**ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ПОЛНОЙ И ЧАСТИЧНОЙ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ**

Герасенкова В.Д, Петрова А.И., Сенько Ю.Е., специальность 1-26 03 01 «Управление информационными ресурсами»

Научный руководитель – Леньков И.И., д-р экон. наук, профессор

Выбор наилучших способов действий в условиях неполной информации, недостаточной ясности обстановки – наиболее распространенный, важный вид управленческих решений. Между тем принятие решений в условиях неполной информации связано с неизбежным риском. Поэтому можно говорить о решениях в неопределенной обстановке как о решениях, сопряженных с риском.

Наиболее сложные и ответственные решения, связанные с риском, принимаются по вопросам обоснования реконструкции предприятия, выбору производственной структуры, новых технологических процессов, переходу на выпуск новой продукции и т.д.

В наше время большинство серьезных решений, сопряженных с риском, не может быть принято интуитивно, исходя лишь из предшествующего опыта и здравого смысла. Попытки выработки решений «на глаз» на основе житейской мудрости сплошь и рядом оканчиваются провалом.

**Риск** – один из ключевых, важнейших элементов предпринимательской деятельности. В ряду других управленческих понятий риску особенно не везло. Командно-административной системе управления с ее жестким, расписанным сверху донизу регламентом риск был прямо противопоказан. До сих пор вы не найдете слова «риск» ни в одном отечественном экономическом словаре. Фразы «рискованный шаг», «рискованное мероприятие» традиционно произносятся с оттенком явного неодобрения. Зато широкой популярностью у хозяйственников пользуются рекомендации и указания «избегать риска», «сводить риск к минимуму» и т. п. Сегодня, в эпоху массового прозрения нельзя не задаться разумным вопросом: если верна истина, что «риск – благородное дело», то зачем же это хорошее дело «сводить к минимуму»?..

Драма необходимости выбора при недостаточных основаниях знакома экономистам и инженерам, руководителям и предпринимателям — всем, кому приходится решать. Причем чем больше неопределенность при принятии решений, тем больше и риск.

Риск, во-первых, представляет собой образ действий в неясной, неопределенной обстановке (наудачу), во-вторых, что рисковать следует лишь в тех случаях, когда возможен успех (в надежде), и, в-третьих, что ожидаемый положительный результат риска носит закономерный характер (счастливый исход).

Остановимся на каждой из сторон риска. Прежде всего, неопределенность. Что ее порождает? Первая причина неопределенности – неполнота, недостаточность наших знаний об окружающем мире. С подобного рода неопределенностью человек столкнулся очень давно, в те далекие времена, когда впервые стал принимать осмысленные решения. Ведь уже тогда она была помехой любого начинания. Например, неосведомленность о законах природы мешала производственной деятельности, не позволяла эффективно вести хозяйство. И люди стали стремиться всеми силами изгнать неопределенность из своей жизни. История развития человечества – это вместе с тем история борьбы с неопределенностью незнания. Находя порядок в сложных явлениях природы, наука все более ограничивала сферу действия этой неопределенности: установление закономерностей разливов рек и астрономических явлений, открытие закона всемирного тяготения и плавки металлов заставили неопределенность сильно потесниться. Были попытки и совершенно изгнать ее из жизни. Вообще по Лапласу, все в мире предопределено. Стоит лишь хорошо изучить мир – и неопределенности незнания не остается места...

К сожалению, неосведомленность далеко не единственная причина неопределенности. Предположим, мы хорошо осведомлены и обстановка нам ясна. Можем ли мы, однако, быть уверенными, что все пойдет «как по маслу»? Увы, не исключено, что погода вдруг изменится неожиданным образом, механизм выйдет из строя, в экономике предприятия наступит резкое ухудшение. В наши планы словно готов вмешаться некто могущественный и коварный. Имя этого нового источника неопределенности – случайность.

