

МЕТОДИКА УЧЕТА КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГОТОВОГО ПРОДУКТА ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЯ О ПЕРЕХОДЕ НА НОВЫЕ ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

© 2004 С.Г. Симагина

Самарский государственный аэрокосмический университет

При переходе на новые перспективные технологии нередко встает вопрос, связанный с принятием решения в условиях учета и управления рисками и неопределенностью результатов инновационной деятельности. Одним из способов, используемых для этого, является метод дерева решений, который использует субъективные вероятности. Предлагаемая методика, в основу которой положен метод дерева решений, позволяет проводить предварительную оценку как рисков, при переходе на новые современные технологии, так и ожидаемой прибыли, получаемой с учетом качества нового продукта.

При переходе на новые перспективные технологии нередко встает вопрос, связанный с принятием решения в условиях учета и управлении рисками и неопределенностью результатов инновационной деятельности. Одним из способов, используемых для этого, является метод дерева решений, который использует субъективные вероятности.

Действительно для решений в сфере инновационных технологий получение объективных вероятностей маловероятно, поскольку в этом зачастую не бывает предыдущих данных или повторно проводящихся процессов. В этом случае оценку вероятности менеджерам нередко приходится давать на основе собственных суждений. Вероятности, полученные таким способом, называются субъективными вероятностями, поскольку, скорее всего в таких условиях даже два человека редко присвоят конкретному исходу одни и те же значения вероятности. Субъективные вероятности оцениваются на основе индивидуальных знаний, прошлого опыта и наблюдений за текущими переменными, возможно, влияющими на результат будущих событий. Поэтому маловероятно, что такие вероятности могут быть оценены предельно точно, т.е. любые подобные оценки будущих неопределенных событий неизбежно связаны с субъективными ошибками.

Преимуществом этого подхода является то, что он обеспечивает использование более

обоснованной информации, позволяющей указать наиболее вероятный исход.

Например, технолог рассматривает вероятный исход событий при резке тонкостенных заготовок, т.е. рассматривает вероятность появления различных дефектов (заусенцев, микротрещин), требующих дополнительной обработки и соответственно затрат. Сравниваются два способа резки: традиционный на абразивном круге и инновационный – резка труб кручением с активным противодавлением.

Построив дерево решений (рис. 1), можно определить наиболее вероятный путь развития событий. Для определения вероятностей событий можно использовать, например, метод экспертных оценок.

Рассчитаем вероятность каждого из путей:

$$1 - P_1 \times P_3 = 0,8 \times 0,7 = 0,56$$

$$2 - P_1 \times P_4 = 0,8 \times 0,3 = 0,24$$

$$3 - P_2 = 0,2 \quad \sum = 0,56 + 0,24 + 0,2 = 1$$

$$4 - P_6 = 0,15$$

$$5 - P_5 = 0,85 \quad \sum = 0,15 + 0,85 = 1$$

Наиболее вероятный путь развития событий при резке кручением – получение качественного реза, не требующего дополнительной обработки.

Следующий этап – это расчет ожидаемого вознаграждения.

