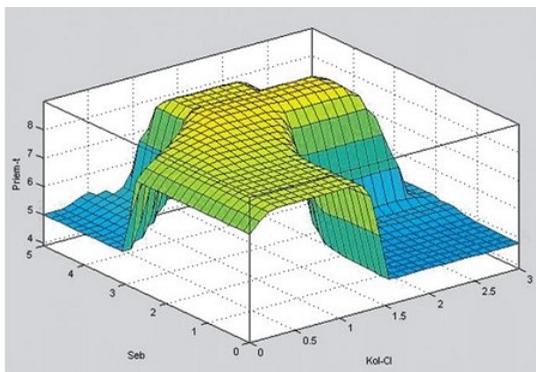


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра систем автоматизированного проектирования и
информационных систем

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению практических и лабораторных заданий
по дисциплине
«Модели и методы анализа проектных решений»
тема: «Принятие решений в условиях неопределенности»



Воронеж
2013

Составитель: С.М.Пасмурнов

ББК:

Принятие решений в условиях неопределенности.

Методические указания к практическим и лабораторным работам по дисциплине «Модели и методы анализа проектных решений» студентов дневной формы обучения // Воронежский государственный технический университет; Сост. С.М.Пасмурнов. Воронеж, 2013, 29с.

Настоящая разработка является руководством для индивидуальной работы студентов при освоении темы «Принятие решений в условиях неопределенности».

Приведены методические указания по изучению темы, вопросы для самоконтроля, примеры решения задач, варианты заданий для самостоятельной работы. Даны указания по подготовке к контрольным мероприятиям по изучаемой теме.

Методическая разработка составлена в соответствии с учебной программой для студентов, обучающихся по направлению подготовки 230100 «Информатика и вычислительная техника»

© Воронежский государственный технический университет, 2014

Введение

Управленческое решение принимается в условиях неопределенности, когда у руководителя отсутствует возможность оценить вероятность будущих результатов. Такое случается, когда требующие учета параметры настолько новы и неструктурированы, что вероятность определенного последствия не удается предсказать с достаточной степенью достоверности.

Управленческие решения принимаются в условиях риска, когда не определены результаты их реализации, но вероятность наступления каждого из них известна. Неопределенность результата в данном случае связана с возможностью возникновения неблагоприятных ситуаций и последствий для достижения намеченных целей.

Управленческое решение принимается в условиях определенности, если руководитель точно знает результат реализации каждой альтернативы. Следует отметить, что управленческое решение принимается в условиях определенности достаточно редко.

Неопределенность при принятии решений проявляется в параметрах используемой информации на всех стадиях ее обработки. Неопределенность трудно измерить, и чаще ее оценивают с точки зрения качества (высокий или низкий уровень). Также ее оценивают в процентах (неопределенность информации на уровне 30%).

Неопределенности являются основной причиной появления рисков. Уменьшение их объема является основной задачей руководителя.

Неопределенность связывают с разработкой управленческого решения, а риск - с результатами реализации.

Неопределенности являются основной причиной появления рисков. Уменьшение их объема является основной задачей руководителя.

Лабораторная работа **ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ** **НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.**

Цель работы: освоить и закрепить практические навыки по принятию и обоснованию управленческих решений в условиях недостатка информации, когда одним из игроков не имеет конкретной цели и случайным образом выбирает очередные «ходы».

Краткие теоретические сведения

Сущность и классификация управленческих решений

Управленческое решение – это результат анализа, оптимизации, экономического обоснования и выбора альтернатив из множества вариантов достижения конкретной цели. Импульсом управленческого решения является необходимость ликвидации, уменьшения актуальности или решения проблемы, то есть приближение в будущем действительных параметров объекта к желаемым.

В учебной литературе встречаются различные классификации управленческих решений. Приведём классификацию профессора Фатхутдинова Р.А.¹

Обычно в принятии решения присутствуют в различной степени три момента: интуиция, суждение и рациональность. Рассмотрим подробнее каждое из них.

При принятии чисто интуитивного решения люди основываются на собственном ощущении того, что их выбор правилен. Здесь присутствует «шестое чувство», своего рода озарение, посещаемое, как правило, представителей высшего эшелона власти. Менеджеры среднего звена больше полагаются на получаемую информацию и помощь ЭВМ.

¹ Фатхутдинов Р.А. Управленческие решения: Учебник. 6-е изд., перераб., доп. –М.: ИНФРА-М, 2005

Несмотря на то, что интуиция обостряется с приобретением опыта, менеджер, ориентирующийся только на неё, становится заложником случайности, и с точки зрения статистики шансы его на правильный выбор не очень высоки.

Решения, основанные на суждении, во многом сходны с интуитивными, вероятно, потому, что на первый взгляд их логика слабо просматривается. Но все же в их основе лежат знания и осмысленный, в отличие от предыдущего случая, опыт прошлого. Используя их и опираясь на здравый смысл, с поправкой на сегодняшний день, выбирается тот вариант, который принес наибольший успех в аналогичной ситуации в прежнее время. Однако здравый смысл у людей встречается редко, поэтому данный способ принятия решений тоже не очень надежен, хотя подкупает своей быстротой и дешевизной.