Случайностью мы называем то, что в сходных условиях происходит неодинаково, причем заранее нельзя предугадать, как будет в этот раз. Спланировать каждый данный случай невозможно. Подбросим обычную монету и попробуем угадать, какой стороной кверху она сейчас упадет. Монета нам хорошо знакома, мы не раз держали ее в руках, можно точно определить ее размеры и вес, вычертить траекторию полета при подбрасывании. Но вот предсказать, что окажется сверху – «орел» или «решка», нам не удастся. Не «потянут» эту, казалось бы, нехитрую задачу и все самые сильные математики мира, вооруженные наисовременнейшей техникой. А что же говорить о более сложных явлениях: выход оборудования из строя и внезапная перемена погоды, изменение спроса на товар и неожиданный срыв снабжения и сбыта – все это могут быть проявления Случая. И далеко не единственные. Не будет преувеличением сказать, что случайности буквально пронизывают всю нашу жизнь. «Случай играет в мире столь большую роль, – писал А. Дюма, – что обыкновенно я стараюсь отвести ему как можно меньше места в уверенности, что и без моей помощи он позаботится о себе».

Итак, мы отметили пока **две причины** неопределенности и связанного с ней риска: **Незнание** и **Случайность** . Есть и третья: **Противодействие**. Противодействие вызывает неопределенность в обеспечении плана предприятия ресурсами, нарушении договорных обязательств поставщиками, аварии техники. Противодействуют нашим начинаниям также неопределенность спроса на продукцию и трудности ее сбыта. Противодействие часто приводит к необходимости принимать решения, сопряженные с риском, в так называемой конфликтной ситуации. Примерами такой ситуации могут служить конфликты между грузоотправителем и грузополучателем, строителем и заказчиком, трудовые конфликты в коллективе, всевозможные разбирательства по результатам аварий – одним словом, все те случаи, когда интересы сторон не совпадают.

Принятие решений в условиях неопределенности основано на том, что вероятности различных вариантов развития событий неизвестны. В этом случае субъект руководствуется, с одной стороны, своим рисковым предпочтением, а с другой – критерием выбора из всех альтернатив по составленной «матрице решений». Принятие решений в условиях риска основано на том, что каждой ситуации развития событий может быть задана вероятность его осуществления. Это позволяет взвесить каждое из значений эффективности и выбрать для реализации ситуацию с наименьшим уровнем риска.

Обоснование и выбор конкретных управленческих решений, связанных с финансовыми рисками, базируется на концепции и методологии теории принятия решений. Эта теория предполагает, что решениям, связанным с риском, всегда свойственны элементы неизвестности конкретного поведения исходных параметров, которые не позволяют четко детерминировать значения конечных результатов этих решений. В зависимости от степени неизвестности предстоящего поведения исходных параметров принятия решений различают условия частичной неопределённости, в которых вероятность наступления отдельных событий, влияющих на конечный результат, может быть установлена с той или иной степенью точности, и условия полной неопределенности, в которых из-за отсутствия необходимой информации такая вероятность не может быть установлена.

Во всех случаях, ещё прежде каких либо выводов абсолютно необходимо попробовать выявить хоть какие-то закономерности в действиях участвующих сторон. Это особенно важно при противодействии сторон. Если сторона действует неопределённо, то выигрыш другой стороны полностью будет зависеть от умения учитывать хотя бы самые малые закономерности в её поведении.

Рассмотрим методологию принятия решения в условиях риска и неопределенности. Она предполагает построение в процессе обоснования рисковых решений так называемой «матрицы решений», которая имеет следующий вид (табл. 1).

*Таблица 1. «Матрица решений», выстраиваемая в процессе принятия решения в условиях риска или неопределенности*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты альтернатив принятия решений | Варианты ситуаций развития событий | | | |
| С1 | С2 | ... | Сn |
| А1 | Э11 | Э12 | ... | Э1 n |
| А2 | Э21 | Э22 | ... | Э2 n |
| ... |  |  | ... |  |
| Аn | Эn1 | Эn2 | ... | Эnn |

В приведенной матрице значения A1; A2;... Аn характеризуют каждый из вариантов альтернатив принятия решения; значения С1; С2;...; Сn – каждый из возможных вариантов ситуации развития событий; значения Э11; Э12; Э1 n; Э21; Э22; Э2 n; Эn1; Эn2; ...; Эnn – конкретный уровень эффективности решения, соответствующий определенной альтернативе при определенной ситуации.

