

Ресурса R_1 потребуется: $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n$, в то время как в наличии имеется b_1 .

Ресурса R_2 потребуется: $a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n$, в то время как в наличии имеется b_2 .

.....

Ресурса R_m потребуется: $a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n$, в то время как в наличии имеется b_m .

Очевидно, что производственная программа может быть выполнена только в том случае, если имеющихся ресурсов окажется достаточно, т. е. при выполнении условий

$$\left\{ \begin{array}{l} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq \\ \dots\dots\dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m \end{array} \right.$$

Кроме того, понятно, что переменные решения x_1, x_2, \dots, x_n должны быть неотрицательными числами, т.е.

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0.$$

Объединяя полученные результаты, получаем следующую задачу линейного программирования.

Требуется найти совокупность значений $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, обращающих в максимум целевую функцию

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

При условии, что переменные $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ удовлетворяют системе ограничений:

$$\left\{ \begin{array}{l} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq \\ \dots\dots\dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m \end{array} \right.$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0. \quad (5.2.2)$$

5.3. Методы выбора управленческих решений в условиях риска

Риск – это потенциально существующая вероятность потери ресурсов или неполучения доходов, связанная с конкретной альтернативой управленческого решения; риск есть вероятность неблагоприятного исхода.

Риск как экономическая категория совмещает в себе оценку вероятности потерь и их величину. Для описания риска используют показатели: степень риска и цену риска.

Степень риска количественно характеризует вероятность результатов принятого решения (как негативных, так и позитивных). *Цена риска (R)* дает количественную характеристику вероятных потерь.

$$R = F(w, u),$$

где F – функция описания риска; w – вероятность неблагоприятного результата (степень риска); u – количественная оценка возможных потерь.

Для оценки степени приемлемости риска выделяют определенные зоны риска в зависимости от ожидаемой величины потерь. На рис.5.3-1 представлены наиболее общие закономерности распределения вероятности потерь прибыли, которую называют кривой риска.

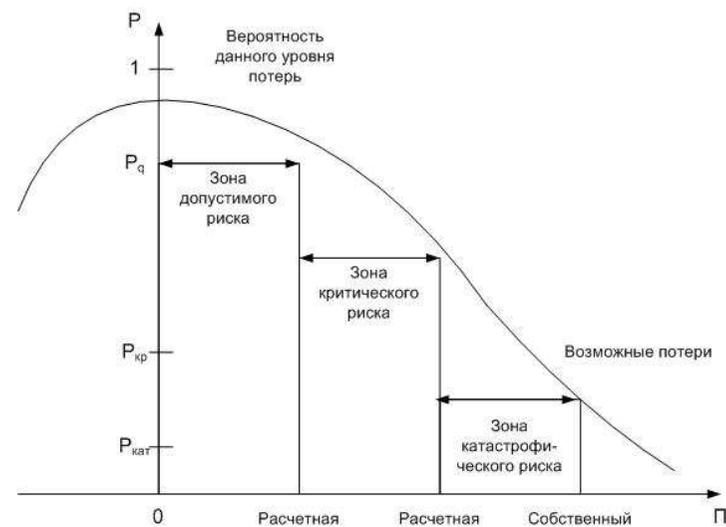


Рис.5.3-1. Кривая риска [].

Зона допустимого риска – область, в пределах которой величина вероятных потерь не превышает ожидаемой прибыли. Зона критического риска – это область возможных потерь, превышающих величину ожидаемой прибыли вплоть до величины полной расчетной выручки (суммы прибыли и затрат). Зона катастрофического риска – область вероятных потерь, которые превосходят критический уровень и могут достигать величины, равной собственному капиталу организации (ситуация банкротства).

Управление рисками включает следующие основные направления деятельности: распознавание, анализ и оценка степени риска; разработка и

осуществление мер по предупреждению, минимизации и страхованию риска; кризисное управление (выработка механизмов выживания организации).

Методы управления рисками делятся на два основных направления: 1. методы предупреждения и ограничения риска; 2. методы возмещения потерь.

К первому направлению относятся следующие методы: экспертиза альтернатив решения и оценка риска; распределение риска между участниками; лимитирование риска (например, максимальный размер банковского кредита); использование залоговых операций и гарантий; диверсификация рисков; ориентация на среднюю норму прибыли (погон за более высокой прибылью резко увеличивает риск); применении эффективных систем контроля для выявления и предотвращения возможных потерь.