Другая слабость в том, что суждение невозможно соотнести с ситуацией, которая прежде не имела места, и поэтому опыта ее решения просто нет. Кроме того, руководитель при таком подходе стремится действовать преимущественно в тех направлениях, которые ему хорошо знакомы, в результате чего рискует упустить хороший результат в другой области, сознательно или бессознательно отказываясь от вторжения в нее. Поскольку решения принимаются людьми, то их характер во многом несет на себе отпечаток личности менеджера, причастного к их появлению на свет. В связи с этим принято различать уравновешенные, импульсивные, инертные, рискованные и осторожные решения.

Уравновешенные решения принимают менеджеры, внимательно и критически относящиеся к своим действиям, выдвигаемым гипотезам и их проверке. Обычно, прежде чем приступить к принятию решения, они имеют сформулированную исходную идею.

Импульсивные решения, авторы которых легко генерируют самые разнообразные идеи в неограниченном

количестве, но не в состоянии их как следует проверить, уточнить, оценить. Решения поэтому оказываются недостаточно обоснованными и надежными, принимаются «с наскока», «рывками».

Инертные решения становятся результатом осторожного поиска. В них наоборот контрольные и уточняющие действия преобладают над генерированием идей, поэтому в таких решениях трудно обнаружить оригинальность, блеск, новаторство.

Рискованные решения отличаются от импульсивных тем, что их авторы не нуждаются в тщательном обосновании своих гипотез и, если уверены в себе, могут не испугаться любых опасностей.

Осторожные решения характеризуются тщательностью оценки менеджером всех вариантов, сверхкритичным подходом к делу. Они в еще меньшей степени, чем инертные, отличаются новизной и оригинальностью.

Перечисленные виды решений принимаются, в основном, в процессе оперативного управления персоналом. Для стратегического и тактического управления любой подсистемы системы менеджмента принимаются рациональные решения, основанные на методах экономического анализа, обоснования и оптимизации.

Рациональные решения. Главное различие между решениями рациональным и основанным на суждении заключается в том, что первое не зависит от прошлого опыта. Рациональное решение обосновывается с помощью объективного аналитического процесса.

Неопределенности в среде принятия управленческих решений

Неопределенность – это свойство объекта, выражающееся в его неотчетливости, неясности, необоснованности, приводящее к недостаточной

возможности для лица, принимающего решение, осознания, понимания, определения его настоящего и будущего состояния.

Риск – это возможная опасность, действие наудачу, требующее, с одной стороны, смелости в надежде на счастливый исход, с другой – учета математического обоснования степени риска.

Практика принятия решений характеризуется совокупностью условий и обстоятельств (ситуацией), создающих те или иные отношения, обстановку, положение в системе принятия решений. Учитывая количественные и качественные характеристики информации, находящейся в распоряжении лица, принимающего решения, можно выделить решения, принимаемые в условиях:

- определенности (достоверности);
- неопределенности (ненадежности);
- риска (вероятностной определенности).

В условиях *определенности* лица, принимающие решения, достаточно точно определяют возможные альтернативы решения. Однако на практике трудно оценить факторы, создающие условия для принятия решений, поэтому ситуации полной определенности чаще всего отсутствуют.

Источниками *неопределенности* ожидаемых условий в развитии предприятия могут служить поведение конкурентов, персонала организации, технические и технологические процессы и изменения конъюнктурного характера. При этом условия могут подразделяться на социально-политические, административно-законодательные, производственные, коммерческие, финансовые. Таким образом, условиями, создающими неопределенность, являются воздействия факторов внешней к внутренней среды организации. Решение принимается в условиях неопределенности, когда невозможно оценить вероятность потенциальных результатов. Это должно иметь место, когда

требующие учета факторы настолько новы и сложны, что насчет них невозможно получить достаточно релевантной информации. В итоге вероятность определенного последствия невозможно предсказать с достаточной степенью достоверности. Неопределенность характерна для некоторых решений, которые приходится принимать в быстро меняющихся обстоятельствах. Наивысшим потенциалом неопределенности обладает социокультурная, политическая и наукоемкая среда. Решения министерства обороны о разработке исключительно сложного нового оружия зачастую изначально неопределенны. Причина в том, что никто не знает – как будет использовано оружие и произойдет ли это вообще, а также какое оружие может применить противник. Поэтому министерство часто не в состоянии определить, будет ли новое оружие действительно эффективным к тому времени, когда оно поступит в армию, а это может произойти, например, через пять лет. Однако на практике очень немногие управленческие решения приходится принимать в условиях полной неопределенности.