Приведенная матрица решений характеризует один из ее видов, обозначаемый как *«матрица выигрышей»*, так как она рассматривает показатель эффективности. Возможно также построение матрицы решений и другого вида, обозначаемого как «матрица рисков», в котором вместо показателя эффективности используется показатель финансовых потерь, соответствующих определенным сочетаниям альтернатив принятия решений и возможным ситуациям развития событий.

На основе указанной матрицы рассчитывается наилучшее из альтернативных решений по избранному критерию. Методика этого расчета дифференцируется для условий риска и условий неопределенности.

I. Принятие решений в частичной неопределённости (риска) основано на том, что каждой возможной ситуации развития событий может быть задана определенная вероятность его осуществления. Это позволяет взвесить каждое из конкретных значений эффективности по отдельным альтернативам на значение вероятности и получить на этой основе интегральный показатель уровня риска, соответствующий каждой из альтернатив принятия решений. Сравнение этого интегрального показателя по отдельным альтернативам позволяет избрать для реализации ту из них, которая приводит к избранной цели (заданному показателю эффективности) с наименьшим уровнем риска.

Оценка вероятности реализации отдельных ситуаций развития событий может быть получена экспертным путем.

Исходя из матрицы решений, построенной в условиях риска с учетом вероятности реализации отдельных ситуаций, рассчитывается интегральный уровень риска по каждой из альтернатив принятия решений.

II. Принятие решений в условиях неопределенности основано на том, что вероятности различных вариантов ситуаций развития событий субъекту, принимающему рисковое решение, неизвестны. В этом случае при выборе альтернативы принимаемого решения субъект руководствуется, с одной стороны, своим рисковым предпочтением, а с другой — соответствующим критерием выбора из всех альтернатив по составленной им «матрице решений».

Основные критерии, используемые в процессе принятия решений в условиях неопределенности, представлены ниже.

1. критерий Вальда
2. критерий Гурвица
3. критерий Сэвиджа
4. критерий Лапласа
5. Критерий Байеса

1. Критерий Вальдапредполагает, что из всех возможных вариантов «матрицы решений» выбирается та альтернатива, которая из всех самых неблагоприятных ситуаций развития события (минимизирующих значение эффективности) имеет наибольшее из минимальных значений (т.е. значение эффективности, лучшее из всех худших или максимальное из всех минимальных).

Критерием Вальда руководствуется при выборе рисковых решений в условиях неопределенности, как правило, субъект, не склонный к риску или рассматривающий возможные ситуации как пессимист.

Это критерий крайнего пессимизма, его использование абсолютно исключает риск: , , .

2. Критерий Гурвица (критерий «оптимизма-пессимизма» или «альфа-критерий») позволяет руководствоваться при выборе рискового решения в условиях неопределенности некоторым средним результатом эффективности, находящимся в поле между значениями по критериям «максимакса» и «максимина» (поле между этими значениями связано посредством выпуклой линейной функции). Оптимальная альтернатива решения по критерию Гурвица определяется на основе следующей формулы:

Аi=а \*Э MAXi+ (1 - а) \* Э MINi,

где Ai — средневзвешенная эффективность по критерию Гурвица для конкретной альтернативы;

а — альфа-коэффициент, принимаемый с учетом рискового предпочтения в поле от 0 до 1 (значения, приближающиеся к нулю, характерны для субъекта, не склонного к риску; значение равное 0,5 характерно для субъекта, нейтрального к риску; значения, приближающиеся к единице, характерны для субъекта, склонного к риску);

Э MAXi — максимальное значение эффективности по конкретной альтернативе;

Э MINi — минимальное значение эффективности по конкретной инициативе.

