_2) - X_1(t_0, t_1)}{t_2 - t_0}$$

$$X_1(t_0, t_1, t_2, ..., t_{i-1}, t_i) = \frac{X_1(t_1, t_2, ..., t_S) - X_1(t_0, t_1, ..., t_{S-1})}{t_S - t_{S-1}}$$

$$X_1(t) = X_1(t_0) + (t - t_0)X_1(t_0, t_1) + (t - t_0)(t - t_1)X_1(t_0, t_1, t_2) + ...$$
$$... + (t - t_0)(t - t_1)...(t - t_{i-1})X_1(t_0, t_1, ..., t_i) + H$$

в диапазоне $H \in [t_0; T]$

Таблица 4.

Оптимистический и пессимистический сценарии развития среды реализации стратегической альтернативы

				0 год		1 год		2 год		…	S год	
ОПРЕРАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	Денежные притоки	Выручка от реализации	Объем добычи	max X_1	min X_1	max X_1	min X_1	max X_1	min X_1	…	max X_1	min X_1
			Цена угля	max X_2	min X_2	max X_2	min X_2	max X_2	min X_2	…	max X_2	min X_2
		Амортизация	Сумма амортизации	Z_9		Z_9		Z_9		…	Z_9	
	Денежные оттоки	Эксплуатационные расходы	Стоимость сырья и материалов	Z_5		Z_5		Z_5		…	Z_5	
			Фонд оплаты труда	Z_8		Z_8		Z_8		…	Z_8	
		Налоги и сборы	Сумма налогов	Z_6		Z_6		Z_6		…	Z_6	
ИНВЕСТИЦ. ДЕЯТ.	Денежные притоки	Денежные поступления	Сумма денежных поступлений	Z_{10}		Z_{10}		Z_{10}		…	Z_{10}	
	Денежные оттоки	Капитальные затраты	Стоимость оборудования	Z_7		Z_7		Z_7		…	Z_7	
ФИНАНСОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	Денежные притоки	Собственные средства	Сумма собственных средств	Z_{10}		Z_{10}		Z_{10}		…	Z_{10}	
		Кредиты	Сумма кредитов	Z_{10}		Z_{10}		Z_{10}		…	Z_{10}	
	Денежные оттоки	Погашение кредитов	Сумма обязательств по кредитам	Z_{12}		Z_{12}		Z_{12}		…	Z_{12}	

Установление функциональных взаимосвязей между показателями цены реализации методом экстраполяции:

$$\begin{cases} X_2(t) = X_2(t_0) + X_2^*(t_1)t + X_2^*(t_2)t^2 + ... + X_2^*(T)t^T + A_1 \\ X_2(t) = X_2(t_0) + X_2^*(t_1)t + X_2^*(t_2)t^2 + ... + X_2^*(T)t^T + A_2 \\ ... \\ X_2(t) = X_2(t_0) + X_2^*(t_1)t + X_2^*(t_2)t^2 + ... + X_2^*(T)t^T + A_n \end{cases}$$

в диапазоне $A \in [-e; e]$

где: e – ошибки экстраполяции.

Принципиальное отличие разработанного инструментария состоит в том, что формирование базового, пессимистического и оптимистического сценариев состояния внешней и внутренней среды до настоящего времени осуществлялось на основании экспертных процедур и математических методов, обладающих субъективностью и низким уровнем достоверности, полученных результатов, при значительных затратах трудовых и информационных ресурсов.

Целью следующего этапа является формирование, оценка экономической эффективности и вероятности осуществления сценариев развития внешней и внутренней среды реализации стратегической альтернативы.

Для формирования гипотетически возможного множества сценариев развития внешней и внутренней среды реализации стратегической альтернативы используется имитационное моделирование как один из самых мощных инструментов анализа при разработке сложных систем и анализе процессов их функционирования. Математический аппарат имитационного моделирования включает элементы теории вероятностей, математической статистики, исследования операций и т.д.