Сталкиваясь с неопределенностью, руководитель может использовать две основные возможности. Во-первых, попытаться получить дополнительную релевантную информацию и еще раз проанализировать проблему. Этим часто удается уменьшить новизну и сложность проблемы. Руководитель сочетает эту дополнительную информацию и анализ с накопленным опытом, способностью к суждению или интуицией, чтобы придать ряду результатов субъективную или предполагаемую вероятность.

Вторая возможность – действовать в точном соответствии с прошлым опытом, суждениями или интуицией и сделать предположение о вероятности событий. Временные и информационные ограничения имеют важнейшее значение при принятии управленческих решений.

В ситуации риска можно, используя теорию вероятности, рассчитать вероятность того или иного

изменения среды, в ситуации неопределенности значения вероятности получить нельзя.

Неопределенность проявляется в невозможности определения вероятности наступления различных состояний внешней среды из-за их неограниченного количества и отсутствия способов оценки. Неопределенность учитывается различными способами.

Технология принятия управленческих решений

Подготовке, принятию и реализации решений как процессу управленческой деятельности свойственны определенные технологии: совокупность последовательно применяемых приемов и способов достижения цели организации.

В повседневной деятельности предприятий процесс принятия решения может быть осуществлен:

- 1) по инициативе аналитических служб предприятия;
- 2) согласно решениям, поступающим от вышестоящих руководителей;
- 3) на основе решений руководителей данного уровня управления.²

Процесс принятия решений в технологическом аспекте можно представить как последовательность этапов, операций и процедур, между которыми существуют прямые и обратные связи. На рис. 1 представлен вариант процесса принятия решений, состоящий из восьми этапов. Фактическое количество этапов, операций и процедур определяется сложностью, типом решаемой проблемы.

На первом этапе осуществляются сбор, обработка и анализ информации. Основная задача этого этапа (решаемая

² Карданская Н.Л. Основы управленческих решений. - М.: Русская деловая литература, 2008

аналитиками) своевременное обнаружение сигналов затруднений в функционировании и предварительное определение причин, оповещение лица, принимающего решения.

На втором этапе описывается проблемная ситуация. Определяется проблемный характер ситуации, проявившейся как следствие воздействия системы внешних факторов, неучтенных прогнозом или субъективной деятельностью персонала управления, которую можно скорректировать. Отбирается релевантная информация.

На третьем этапе диагностируется выявленная проблема. На основе поступающей информации фиксируются ее симптомы, причины возникновения проблемной ситуации становятся понятными.

Диагностика, формулировка и обоснование проблемы – сложная теоретическая и практическая задача. Идентификация проблемы является еще и центральной частью процесса. Если допускается ошибка, то содержание остальных этапов может получить неправильную «наполненность». Так, усилия по разрешению проблемы могут быть направлены на устранение «симптомов», а не на саму проблему. Проблема в этом случае остается и проявляется позже.

Как правило, выявляются группы проблем, и руководителю следует определить приоритетность их решения. С этой целью проблемы можно исследовать. Для последующего выбора главной проблемы необходимо определить стандарты, критерии оценки возможных решений проблемы. Это могут быть прибыль, дивиденды, расходы, рост производительности, риск, возможное влияние на спрос, имидж организации. Здесь же руководители уясняют ограничения (например, неадекватность средств потребности в закупке ресурсов, новых технологий, низкая квалификация персонала, исповедуемые в организации этические нормы).

На четвертом этапе успешное решение проблемы часто зависит от разработанных альтернатив ее решения. При этом всегда существует опасность, что часть лучших альтернатив будет упущена. Поэтому, как правило, усилия направляются на тщательное выявление и обоснование вариантов всех альтернатив. Допустимые альтернативы выбираются с учетом ограничений, возможностей организации и критериев. Нечетко сформулированные проблемы решаются в условиях неопределенности.

На пятом этапе предварительно выбирается лучшая альтернатива. На основе прогнозов, расчета риска выполняется тщательный анализ допустимых с позиций достижения поставленных целей, затрат ресурсов, соответствия конкретным условиям их реализации. При этом выясняется, что при решении сложных задач на основе количественных показателей трудно выработать однозначные рекомендации о выборе конкретной альтернативы.

Конечный результат работы на пятом этапе – вынесение суждения о предпочтительности альтернатив, предложенных системными аналитиками лицу, принимающему решение по данной проблеме.

На шестом этапе менеджерами оцениваются альтернативы на основе информации, предоставленной аналитиками, и дополнительной (субъективных суждений, мнений акционеров и т.п.). При этом используются результаты аналитических расчетов различных вариантов, рисков, а также личный опыт менеджеров и их интуиция. Появляется суждение управляющего о предпочтительности вариантов достижения целей. Если менеджер сомневается в выборе наилучшей альтернативы, организуются оценка эффективности решения и получения дополнительной информации на основе эксперимента.

На седьмом этапе окончательно принимается и оформляется решение.

Восьмым этапом является реализация управленческого решения.