Критерий Гурвица используют при выборе рисковых решений в условиях неопределенности те субъекты, которые хотят максимально точно идентифицировать степень своих конкретных рисковых предпочтений путем задания значения альфа-коэффициента.

3. Критерий Сэвиджа (критерий потерь от «минимакса») предполагает, что из всех возможных вариантов «матрицы решений» выбирается та альтернатива, которая минимизирует размеры максимальных потерь по каждому из возможных решений. При использовании этого критерия «матрица решения» преобразуется в «матрицу потерь» (один из вариантов «матрицы риска»), в которой вместо значений эффективности проставляются размеры потерь при различных вариантах развития событий.

Критерий Сэвиджа используется при выборе рисковых решений в условиях неопределенности, как правило, субъектами, не склонными к риску.

, где  – максимальный элемент j-го столбца.

4. Критерий недостаточного основания Лапласа**.** Если вероятности состояний окружающей среды примерно равны, или нет о них информации, то можно пользоваться критерием Лапласа:

, , .

5. Критерий Байеса (критерий максимального математического ожидания).При использовании этого критерия ЛПР должны быть известны вероятности, с которыми система (окружающая среда) находится в каждом из своих состояний S1, S2, …, Sn. Обозначим эти вероятности соответственно p1, p2, …, pn, при этом . Информация о вероятностях состояний окружающей среды может быть известна, например, на основе данных статистических наблюдений.

Оптимальным можно считать такое поведение ЛПР, при котором максимилизируется его средний выигрыш (математическое ожидание выигрыша). Речь идет о максимизации среднего выигрыша при многократном повторении принятия решения.

Каждая строка дополняется числом:

, .

Среди всех Wi, выбирается максимальное (которому и соответствует оптимальная стратегия): .

Для ясности хотелось бы привести несколько наглядных примеров применения данных критерий так сказать в реальной жизни, в жизни предприятий, в предпринимательской жизни.

Итак, В задаче принятия решения лицу принимающему решение (ЛПР) необходимо из множества альтернатив выбрать одну, лучшую в некотором смысле, в соответствии с выбранным принципом оптимальности (критерием эффективности). Эти задачи обладают той или иной степенью неопределенности.

Для ЛПР, действующего в условиях неопределенности и невозможности получения дополнительной информации о неопределенных факторах, элементами описания ситуации принятия решения являются:

- множество допустимых стратегий (множество возможных альтернатив действий ЛПР) ;

- множество возможных состояний внешней среды (множество гипотез) .

Предполагается, что на множестве отношений можно задать некоторую функцию полезности , которая выступает в качестве меры желательности или полезности соответствующей альтернативы. Если множества *A* и *S* конечны, то множество значений функции полезности можно представить в виде платежной матрицы:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | S1 | S2 | … | Sn |
| A1 | а11 | а12 | ... | а1n |
| A2 | а21 | а22 | ... | а2n |
| … | ... | ... | ... | ... |
| An | am1 | am2 | ... | amn |

Строки матрицы (Ai ) - стратегии ЛПР, а столбцы матрицы (Sj) – состояния внешней среды. Будем считать, что элементы платежной матрицы имеют смысл дохода, т.е. чем больше значение, тем лучше для игрока А. Хотя в некоторых ситуациях они могут иметь обратный смысл, тогда рассуждения, приведенные ниже, нужно поменять соответствующим образом.

Начинать анализ платежной матрицы следует с определения множетсва Парето: исключить из платежной матрицы «заведомо невыгодных» стратегии игрока А (доминируемые). Удалять доминируемые стратегии – состояния окружающей среды нельзя, т.к. они принципиально не могут быть выгодными или невыгодными.

Решение определяется с помощью критериев. Согласно каждому критерию всем стратегиям ЛПР ставится в соответствие некоторое число Wi, среди которых выбирается «наилучшее» в смысле используемого критерия, этому числу соответствует оптимальная стратегия.