Ожидаемое значение (иногда его называют ожидаемым вознаграждением) вычис-

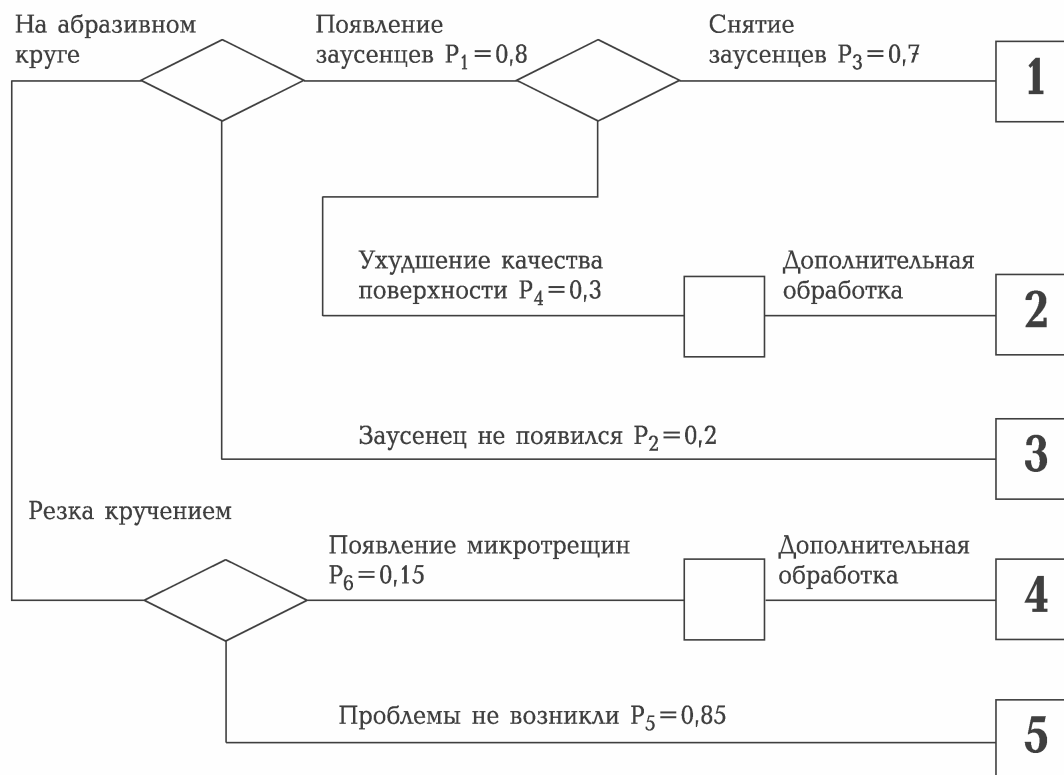


Рис. 1. Дерево решений для выбора способа резки труб

ляется взвешиванием каждого уровня прибыли (т.е. возможного исхода) на соответствующую ему вероятность. Сумма этих взвешенных величин называется ожидаемым значением для распределения вероятностей. Другими словами, ожидаемое значение — это взвешенное арифметическое среднее возможных исходов.

При принятии решения в сфере инновационных технологий нам приходится выбирать между альтернативными вариантами, учитывая денежное выражение или ожидаемое значение ваших действий. Менеджер, который выбирает из ряда возможных капиталовложений, должен рассмотреть прибыли и убытки, которые могут быть получены в результате каждого варианта. Чтобы применить принципы теории вероятностей к принятию управленческих решений, следует иметь набор вариантов и обоснованное мнение относительно экономических последствий в результате выбранного конкретного варианта действий. Оценка вероятностей может осуществляться с использованием метода экспертных оценок.

Когда будущие события, имеющие отношение к задаче, идентифицированы и соот-

ветствующие субъективные априорные вероятности присвоены, лицо, принимающее решение, вычисляет ожидаемый исход для каждого действия и выбирает из них то, у которого будет наиболее привлекательный для него ожидаемый исход. Так, если ожидаемый исход отражает доход или прибыль, лицо, принимающее решение, выбирает действие с наиболее высоким ожидаемым результатом по этому критерию.

Полезным аналитическим инструментом для установления диапазона возможных вариантов действий в условиях неопределенности и их возможных численных результатов является дерево решений.

Дерево решений — это диаграмма, показывающая несколько возможных вариантов действий и возможных событий, а также потенциальные исходы для каждого варианта действий. Здесь каждый вариант действий или события представлен отдельной ветвью, которая ведет к последующим ветвям, отражающим дальнейшие действия или возможные события. Дерево решений строится так, чтобы показать полный диапазон альтернатив и событий, которые могут произойти при всех анализируемых условиях. Ценность де-

рева решений определяется возможностью провести с его помощью логический анализ, позволяющий выбрать полную стратегию, учитывающую все возможные варианты до того, как компания выберет один из них.