Имитационное моделирование на основе установленных взаимосвязей между показателями реализации стратегической альтернативы и критериями эффективности реализации стратегической альтернативы с использованием современных компьютерных технологий позволяет сформировать множество моделей денежных потоков и оценить их экономическую эффективность по сценариям развития среды.

Использование программного комплекса Microsoft Excel 2007 с модулем Data Mining, Microsoft Project 2007 и Microsoft SQL Server 2005 позволяет на основе опорных сценариев моделировать множество вариантов развития внешней и внутренней среды для каждого конкретного угледобывающего предприятия с необходимым шагом квантования.

Определение вероятности осуществления каждого сценария состояния внешней и внутренней среды реализации стратегической альтернативы осуществляется на основе использования установленных взаимосвязей между технико-экономическими показателями реализации стратегической альтернативы и построения функция плотности и распределения их вероятностей (рис. 3):

Вероятность каждого сценария определяется как вероятность достижения определенных значений объема добычи и цен на товарную продукцию и используемые ресурсы: $P(X) = \prod_{i=1}^{n} P(X_i)$

$$P(X) = \int f(x)dx \qquad f(x) = \frac{1}{s\sqrt{2p}} \exp\left(-\frac{(x-m)^2}{2s^2}\right)$$

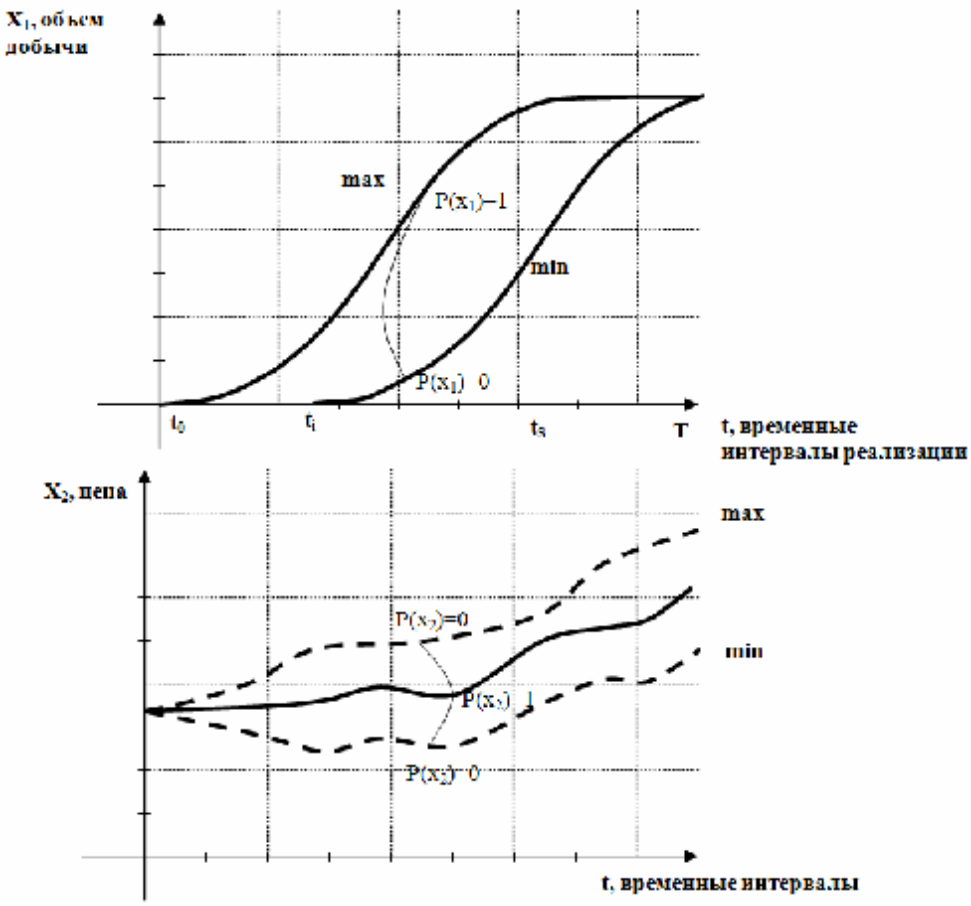


Рис.3. Вероятность достижения определенных значений объема добычи и цен на товарную продукцию и используемые ресурсы.