К сожалению, не существует общих правил оценки практической применимости того или иного критерия при принятии решений в условиях неопределенности. Скорее всего, это связано с тем, что поведение ЛПР, обусловленное неопределенностью ситуации, по всей видимости, является наиболее важным фактором при выборе подходящего критерия.

При анализе матрицы рисков цель ЛПР – минимизировать свой риск. Для матрицы рисков критерий рассчитывается следующим образом:

, , .

*Пример*. Платежная матрица имеет вид:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | S1 | S2 | S3 |
| А1 | 2 | -3 | 7 |
| А2 | -1 | 5 | 4 |
| А3 | -7 | 13 | -3 |
| **pj** | 0,2 | 0,5 | 0,3 |

Определить наиболее выгодную стратегию по всем критериям, если коэффициент пессимизма С = 0,4; коэффициент достоверности информации о вероятностях состояний u = 0,6.

Тут и начинается практическое применение всех вышеприведенных критериев:

1. Критерий Байеса (максимального математического ожидания**)**

;

;

.

Найденные значения заносим в первый столбец (Б) и выбираем максимальное , значит оптимальной по данному критерию является стратегия А3 – продавать в весенние месяцы.

2. Критерий недостаточного основания Лапласа (НО)

; ; .

Найденные значения заносим во второй столбец (НО) и выбираем максимальное , значит оптимальной по данному критерию является стратегия А2 – продавать в зимние месяцы.

3. Максиминный критерий Вальда (ММ)

; ; .

Найденные значения заносим в третий столбец (ММ) и выбираем максимальное , значит оптимальной по данному критерию является стратегия А2 – продавать в зимние месяцы.

4. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица (П-О)

Для каждой строки рассчитываем значение критерия по формуле: . По условию , значит:

;

;

.

Найденные значения заносим в четвертый столбец (П-О) и выбираем максимальное , значит оптимальной по данному критерию является стратегия А3 – продавать в весенние месяцы.

5. Критерий минимаксного риска Сэвиджа

Рассчитаем матрицу рисков. Заполнять ее лучше по столбцам. В каждом столбце находим максимальный элемент и вы читаем из него все остальные элементы столбца, результаты записываем на соответствующих местах.

Вот как рассчитывается первый столбец. Максимальный элемент в первом столбце: , значит по формуле :

; ; .

Рассчитаем второй столбец матрицы рисков. Максимальный элемент во втором столбце: , значит:

; ; .

Рассчитаем третий столбец матрицы рисков. Максимальный элемент в третьем столбце: , значит:

; ; .

Таким образом, матрица рисков имеет вид (в каждом столбце на месте максимального элемента платежной матрицы должен стоять ноль):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Wi |
| 0 | 16 | 0 | 16 |
| 3 | 8 | 3 | 8 |
| 9 | 0 | 10 | 10 |

Дополним матрицу рисков рассчитанными значениями критерия Wi – в каждой строке выбираем максимальный элемент ():

; ; ;

Найденные значения заносим в столбец (Wi) и выбираем минимальное , значит оптимальной по данному критерию является стратегия А2 – продавать в зимние месяцы.

Таким образом, в случае отсутствия информации о вероятностях состоянии среды теория не дает однозначных и матема­тически строгих рекомендации по выбору критериев принятия решений. Это объясняется в большей мере не слабостью теории, а неопределенностью самой ситуации. Единственный ра­зумный выход в подобных случаях - попытаться получить дополнительную информацию, например, путем проведения исследований или экспериментов. В отсутствие дополнительной информации принимаемые решения теоретически недостаточно обоснованы и в значительной мере субъективны. Хотя применение математических методов в играх с природой не дает абсолютно достоверного результата и последний в определенной степени является субъективным (вследствие произвольности выбора критерия принятия решения), оно тем не менее создает некоторое упорядочение имеющихся в распоряжении ЛПР данных: задаются множество состояний природы, альтернативные решения, выигрыши и потери при различных сочетаниях состояния «среда - решение». Такое упорядочение пред­ставлений о проблеме само по себе способствует повышению качества принимаемых решений.