Рассмотренный механизм лежит в основе предлагаемой методики, которая позволяет выбирать тот или иной инновационный продукт, принимать решения о необходимости перехода на новую перспективную технологию или возможности приобретения лицензии и т.д. с учетом качественных характеристик готового продукта [1, 2].

Покажем на примере, как дерево решений может применяться для принятия решений в условиях неопределенности.

Компания планирует расширение производства слитков из алюминиевых сплавов для последующей прокатки и прессования.

Руководство компании должно принять решение в отношении двух возможных вариантов действий (А):

- покупать лицензию на использование электромагнитного кристаллизатора
- расширять производство по существующей технологии полунепрерывного литья с использованием кристаллизатора

скольжения.

Сделаем предположение, что при использовании различных кристаллизаторов, при последующем фрезеровании слитков могут возникнуть следующие ситуации:

- нет необходимости проводить фрезерование
- отходы до 8 мм на сторону
- отходы до 15 мм на сторону

Отходы при переработке - это событие (Е) или состояние, которое совершенно не может контролироваться компанией.

Менеджеры составили прогноз вероятностной ожидаемой прибыли для каждого варианта кристаллизатора, для каждого варианта событий при последующей фрезеровке слитков. Эта информация приведена в табл. 1.

Руководство хочет принять решение, которое обеспечит компании максимальную ожидаемую прибыль. Каждому из возможных вариантов событий при последующей фрезеровке слитков присвоены следующие субъективные априорные вероятности. И эта информация приведена в табл. 2.

Эти априорные вероятности затем выстраиваем в дерево решений, которое составлено из ряда узлов и ветвей. Точки решения

Таблица 1. Прогноз вероятностного ожидаемого изменения стоимости слитка после обработки по отношению к стоимости слитка, полученного с использованием электромагнитного кристаллизатора

Событие (Е)	Ожидаемое изменение стоимости слитка после обработки, \$ за тонну	
	Электромагнитный кристаллизатор	Кристаллизатор скольжения
Без фрезерования (А)	0	50
Отходы до 8 мм на сторону (В)	0	- 35
Отходы до 15 мм на сторону (С)	0	- 120

Таблица 2. Вероятности событий при последующей фрезеровке слитков

Событие	Вероятности событий	
	Электромагнитный кристаллизатор	Кристаллизатор скольжения
А	0,99	0,1
В	0,005	0,5
С	0,005	0,4

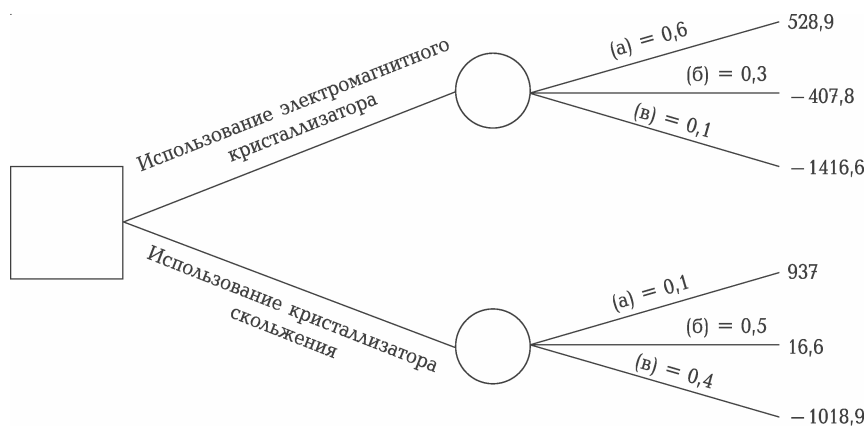


Рис. 2. Дерево решений для выбора типа кристаллизатора

обозначены квадратами, а события кругами. Каждая ветвь представляет альтернативный вариант действий или решений (рис. 2).