Поиск таких решений является многошаговым, в ходе его постоянно сравниваются цели с возможностями их достижения, отыскиваются новые возможности, корректируются цели в сторону увеличения (усложнения), если выявлены дополнительные ресурсы, и в сторону снижения, если первоначально сформулированные цели оказались нереальными. Следовательно, решение таких проблем тесно связано с анализом условий и целей действия.

Основные критерии принятия решений в условиях неопределённости³

Приведем несколько общих критериев рационального выбора вариантов решений из множества возможных. Критерии основаны на анализе матрицы возможных состояний окружающей среды и альтернатив решений.

Матрица, приведенная в таблице 1, содержит: A_j – альтернативы, т.е. варианты действий, один из которых необходимо выбрать; S_i – возможные варианты состояний окружающей среды; a_{ij} – элемент матрицы, обозначающий значение стоимости капитала, принимаемое альтернативой j при состоянии окружающей среды i .

³ Иванов А.И., Малявин А.И. Разработка управленческих решений. Уч. пособие. -М.: МАЭП, 2000

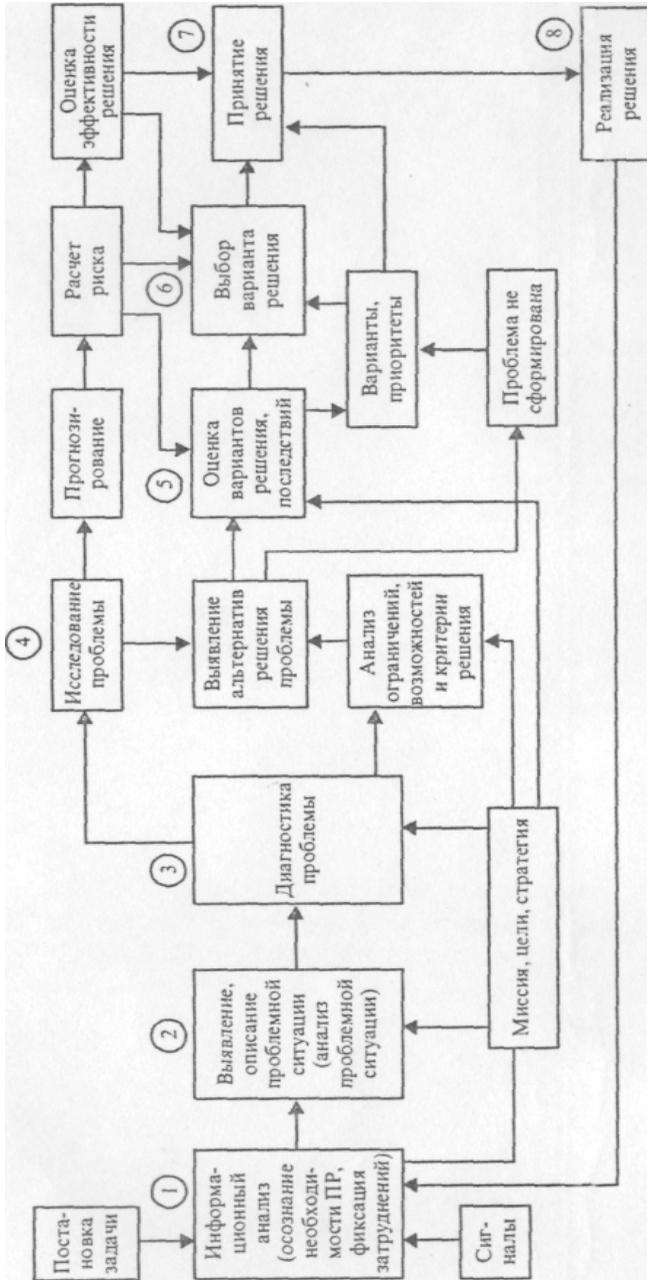


Рис. 1 – Технология принятия управленческого решения¹

Таблица 1 - Матрица решений

Альтернат	S (состояние среды)					
A	$S1$	$S2$...	S_i	...	S_m
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1i}	...	a_{1m}

A_j	a_{j1}	a_{j2}	...	a_{ji}	...	a_{jm}
A_n	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{jn}	...	a_{nm}

Для выбора оптимальной стратегии в ситуации неопределённости используются различные правила и критерии.

Правило максимин (критерий Ваальда)

В соответствии с этим правилом из альтернатив a_j выбирают ту, которая при самом неблагоприятном состоянии внешней среды, имеет наибольшее значение показателя. С этой целью в каждой строчке матрицы фиксируют альтернативы с минимальным значением показателя и из отмеченных минимальных выбирают максимальное. Альтернативе a^* с максимальным значением из всех минимальных даётся приоритет.

Принимающий решение в этом случае минимально готов к риску, предполагая максимум негативного развития состояния внешней среды и учитывая наименее благоприятное развитие для каждой альтернативы.

По критерию Ваальда лица, принимающие решения, выбирают стратегию, гарантирующую максимальное значение наихудшего выигрыша (критерия максимина).