Приведём ещё один простой пример применения критериев в условиях неопределённости. Рассмотрим ситуацию в которой проявляются как интересы субъектов так и неопределённости, свойственные экономической системе на этапе её преобразования в частности на этапе адаптации экономики Республики к рыночной системе хозяйствования.

Допустим поставщики (А,В,С) в течение 3х месяцев поставляют продукцию(молоко) 3м потребителям имеющих право варьировать ценами (Ярославль, Смоленск, Брянск)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Город\Месяц | 1 | 2 | 3 |
| A | 35 | 38 | 33 |
| В | 37 | 32 | 39 |
| С | 41 | 31 | 44 |

Прежде всего находит среднее значение цены по каждому потребителю(А, В, С).

Сср.(А)=35 \* 1/3+38\*1/3+33\*1/3=35.3

Сср.(В)=37\*1/3+32\*1/3+39\*1/3=36

Сср.(С)=41\*1/3+31\*1/3+44\*1/3=38.3

Допустим, что у поставщика нет некоторых позиций. А вероятность повторения тАкой же ситуации очень велика. Тогда согласно критерию Лапласа: наиболее ожидаемым вариантом будет оптимальным, с учетом вероятности, ожидаемое значение и будет выглядеть следующим образом:

Сi(опт.)=Сi(ср.)=38.3

То есть оптимальной ценой реализации продукции будет 38.3 тыс. если в следующих месяцах будет получаться та же ситуация, то останется эта же оптимальная цена. Но при этом можно предположить, что вероятность повторения ситуация, которая имела место в прошлом, будет неодинакова. То есть одна из сторон начинает учитывать поведение другой стороны, тогда Сумма вероятности будет равна единице, но учитывая поведение другой стороны – первая сторона допускает, что вероятность повторения прошлых ситуаций будет другой.

-Анализ приведенных данных, особенно по потребителю цен, показывает, что поставка продукции в пункт С не регулировалась из 2го центра, а это значит, что при оптимальной цене в 38.3 тыс , цена в 1й месяц 41тыс. , что свидетельствует, что реальный спрос превышал предложение примерно на 1% (знаем, что, если спрос больше предложения на 1%, то цена в таком случае за продукцию на свободном рынке вырастет на 1,5-2%).

-Падение цен во 2м месяце в пункте С объясняется тем, что зная цены 1го месяца, к поставщикам во 2м месяце присоединился другой поставщик, следовательно уже предложение превышает спрос и цена будет падать ниже оптимальной примерно на 25%.

-В 3ем месяце 2й поставщик отказался от поставок, а постоянный поставщик снизил поставки, следовательно вновь спрос больше предложения, а это приводит вновь к повышению цен.

Если вероятность повторения ситуации неодинакова, то используем критерий Байеса, для оценки ожидаемой оптимальной цены :

С1(ср.)=35\*0.3+38\*0.2+33\*0.5=34.6

С2(ср.)=37\*0.3\*32\*0.2+39\*0.5=37

С3(ср.)=41\*0.3+31\*0.2+44\*0.5=40.5

С (оптим.) =Сi (max)=40.5

Если трудно выбрать позицию, ориентиром ожидаемого эффекта может стать средняя арифметическая величина по каждому поставщику:

106/3=35.3

108/3=36

116/3=38.7

-Уточнить эти выводы, сделанные по критериям Байеса и Лапласа, можно, если проанализировать возможные риски через матрицу рисков, сформировав её по следующей методике:

Величина риска по строке потребителя **I** вместе с **j** . Тогда Cij (max.) –максимальное значение параметра в период-месяц j :

-Сij(max.)=C1(41) C2(38) C3(44)

-Rij=Cj(max.) – Cij

R1.1=41-35=6 имеем в матрице элементы 6 И 0 И 11

R2.1=41-37=4 имеем в матрице элементы 4 и 6 и 5

R3.1=41-41=0 имеем в матрице элементы 0 и 7 и 0

В том случае, если мы не определились и допускаем, что в следующие месяцы вероятность повторения ситуации прошлого будет одинакова, т.е р1=р2=р3=1/3, тогда величина рисков составит

С1=6\*1/3+0+11\*1/3=4

С2=4\*1/3+6\*1/3+5\*1/3=5

С3=0+7\*1/3+0=2.3

Из этих вычислений стало очевидно, что в следующие месяцы ситуации близкой к соответствующим первым трём месяцам является неопределённость, отсюда наименьший риск будет в том случае, если цены будут формироваться по принципам характерным для потребителя С. А их отличие в том, что поставщики товаров действовали хаотично, т.е маркетинг как таковой отсутствовал.