Ко второму направлению (компенсация ущерба) относятся следующие методы управления риском: резервирование (создание резервных фондов), страхование рисков.

Условия риска и неопределенности характеризуются так называемыми условиями многозначных ожиданий будущей ситуации во внешней среде. В этом случае ЛПР должен сделать выбор одной альтернативы (A_i), не имея точного представления о факторах внешней среды и их влияния на результат. В этих условиях исход, результат каждой альтернативы представляет собой функцию условий – факторов внешней среды (функцию полезности), который не всегда способен предвидеть ЛПР.

Методы принятия решений в условиях риска используют теорию выбора, получившую название теории полезности. В соответствии с этой теорией, ЛПР выбирает A_i из совокупности A_i ($i = 1 \dots n$), если она максимизирует ожидаемую стоимость его функции полезности $Y_{i,j}$.

Существует два основных подхода к определению данного показателя: метод дедукции и статистический анализ данных.

Метод дедукции, как известно, не нуждается в экспериментировании, а *статистический анализ данных* предполагает наличие экспериментов в прошлом и определяет частоту наступления события, которую и принимают за вероятность. После определения вероятности наступления состояния среды S_j , определяют ожидаемую стоимость реализации каждой альтернативы, которая представляет собой средневзвешенную стоимость $E(x)$:

$$E(A_i) = w_1 E_{i,1} + w_2 E_{i,2} + \dots + w_S E_{i,S} = \sum_{j=1}^S w_j E_{i,j}, \quad (5.3.1)$$

где $E_{i,j}$ – результат реализации A_i ; w_i – вероятность реализации A_i в условиях S_j .

Оптимальной стратегией является та, которая обеспечивает наибольшую ожидаемую стоимость.

$$E(A_i) = \sum w_j E_i \Rightarrow \max \quad (5.3.2)$$

при $\sum w_i = 1$.

Для принятия решения в условиях риска используют два метода: 1. матрица результативности; 2. «дерево» решений.

Матрица решений строится аналогично основной модели принятия решений (гл.2).

Пример матрицы решений приведен в таблице 5.3-1.

Таблица 5.3-1

		Матрица решений			
		w (S_1)	w (S_2)	...	w (S_S)
		S_1	S_2	...	S_S
A_1		E_{11}	E_{12}	...	E_{1S}
A_2		E_{21}	E_{22}	...	E_{2S}
...	
A_n		E_{n1}	E_{n2}	...	E_{nS}

где A_1, A_2, \dots, A_n – альтернативные стратегии действий;
 S_1, S_2, \dots, S_S – состояние экономики (стабильность, спад, рост и др.)
 $w(S_1), w(S_2), \dots, w(S_S)$ – вероятность наступления состояния экономики.

Числа в ячейках матрицы представляют собой результаты реализации A_i стратегии в условиях S_j . При этом, в условиях риска вероятность наступления S_j известна, а в условиях неопределенности эта вероятность может быть определена субъективно, в зависимости от того какой информацией располагает ЛПР. В условиях риска при принятии решения основным моментом является определение вероятности наступления состояния среды S_j , т. е. степени риска.

При принятии решений в условиях риска после определения предполагаемой стоимости $E(A_i)$ и степени риска ν встает проблема определения компромисса между риском и прибылью. Как правило, получение больших доходов сопровождаются более высокими значениями степени риска, поэтому решения ЛПР будут зависеть не только от расчета показателей $E(A_i) = \sum w_i E_{i,j}$, но и от финансового состояния предприятия. Экономическая теория разработала так называемые кривые рыночного безразличия описывающие необходимую прибыль (доход) как функцию риска. Но на практике они мало применимы из-за высокой степени абстракции.

Следующий метод, применяемый для принятия решений в условиях риска, носит название *дерева решений*. Его применяют тогда, когда необходимо принимать последовательный ряд решений. Дерево решений – графический метод, позволяющий увязать точки принятия решения, возможные стратегии A_i , их последствия $Y_{i,j}$ с возможными факторами, условиями внешней среды. Построение дерева решений начинается с более раннего решения, затем изображаются возможные действия и последствия каждого действия (событие), затем снова принимается решение (выбор направления действия) и т. д., до тех пор, пока все логические последствия результатов не будут исчерпаны.