Правило максимакс (критерий максимакс)

В соответствии с этим правилом выбирается альтернатива с наивысшим достижимым значением

оцениваемого показателя. При этом ЛПР не учитывает риска от неблагоприятного изменения окружающей среды. Альтернатива находится по формуле:

$$a^* = \{aj \max_j \max_i \Pi_{ij}\}$$

Используя это правило, определяют максимальное значение для каждой строки и выбирают наибольшее из них.

Большой недостаток правил максимакса и максимина – использование только одного варианта развития ситуации для каждой альтернативы при принятии решения.

Правило минимакс (критерий Севиджа)

В отличие от максимина минимакс ориентирован на минимизацию не столько потерь, сколько сожалений по поводу упущенной прибыли. Правило допускает разумный риск ради получения дополнительной прибыли. Критерий Севиджа рассчитывается по формуле:

$$\min \max \Pi = \min_i [\max_j (\max_i X_{ij} - X_{ij})]$$

где *mini*, *maxj* – поиск максимума перебором соответствующих столбцов и строк.

Расчёт минимакса состоит из четырёх этапов:

1) Находится лучший результат каждой графы в отдельности, то есть максимум X_{ij} (реакции рынка).

2) Определяется отклонение от лучшего результата каждой отдельной графы, то есть $\max_i X_{ij} - X_{ij}$. Полученные результаты образуют матрицу отклонений (сожалений), так как её элементы – это недополученная прибыль от неудачно принятых решений, допущенных из-за ошибочной оценки возможности реакции рынка.

3) Для каждой точки сожалений находим максимальное значение.

4) Выбираем решение, при котором максимальное сожаление будет меньше других.

Правило Гурвица (критерий Гурвица)

В соответствии с этим правилом правила максимакс и максимин сочетаются связыванием максимума минимальных значений альтернатив. Это правило называют ещё правилом оптимизма – пессимизма. Оптимальную альтернативу можно рассчитать по формуле:

$$a^* = \max_i [(1-\alpha) \min_j P_{ji} + \alpha \max_j P_{ji}]$$

где α – коэффициент оптимизма, $\alpha = 1 \dots 0$ при $\alpha = 1$ альтернатива выбирается по правилу максимакс, при $\alpha = 0$ – по правилу максимин. Учитывая боязнь риска, целесообразно задавать $\alpha = 0,3$. Наибольшее значение целевой величины и определяет необходимую альтернативу.

Правило Гурвица применяют, учитывая более существенную информацию, чем при использовании правил максимин и максимакс.

Таким образом, при принятии управленческого решения в общем случае необходимо:

- спрогнозировать будущие условия, например, уровни спроса;
- разработать список возможных альтернатив
- оценить окупаемость всех альтернатив;
- определить вероятность каждого условия;
- оценить альтернативы по выбранному критерию решения.

Контрольный пример

Транспортное предприятие должно определить уровень своих производственных возможностей так, чтобы удовлетворить спрос клиентов на транспортные услуги на планируемый период. Спрос на транспортные услуги не известен, но прогнозируется, что он может принять одно из

четырёх значений: 10, 15, 20 или 25 тыс. т. Для каждого уровня спроса существует наилучший уровень провозных возможностей транспортного предприятия. Отклонения от этих уровней приводят к дополнительным затратам либо из-за превышения провозных возможностей над спросом (из-за простоя подвижного состава), либо из-за неполного удовлетворения спроса на транспортные услуги. Возможные прогнозируемые затраты на развитие провозных возможностей представлены в табл.2.

Таблица 2 - Возможные прогнозируемые затраты на развитие провозных возможностей

Варианты провозных возможностей транспортного предприятия	Варианты спроса на транспортные услуги			
	1	2	3	4
1	6	12	20	24
2	9	7	9	28
3	23	18	15	19
4	27	24	21	15

Необходимо выбрать оптимальную стратегию. Использовать: критерий Вальда, критерий Сэвиджа, критерий Гурвица.

Решение

Имеются четыре варианта спроса на транспортные услуги, что равнозначно наличию четырех состояний «природы»: П1, П2, П3, П4. Известны так же четыре стратегии развития провозных возможностей транспортного предприятия: А1, А2, А3, А4. Затраты на развитие провозных возможностей при каждой паре $П_i$ и $А_j$ заданы следующей матрицей:

$$A = \begin{pmatrix} & \text{П1} & \text{П2} & \text{П3} & \text{П4} \\ \text{А1} & 6 & 12 & 20 & 24 \\ \text{А2} & 9 & 7 & 9 & 28 \\ \text{А3} & 23 & 18 & 15 & 19 \\ \text{А4} & 27 & 24 & 21 & 15 \end{pmatrix}$$

Построим матрицу рисков. В данном примере a_{ij} представляет затраты т.е. потери значит для построения матрицы рисков используется принцип $r_{ij} = a_{ij} - \beta_j$, где $\beta_j = \min a_{ij}$.