Аналогичным образом действуем, если вероятность повторения присутствует и неодинакова. Потери составили:

С1=6\*0.3+0+5.5=7.3

С2=4\*0.3+1.2+2.5=4.9

С3=0+1.4+0=1.4

Таким образом, мы имеем, при равновероятностных возможностях проявления ситуаций в следующие месяцы, наименьшие риски. Более того, риски будут минимизированы, если ситуация будет близкой к сложившейся с потребителями С.

Более осторожный подход к анализу сложившейся ситуации, предполагают Севидж и Гурвиц, в случаях, когда вероятности повторения ситуации трудно установить, если участник «игры» или событий стремятся анализировать ситуацию и по возможности избежать больших потерь, тогда методика анализа будет следующей:

1)по вышеприведенным расчётам составляем матрицу рисков

Ri(max.)

6 0 11 11

4 6 5 6

0 7 0 7 Rij=Cj(max.)-Cij

Сij(max.) 41 38 44

Далее определяем по каждому участнику максимально возможную потерю: Cij(оптим.)=min. Ri

А-11

В-6

С-7

Оптимальная величина потери составит 6 единиц. То есть, в том случае, если вероятность повторения ранее имевшихся событий не установлена, то наиболее логичной будут последовательность цен сложившихся для потребителя В.

-Если же взять за основу оптимальную цену по Лапласу -38.3тыс., то ситуация в пункте В будет характеризоваться следующим образом: в 1й месяц предложение немного превышало спрос, цена меньше на 1.7 % чем оптимальная. Во 2м месяце поставщик не исключал возможность вмешательства поставщика, поставлявшего продукцию в 1м месяце в пункте С и собственные поставки снизил, а другой поставщик не вмешался в ситуации. Следовательно, предложение было выше чес в 1ом месяце. Очевидно, что во 2й месяц и мы и другой поставщик увеличим предложение, а значит предложение станет больше реального спроса, при чём больше чем в первые месяцы рассматриваемой ситуации. Более того, цены на продукцию снизились на 6.7 тыс. В 3ем месяце действовали оба поставщика осторожно и предложение стало чуть меньше спроса.

-В других случаях, Гурвиц предполагает учитывать и лучшие и худшие варианты, с учётом возможного проявления тех или иных ситуаций, рассчитывать оптимальные параметры.

То есть можем предположить: а(0;1)

Смах. Смин.

38 33

39 32

41 31

Сi=а \*С MAXi+ (1 - а) \* С MINi,

С1=35.8

С2=36

С3=35.7

**а**-необходимо рассчитывать данный коэффициент для каждой ситуации

%мах. %мин.

95 82.5

97.5 80

90 77.5

Если допускать, что максимальное значение равно 40, то получаем, что оптимальное значение ближе к максимальной величине, а из этого следует , что при выборе значение для **а** мы должны учитывать, что при максимальном С и j оно должно быть примерно в 3 раза больше. Так в приведенную формулу при максимуме подставим а=0.75, а при минимуме а=0.25

С1=0.75\*38+(1-0.75)\*33=36.75

С2=0.75\*39+(1-0.75)\* 32=37.3

С3=0.75\*44+(1-0.75)\*31=40.8

Сi(оптим.) = Ci(max.)=40.8

Очевидно, что оптимальное значение ближе к максимуму, а минимальное- значительно дальще от оптимума, следовательно а=0.75, (1-а)=0.25 и оптимальная цена=40.8.