Ожидаемое значение (EV) следует вычислять для каждого прогноза, а затем суммировать по каждому альтернативному варианту действий. Это можно сделать при помощи представленной ниже “таблицы выигрышей”, которая получается умножением ожидаемой прибыли для каждого события на присвоенную вероятность и суммированием полученных результатов (табл. 3).

В случае приобретения лицензии на использование электромагнитного кристаллизатора компания имеет максимальное значе-

ние прибыли. Поскольку это действие выбрано в условиях неопределенности, считается, что ожидаемая прибыль, является ожидаемой прибылью, полученной в условиях неопределенности, и является оптимальной.

В этом примере вероятности, присвоенные событиям, являются априорными, поскольку они получены до наступления событий или получения информации об этом. Как правило, такие априорные вероятности являются субъективными и отражают мнение лица, принимающего решение, о том, как будут развиваться события. Анализ, выполненный с применением таких априорных вероятностей, называется априорным анали-

Таблица 3. Ожидаемая прибыль
Вариант 1(использование электромагнитного кристаллизатора)

Событие (E)	Вероятность	Ожидаемое изменение стоимости слитка, \$ за тонну	Ожидаемое значение, \$ за тонну
A	0,99	0	0
B	0,005	0	0
C	0,005	0	0
Ожидаемое значение для этого варианта			0

Вариант 2 (использование кристаллизатора скольжения)

Событие (E)	Вероятность	Ожидаемое изменение стоимости слитка, \$ за тонну	Ожидаемое значение, \$ за тонну
A	0,1	50	5
B	0,5	- 35	-17,5
C	0,4	- 120	- 48
Ожидаемое значение для этого варианта			- 60,5

зом. На основе априорного анализа лицо, принимающее решение, должно определить, как ему следует действовать: так, как было определено в ходе априорного анализа, или необходимо получить дополнительную информацию, чтобы принять более точное или более устраивающее его решение.

В приведенных примерах вероятности, присвоенные событиям, являются априорными.

Дополнительная информация может быть получена в ходе проведения исследования, эксперимента, методом экспертных оценок или каким-то другим способом. Если действия будут выполняться на основе этой дополнительной информации, лицо, принимающее решение, должно определить новые априорные вероятности. С учетом полученной информации следует провести и новый анализ. Такие новые вероятности называются постериорными, т.е. полученными впоследствии.

Разумеется, получение дополнительной информации может потребовать расходов, и лицу, принимающему решение, важно определиться с тем, стоит ли потенциальный результат этих затрат.

В некоторых ситуациях получить обо-

снованные оценки вероятностей возможных исходов невозможно. Если ситуация складывается таким образом, менеджеры могут воспользоваться следующими критериями для принятия решений: максимин, максимакс и сожаления [3].

Метод дерева решений позволяет проводить предварительную оценку как рисков при переходе на новые современные технологии, так и ожидаемой прибыли, получаемой в результате учета качества конечного продукта (слитка в рассмотренном примере). Такой подход дает возможность до принятия решения о вложении инвестиций практически без дополнительных расходов провести сравнительный анализ новых прогрессивных технологий с учетом качественных характеристик готового продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кремер Н.Ш.* Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
2. *Экономико-математическое моделирование.* М.: Экзамен, 2004.
3. *Друри К.* Управленческий учет для бизнес-решений. М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2003.

PROCEDURE FOR TAKING INTO ACCOUNT FINISHED PRODUCT CHARACTERISTICS WHEN MAKING A DECISION ON SWITCH TO NEW ADVANCED TECHNOLOGIES

© 2004 S.G. Simagina

Samara State Airspace University

When switching over to new promising technologies the question quite often arises associated with making a decision in conditions of taking into account and controlling of risks and uncertainty of innovation activity results. One of methods being used for this purpose is the decision tree method which uses the subjective probability. The procedure proposed, basis of which is formed by the decision tree method, allows to estimate both the risks while switching over to new modern technologies and anticipated profit being got with the new product quality taken into account.