Для П1: $\beta_j = 6$

Для П2: $\beta_j = 7$

Для П3: $\beta_j = 9$

Для П4: $\beta_j = 15$

Матрица рисков имеет следующий вид:

$$R = \begin{pmatrix} & \text{П1} & \text{П2} & \text{П3} & \text{П4} \\ \text{А1} & 0 & 5 & 11 & 9 \\ \text{А2} & 3 & 0 & 0 & 13 \\ \text{А3} & 17 & 11 & 6 & 4 \\ \text{А4} & 21 & 17 & 12 & 0 \end{pmatrix}$$

Критерий Вальда

Так как в данном примере a_{ij} представляет затраты т.е. потери, то применятся минимаксный критерий.

Для А1: $\max a_{ij} = 24$

Для А2: $\max a_{ij} = 28$

Для А3: $\max a_{ij} = 23$

Для А4: $\max a_{ij} = 27$

$W = \min \max a_{ij} = 23 \Rightarrow$ наилучшей стратегией развития провозных возможностей в соответствии с минимаксным критерием Вальда будет третья стратегия (А3).

Критерий минимаксного риска Сэвиджа

Для А1: $\max r_{ij} = 11$

Для А2: $\max r_{ij} = 13$

Для A3: $\max r_{ij} = 17$

Для A4: $\max r_{ij} = 21$

$S = \min \max r_{ij} = 11 \Rightarrow$ наилучшей стратегией развития провозных возможностей в соответствии с критерием Сэвиджа будет первая стратегия (A1).

Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица

Положим значение коэффициента пессимизма $p = 0,5$.

Так как в данном примере a_{ij} представляет затраты (потери), то применяется критерий:

$$H_A = \min \{ p \min a_{ij} + (1-p) \max a_{ij} \}$$

	min a_{ij}	max a_{ij}	$p \min a_{ij} + (1-p) \max a_{ij}$
Для A1	6	24	15
Для A2	7	28	17,5
Для A3	15	23	19
Для A4	15	27	21

Оптимальное решение заключается в выборе стратегии

A1

Рассчитаем оптимальную стратегию применительно к матрице рисков

$$H_R = \min \{ p \max r_{ij} + (1-p) \min r_{ij} \}$$

	min r_{ij}	max r_{ij}	$p \max r_{ij} + (1-p) \min r_{ij}$
Для A1	0	11	5,5
Для A2	0	13	6,5
Для A3	4	17	10,5
Для A4	0	21	10,5

Оптимальное решение заключается в выборе стратегии

A1

Вывод: в примере предстоит сделать выбор, какое из возможных решений предпочтительнее:

- по критерию Вальда – выбор стратегии А3;
- по критерию Сэвиджа – выбор стратегии А1;
- по критерию Гурвица – выбор стратегии А1.

Лабораторное задание

1. Решить задачу согласно своему варианту с помощью MS Excel и MathCAD. Сравнить полученные результаты, сделать вывод.

2. Провести решение вручную. Результаты ручного решения сравнить с результатами, полученными в ходе компьютерного моделирования.

3. Сделать выводы о проделанной работе

Требования к содержанию отчета:

Отчет должен содержать:

- название и цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- лабораторное задание и этапы его выполнения;
- результаты работы, выполненной в автоматизированном режиме и в ручном;
- выводы о проделанной работе.

Контрольные вопросы

1. В чем состоит отличительная особенность принятия решения в условиях неопределенности?
2. Что понимается под управленческим решением? Виды управленческих решений.
3. Что понимается под неопределенностью?
4. Чем отличается неопределенность от риска?
5. Опишите критерий Вальда.
6. Опишите критерий Сэвиджа?
7. Опишите критерий Гурвица.
8. Опишите критерий максимакс?
9. Что такое коэффициент пессимизма в критерии Гурвица?
10. В каких критериях используется матрица выигрышей?
11. В каких критериях используется матрица рисков?
12. Назовите основные этапы процесса принятия решений? Охарактеризуйте каждый из этапов процесса принятия решений?

Варианты заданий:

Вариант 1

Найти наилучшие стратегии по критериям: Вальда, Сэвиджа, Гурвица (коэффициент пессимизма равен 0,2), Гурвица применительно к матрице рисков (коэффициент пессимизма равен 0,4) для следующей платежной матрицы игры с природой (элементы матрицы - выигрыши):

$$\begin{pmatrix} 5 & -3 & 6 & -8 & 7 & 4 \\ 7 & 5 & 5 & -4 & 8 & 1 \\ 1 & 3 & -1 & 10 & 0 & 2 \\ 9 & -9 & 7 & 1 & 3 & -6 \end{pmatrix}$$

Вариант 2

Дана матрица игры с природой в условиях полной неопределенности (элементы матрицы - выигрыши):

$$\begin{pmatrix} -2 & 4 & 4 & 7 \\ 0 & -1 & 3 & 8 \\ 10 & 6 & 0 & -4 \\ 12 & 6 & -1 & 5 \\ 6 & 4 & 2 & -2 \end{pmatrix}$$

Требуется: проанализировать оптимальные стратегии игрока, используя критерии пессимизма-оптимизма Гурвица применительно к платежной матрице А и матрице рисков R при коэффициенте пессимизма $p = 0; 0,5; 1$. При этом выделить критерии максима, Вальда и Сэвиджа.