Проведенные исследования позволили сформировать оригинальную методику экономической оценки альтернатив при стратегическом планировании развития угледобывающих предприятий, алгоритм реализации, которой включает: процедуру формирования базовый сценарий реализации стратегической альтернативы; инструментарий определения диапазонов изменения показателей реализации стратегической альтернативы и установления функциональных взаимосвязей между ними; имитационное моделирование, оценку экономической эффективности и вероятности реализации сценариев развития угледобывающего предприятия.

Блок-схема реализации методики экономической оценки альтернатив при стратегическом планировании развития угледобывающих предприятий представлена на рисунке 4.

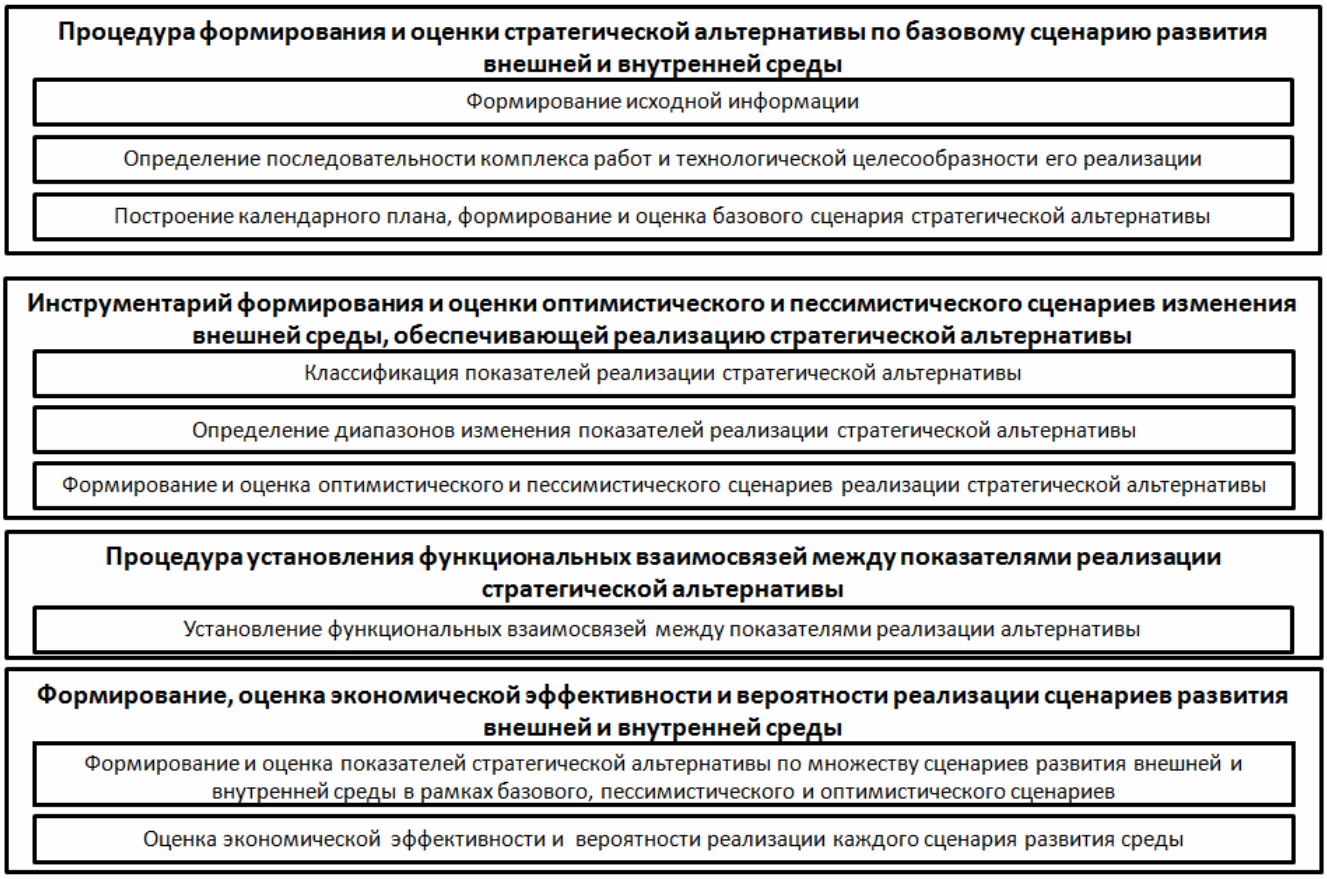


Рис. 4. Методика экономической оценки альтернатив при стратегическом планировании развития угледобывающих предприятий

В результате анализа научных исследований:

1. Сформулированы принципиальные подходы к формированию методики экономической оценки стратегических альтернатив при стратегическом планировании развития угледобывающих предприятий;
2. Разработана процедура формирования стратегических альтернатив по базовому сценарию развития среды их реализации на основе комплекса технических, технологических и организационных решений, путем преобразования материальных и трудовых потоков ресурсов в стоимостные, исключающая необходимость технико-экономических исследований в рамках проектных документов.
3. Для формирования и оценки оптимистического и пессимистического сценария предложен инструментарий определения диапазонов изменения показателей реализации стратегической альтернативы на основе статистических и математических методов, исключающий экспертные процедуры и повышающий уровень объективности и достоверности результатов.