Дерево решений - это схематическое представление процесса принятия последовательных решений, когда каждое решение зависит от исхода предыдущих решений. Дерево решений позволяет учесть различные направления действий, и на основе финансовых результатов каждого из них и вероятности их наступления сравнить альтернативы и выбрать лучшую последовательность действий. Построение дерева осуществляется слева направо, от корня (исходного момента принятия решения) по ветвям (возможные альтернативные решения), а расчет эффективности - от ветвей к корню. Элементами дерева являются:

а) действия, отвечающие на вопрос: «каков выбор?»; вилка действий (решений) отображается квадратом с исходящими из него возможными действиями;

б) события (исходы развития ситуации), на которые ЛПР не может влиять, с указанными вероятностями их совершения, позволяющими рассчитать средние результаты действий в условиях неопределенности хода последующего развития ситуации; вилка событий на дереве отображается кружком с исходящими ветвями;

в) последствия действий - оценочные показатели результатов принятия решений в различных ситуациях и в среднем (отображаются цифрами на концах ветвей и рядом с вилками действий и событий);

г) критерии оценки, отображающие предпочтения ЛПР или стратегию его действий; функция предпочтения показывает зависимость выгоды решения, по мнению ЛПР, относительно финансовых или иных последствий; с помощью данной функции денежная шкала, характеризующая безразличную (рациональную) стратегию, заменяется шкалой предпочтений.

Кроме показателя $E(A_i)$ при принятии решений в условиях риска используют еще один критерий, называемый степенью риска (V_i), т. е. степень отклонения ожидаемой стоимости от предполагаемых последствий. Степень риска, называемая коэффициентом вариации, как известно, определяется отношением среднего квадратичного отклонения к средней арифметической:

$$V_i = \frac{\sqrt{\sum w_{ij} E_{i,j}^2 - (\sum w_{ij} E_{i,j})^2}}{\sum w_{ij} E_{i,j}} \quad (5.3.3)$$

Коэффициент вариации вычисляется в процентах и характеризует показатель риска для каждой стратегии A_i ($i=1-A$). Чем выше значение коэффициента вариации, тем более рискованное решение принимает ЛПР.

5.4. Критерии выбора управленческих решений в условиях неопределенности

Выбор наилучшего решения в условиях неопределенности существенно зависит от того, какова степень этой неопределенности, т.е. от того, какой информацией располагает ЛПР.

Поскольку предположения являются субъективными, постольку должны различаться степени неопределенности со стороны лица, принимающего решение. Например, два человека могут рассматривать одно и то же событие, но каждый будет делать собственные предположения с большей или меньшей вероятностью, чем другой. Процедура принятия решения может зависеть от степени неопределенности, понимаемой лицом, принимающим решение.

Практикуются два основных подхода к принятию решения в условиях неопределенности.

Лицо, принимающее решение, может использовать имеющуюся у него информацию и свои собственные личные суждения, а также опыт для идентификации и определения субъективных вероятностей возможных внешних условий, а также оценки вытекающих в результате отдачи для каждой имеющейся стратегии в каждом внешнем условии. Это, в сущности, делает условия неопределенности аналогичными условиям риска, а процедура принятия решения, обсуждавшаяся ранее для условий риска, выполняется и в этом случае.

Если степень неопределенности слишком высока, то лицо; принимающее решение, предпочитает не делать допущений относительно вероятностей различных внешних условий, т.е. Это лицо может или не учитывать вероятности, или рассматривать их как равные, что практически одно и то же. Если применяется данный подход, то для оценки предполагаемых стратегий имеются четыре критерия решения:

а) критерия решения Вальда, называемый также максимумом;

б) альфа-критерий решения Гурвица;

в) критерий решений Сэйвиджа, называемый также критерием отказа от минимакса;

г) критерий решений Лапласа, называемый также критерием решения Бэйеса. Пожалуй, наиболее трудная задача для лица, принимающего решение, заключается в выборе конкретного критерия, наиболее подходящего для решения предложенной задачи. Выбор критерия должен быть логичным при данных обстоятельствах. Кроме того, при выборе критерия должны учитываться философия, темперамент и взгляды нынешнего руководства фирмы (оптимистические или пессимистические; консервативные или прогрессивные).