Вариант 3

Дана следующая матрица выигрышей:

$$A = \begin{pmatrix} & \begin{matrix} П1 & П2 & П3 & П4 & П5 & П6 \end{matrix} \\ \begin{matrix} А1 \\ А2 \\ А3 \\ А4 \end{matrix} & \begin{matrix} 15 & 12 & 1 & -3 & 18 & 20 \\ 2 & 15 & 9 & 7 & 1 & 3 \\ 0 & 6 & 15 & 21 & -2 & 5 \\ 8 & 20 & 12 & 3 & 0 & 4 \end{matrix} \end{pmatrix}$$

Определите оптимальную стратегию используя критерии Вальда, Сэвиджа и Гурвица (коэффициент пессимизма равен 0,4).

Вариант 4

Один из пяти станков должен быть выбран для изготовления партии изделий, размер которой Q может принимать три значения: 150, 200, 350. Производственные затраты C_i для i станка задаются следующей формулой:

$$C_i = P_i + c_i * Q$$

Данные P_i и c_i приведены в табл.4.2.

Таблица 3

Показатели	Модель станка				
	1	2	3	4	5
P_i	30	80	50	160	100
c_i	14	6	10	5	4

Решите задачу для каждого из следующих критериев Вальда, Сэвиджа, Гурвица (критерий пессимизма равен 0,6). Полученные решения сравните.

Вариант 5

При выборе стратегии A_j по каждому возможному состоянию природы S_i соответствует один результат V_{ij} . Элементы V_{ij} являющиеся мерой потерь при принятии решения, приведены в табл. 4

Таблица 4

Стратегии	Состояние природы			
	S1	S2	S3	S4
A1	2	6	5	8
A2	3	9	1	4
A3	5	1	6	2

Выберите оптимальное решение в соответствии с критериями Вальда, Сэвиджа, Гурвица (при коэффициенте пессимизма равном 0,5).

Вариант 6

Намечается крупномасштабное производство легковых автомобилей. Имеются четыре варианта проекта автомобиля R_j . Определена экономическая эффективность V_{ji} каждого проекта в зависимости от рентабельности производства. По истечении трех сроков S_i рассматриваются как некоторые состояния среды (природы). Значения экономической эффективности для различных проектов и состояний природы приведены в табл. 5.

Таблица 5

Проекты	Состояние природы		
	S1	S2	S3
R1	20	25	15
R2	25	24	10
R3	15	28	12
R4	9	30	20

Требуется выбрать лучший проект легкового автомобиля для производства, используя критерий Вальда, Сэвиджа, Гурвица при коэффициенте пессимизма 0,1. Сравнить решения и сделать выводы.

Вариант 7

Определите тип электростанции, которую необходимо построить для удовлетворения энергетических потребностей комплекса крупных промышленных предприятий. Множество возможных стратегий в задаче включает следующие параметры:

R1 – сооружается гидростанция;

R2 – сооружается теплостанция;

R3 – сооружается атомная станция.

Экономическая эффективность сооружения электростанции зависит от влияния случайных факторов, образующих множество состояний природы S_i .

Результаты расчета экономической эффективности приведены в табл. 6.

Таблица 6

Тип станции	Состояние природы				
	S1	S2	S3	S4	S5
R1	40	70	30	25	45
R2	60	50	45	20	30
R3	50	30	40	35	60

Вариант 8

Фирма рассматривает вопрос о строительстве станции технического обслуживания (СТО) автомобилей. Составлена смета расходов на строительство станции с различным количеством обслуживаемых автомобилей, а также рассчитан ожидаемый доход в зависимости от удовлетворения прогнозируемого спроса на предлагаемые услуги СТО (прогнозируемое количество обслуженных автомобилей в действительности). В зависимости от принятого решения – проектного количества обслуживаемых автомобилей в сутки (проект СТО) R_j и величины прогнозируемого спроса на услуги СТО – построена в табл. 7 ежегодных финансовых результатов (доход д.е.):

Таблица 7

Проекты	Прогнозируемая величина удовлетворяемости спроса					
	0	10	20	30	40	50
20	-120	60	240	250	250	250
30	-160	15	190	380	390	390
40	-210	-30	150	330	500	500
50	-270	-80	100	280	470	680

Определите наилучший проект СТО с использованием критериев Вальда, Сэвиджа, Гурвица при коэффициенте пессимизма 0,5.