4. Разработана процедура установления функциональных взаимосвязей между показателями стратегической альтернативы и критериями экономической эффективности её реализации, исключающая необходимость предварительного формирования и оценки множества опорных сценариев.
5. Разработана процедура имитационного моделирования условий и эффективности реализации стратегической альтернативы в изменяющейся среде, обес-

печивающая формирование и оценку множества сценариев развития среды реализации стратегической альтернативы развития угледобывающего предприятия с оценкой вероятности реализации каждого сценария.

6. Сформирована методика экономической оценки альтернатив при стратегическом планировании развития угледобывающих предприятий, обеспечивающая возможность выбора стратегического направления лицами, принимающими решения.

Список литературы:

1. Астахов А. С., Гольдман Е. Л. Экономика для геологов и горняков: Учебное пособие для вузов. - М.: Издательский дом «Руда и металлы», 2007. – 328 с.
2. Ансофф И. Стратегический менеджмент. М.: - Экономика. 1989г.
3. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия. – СПб.: Издательство «Питер», 1999.
4. Басовский Л.Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. М.: ИНФРА-М, 2006. — 211 с.
5. Беренс В., Хавранек П.М. Руководство по оценке эффективности инвестиций: Пер. с англ. - 2-е издание переработанное и доп. - М.:АОЗТ «Интерэксперт», Инфра – М, 1995.
6. Виханский О.С., Наумов А.И. Менеджмент. 3-е изд. – М.: Гардарика, 1998.
7. Виханский О.С. Стратегия управления: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доб. – М.: Гардарики, 2000.
8. Горохов М.Ю., Малеев В.В. Бизнесс-планирование и инвестиционный анализ. - М.:ЗАО «Россиана», 1998.
9. Новикова И.К., Ашихмин А.А. Стратегия промышленного инвестирования в минерально-сырьевом секторе экономики: В 2-х книгах. Кн. 1- М.: МГГУ. 2000.
10. Новикова И.К., Колыванов С.И. Стратегический менеджмент в горной промышленности: основы проектного финансирования. Учебное пособие. В 2-х частях. Часть 1 – М.: МГГУ. 2002.