Вариант 9

Магазин может завести один из трех типов товара A_i ; их реализация и прибыль магазина зависит от типа товара и состояния

спроса. Предполагается, что спрос может иметь три состояния V_i (табл. 8). Гарантированная прибыль представлена в матрице прибыли:

Таблица 8

Тип товара	Спрос		
	V1	V2	V3
A1	20	15	10
A2	16	12	14
A3	13	18	15

Определить какой товар закупать магазину.

Вариант 10

Дана следующая матрица выигрышей:

$$A = \begin{pmatrix} & П1 & П2 & П3 & П4 \\ A1 & 20 & 30 & 15 & 15 \\ A2 & 75 & 20 & 35 & 20 \\ A3 & 25 & 80 & 25 & 25 \\ A4 & 85 & 5 & 45 & 5 \end{pmatrix}$$

Определите оптимальную стратегию используя критерии Вальда, Сэвиджа и Гурвица (коэффициент пессимизма равен 0,6).

Вариант 11

Администрации театра нужно решить, сколько заказать программ для представлений. Стоимость заказа 200 ф. ст. плюс 30 пенсов за штуку. Программки продаются по 60 пенсов за штуку, и к тому же доход от рекламы составит дополнительные 300 ф. ст. Из прошлого опыта известна посещаемость театра (табл.9).

Таблица 9

Посещаемость	4000	4500	5000	5500	6000
Ее вероятность	0,1	0,3	0,3	0,2	0,1

Ожидается, что 40% зрителей купят программки.

1. Используя критерии Вальда, Сэвиджа и Гурвица, определите, сколько программок должна заказать администрация театра.

2. Допустим, что рекламодатели увеличат сумму с 300 до 400 ф. ст. число посетителей будет больше 5250, к тому же спрос на программки будет полностью удовлетворен. Как это повлияет на рекомендации в п.1?

Вариант 12

При выборе стратегии A_j по каждому возможному состоянию природы S_i соответствует один результат V_{ij} . Элементы V_{ij} являющиеся мерой потерь при принятии решения, приведены в таблице:

Таблица 10

Стратегии	Состояние природы			
	S1	S2	S3	S4
A1	20	12	15	15
A2	14	23	12	26
A3	25	21	24	30

Выберите оптимальное решение в соответствии с критериями Вальда, Сэвиджа, Гурвица (при коэффициенте пессимизма равном 0,6).

Вариант 13

Пекарня печет хлеб на продажу магазинам. Себестоимость одной булки составляет 30 пенсов, ее продают за 40 пенсов. В табл. 11 приведены данные о спросе за последние 50 дней:

Таблица 11

Спрос в день, тыс. шт.	10	12	14	16	18
Число дней	5	10	15	15	5

Если булка испечена, но не продана, то убытки составят 20 пенсов за штуку. Используя критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица (при коэффициентах: 0,4- вероятность максимальной покупки, 0,6 – вероятность минимальной покупки), определите, сколько булок нужно выпекать в день.

Вариант 14

Компания выбирает, какой вид продукции целесообразно производить. Имеются четыре вида продукции A_j . Определена прибыль от производства каждого вида продукции в зависимости от состояний экономической среды B_i . Значения прибыли для различных видов продукции и состояний природы приведены в табл. 12..

Таблица 12

Вид продукции	Состояние экономической среды		
	B1	B2	B3
A1	40	52	45
A2	58	45	89
A3	45	36	65
A4	36	89	45

Требуется выбрать лучший проект легкового автомобиля для производства, используя критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица при коэффициенте пессимизма 0,4. Сравнить решения и сделать выводы.

Вариант 15

Компания "Kilroy" выпускает очень специфичный безалкогольный напиток, который упаковывается в 40-пинтовые бочки. Напиток готовится в течение недели, и каждый понедельник очередная партия готова к употреблению. Однако в одно из воскресений всю готовую к продаже партию пришлось выбросить. Секретный компонент, используемый для приготовления напитка, покупается в небольшой лаборатории, которая может производить каждую неделю в течение полугода

(так налажено производство) только определенное количество этого компонента. Причем он должен быть использован в кратчайший срок.

Переменные затраты на производство одной пинты напитка составляют 70 пенсов, продается она за 1,50 ф. ст. Однако компания предвидит, что срыв поставок приведет к потере части покупателей в долгосрочной перспективе, а следовательно, придется снизить цену на 30 пенсов. За последние 50 недель каких-либо явных тенденций в спросе выявлено не было (табл. 13).

Таблица 13

Спрос на бочки в неделю	3	4	5	6	7
Число недель	5	10	15	10	10

Определите, что нужно предпринять, используя критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица при коэффициенте пессимизма 0,5. Сравнить решения и сделать выводы.

Учебное издание

Пасмурнов Сергей Михайлович

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению практических и лабораторных заданий
по дисциплине
«Модели и методы анализа проектных решений»
тема: «Принятие решений в условиях неопределенности»

В авторской редакции

Компьютерный набор Б.Н. Тишуков

ФГБОУ ВПО Воронежский государственный
технический университет, 2014

394026 Воронеж, Московский просп., 14